UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
CAMPUS DE MARÍLIA

JOSÉ CARLOS MIGUEL

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS DA FORMAÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS POR EDUCANDOS DOS ANOS INICIAIS DA EJA

MARÍLIA
2018

JOSÉ CARLOS MIGUEL

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS DA FORMAÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS POR EDUCANDOS DOS ANOS INICIAIS DA EJA

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia e Ciências, FFC – Unesp – Campus de Marília como parte dos requisitos para inscrição no Concurso Público de Provas e Títulos para Obtenção do Título de Livre-Docente em Educação Matemática.

MARÍLIA
2018

JOSÉ CARLOS MIGUEL

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS DA FORMAÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS POR EDUCANDOS DOS ANOS INICIAIS DA EJA

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Marília, como parte dos requisitos para inscrição no Concurso para Obtenção do Título de Livre-Docente em Educação Matemática, na disciplina "Conteúdo, Metodologia e Prática de Ensino: Matemática", junto ao Departamento de Didática.

BANCA EXAMINADORA

_____

_____

_____

_____

_____

DEDICATÓRIA

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Unesp, instituição universitária localizada geograficamente em todo o estado de São Paulo e cumprindo papel histórico no desafiante processo de democratização do ensino. Tendo comemorado recentemente os seus 40 anos de existência nos moldes atuais, é motivo de orgulho para seus dirigentes, docentes, servidores técnicos e administrativos, discentes e a comunidade que a subsidia.

Àqueles que acreditam na escola como um dos instrumentos para transformação social e para a consolidação do processo de humanização.

AGRADECIMENTOS

À comunidade unespiana de Marília, a gratidão pelo convívio sempre promotor de aprendizagens e pela formação acadêmica proporcionada que possibilita a candidatura a tão honroso título.

RESUMO

Tendo como objetivo os pressupostos teóricos e metodológicos envolvidos em um processo de formação de conceitos matemáticos no primeiro segmento da educação de jovens e adultos, a pesquisa procedeu à análise de algumas percepções e dificuldades de estudantes e professores bem como apontou procedimentos didáticos alternativos para encaminhamento dos problemas. Valeu-se de pesquisa bibliográfica, procedeu à observação de aulas e à análise documental, coletando-se os dados em um ambiente de pesquisa-ação colaborativa. Em geral, os educandos da EJA trazem para a escola um vasto repertório de situações matemáticas que vivenciam no dia a dia. De maneira informal, lidam com informações registradas em tabelas e gráficos, fazem cálculos mentais com alguma destreza e realizam estimativas que surpreendem aos professores. No entanto, essas habilidades geralmente não são muito exploradas no cotidiano das salas de aula, prevalecendo um tratamento para a Matemática fortemente marcado pelo procedimento algorítmico que embora tenha valor como conteúdo procedimental pouco contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico necessário à constituição do pensamento teórico. Essa conduta escolar restringe o desenvolvimento de habilidades como a de resolver problemas, tomar decisões, interpretar informações e adaptar-se às mudanças do processo produtivo, dificultando a inserção de pessoas no mercado formal de trabalho. A incompreensão da informação veiculada ou a sua interpretação meramente intuitiva pode se constituir em uma forma de exclusão do indivíduo do exercício da cidadania. Na alfabetização, a Matemática deve ser tratada como respaldo aos processos de leitura e de escrita. É uma condição para se falar em efetivo processo de alfabetização, destacando-se as funções de complementaridade entre a linguagem matemática e a língua materna. Os resultados apontaram para as consequências teóricas e práticas da decisão de pensar o ensino de Matemática como componente de alfabetização na educação de jovens e adultos, bem como indicaram aspectos centrais da abordagem metodológica necessária.

Palavras-chave: Educação. Ensino-Aprendizagem. Ensino de Matemática. Educação de Jovens e Adultos. Metodologia e Prática de Ensino.

ABSTRACT

Aiming at the theoretical and methodological assumptions involved in a process of formation of mathematical concepts in the first segment of adult education, the research has examined some perceptions and difficulties of students and teachers as well as pointed out alternative teaching procedures for referral of problems. Thanks to bibliographical research, performed the classroom observation and document analysis, collecting the data in a collaborative action research environment. In general, the students of EJA bring to school a vast repertoire of mathematical situations they experience on a daily basis. Informally, deal with recorded information in tables and graphs, make mental calculations with some dexterity and perform estimates that surprise to teachers. However, these skills are usually not much explored in everyday classrooms, prevailing treatment for mathematics strongly marked by algorithmic procedure that although value as procedural content contributes little to the development of logical reasoning necessary to the formation of theoretical thinking. This school conduct restricts the development of skills such as problem solving, decision making, interpret information and adapt to changes in the production process, making the integration of people in the formal labor market. The misunderstanding of the information conveyed or its purely intuitive interpretation may constitute a form of exclusion from individual citizenship. In literacy, mathematics should be treated as support to the processes of reading and writing. It is a condition to speak of effective literacy process, highlighting the complementary functions of the mathematical language and the mother tongue. The results pointed to the theoretical and practical consequences of the decision to think the teaching of mathematics as a literacy component in adult education, as well as indicate the central aspects of the necessary methodological approach.
Keywords: Education. Teaching and Learning. Mathematics Teaching. Youth and Adult Education. Methodology and Teaching Practice.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Taxa de analfabetismo absoluto..... 14
Quadro 2 - Evolução do Indicador de Alfabetismo Funcional..... 16
Quadro 3 - Anotação de sala de aula: registro de quadro negro..... 110
Quadro 4 - Pesquisa sobre preferência por sorvetes..... 185
Quadro 5 - Pesquisa sobre preferência por sorvetes..... 185

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Explorando a contagem: unidades 153
Figura 2 - Explorando a contagem: unidades 153
Figura 3 - Explorando a contagem: dezenas 154
Figura 4 - Explorando a contagem: dezenas 154
Figura 5 - Explorando a contagem: centenas 155
Figura 6 - Explorando a contagem: centenas 156
Figura 7 – Explorando as estruturas aditivas 161
Figura 8 – Explorando as estruturas aditivas 163
Figura 9 – Explorando as estruturas aditivas 164
Figura 10 – Explorando as estruturas aditivas 165
Figura 11 – Explorando as estruturas multiplicativas 171

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

DELINEAMENTO DA PESQUISA 11
1. Introdução 11
2. Apresentação do problema 16
3. O problema.....24
4. Pressupostos teóricos da pesquisa 25
5. A perspectiva metodológica da pesquisa 53

CAPÍTULO II

PERCEPÇÕES DE EDUCADORES E EDUCANDOS ACERCA DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: DISCUTINDO OS SENTIDOS E OS SIGNIFICADOS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA 66
1. Os educandos da EJA e o Mundo do Trabalho 72
2. Percepções de educadores e educandos da EJA quanto ao processo de constituição das operações matemáticas elementares.....78
3. Percepções de educadores e educandos da EJA relativamente à temática Tratamento da Informação.....108
4. Percepções de educadores e educandos sobre as dimensões Espaço e Forma e Grandezas e Medidas.....124

CAPÍTULO III

À BUSCA DA RELAÇÃO ENTRE A EVOLUÇÃO DAS IDEIAS MATEMÁTICAS E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL DOS EDUCANDOS DA EJA.....139
1. Sobre a constituição de sujeitos de aprendizagem na EJA: Como abordar os grandes temas da educação matemática?.....146
1.1 Sobre a sistematização formal das noções de número e constituição das operações matemáticas elementares.....149

1.1.1 Aportes metodológicos da constituição das estruturas aditivas.....160
1.1.2 Aportes metodológicos da constituição das estruturas multiplicativas...171
2. Espaço e forma: aportes à criatividade e à resolução de problemas.....176
3. Abordagem metodológica do tema Grandezas e Medida com vistas à integração entre o saberes.....179
4. Abordagem metodológica do tema Tratamento da Informação.....181
4.1 Tratamento da Informação: ferramenta para resolução de problemas.....181
4.2 Levantamento e tabulação de uma amostra.....186
4.3 Tratamento da Informação: ferramenta para a comunicação.....188

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....194

REFERÊNCIAS.....200

ANEXOS.....206

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS DA FORMAÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS POR EDUCANDOS DOS ANOS INICIAIS DA EJA

CAPÍTULO I
DELINEAMENTO DA PESQUISA

1. Introdução

O presente estudo analisa os fundamentos de uma ação pedagógica voltada para a formação de conceitos matemáticos por educandos jovens e adultos dos anos iniciais da educação de jovens e adultos, a EJA. Tem como propósito analisar os pressupostos teóricos e metodológicos que norteiam o processo de apropriação do conhecimento matemático por essa clientela, as especificidades que envolvem o trabalho pedagógico nesse contexto e as implicações pedagógicas decorrentes dessa atividade educativa.

Assim, neste estudo, discutimos o papel da Matemática nos programas de ensino dos anos iniciais da educação de jovens e adultos enquanto instrumento para consolidação dos processos de leitura e de escrita. Compreendendo a Matemática como componente de alfabetização, analisamos algumas heurísticas desenvolvidas por estudantes da EJA quando se deparam com fatos matemáticos na vida cotidiana bem como as dificuldades de relacionamento com as idéias matemáticas com a preocupação centrada nas características do que poderia ser denominado de processo de ensino de

Matemática situado na perspectiva da formação de conceitos. Abordamos também as implicações da ação pedagógica na EJA bem como as implicações para a prática docente em suas dimensões teóricas e de caráter metodológico.

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 educação de jovens e adultos 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 troco, formulados a título de adequação do conteúdo às necessidades dos alunos, ainda assim, postos em situações repetitivas e pouco instigantes para os mesmos, 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 lidar com a linguagem simbólica em contextos e formas apropriados.

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.

Davis & Hersh (1988, p. 293) se reportam ao sonho de Descartes com um mundo unificado pela Matemática e ao discutirem a perda de sentido dos processos intelectuais afirmam que a mente que pensa e cria também poderá ser uma mente que extermina:

> Abstração e generalização são duas características do pensamento matemático, e a matematização é um dos meios

> cruciais de transformar e, às vezes, eliminar o sentido. Se a matemática residisse, por inteiro, na mente e, mesmo derivando de nossas conexões com o mundo externo, executasse todos os seus temas e variações apenas na mente, não poderia causar grandes danos. Mas não é assim que ela age. A matemática provém da conexão da mente com o mundo externo, e tal conexão simultaneamente cria a matemática e transforma nossas percepções do mundo externo, e estas então criam novas conexões. A matemática inconsciente reside, igualmente, no nosso sistema monetário e no chip que controla um dispositivo protético para inválidos.

Os autores fazem questão de expressar de maneira taxativa que frequentemente a Matemática é aceita sem restrições, ou seja, raramente seus cânones são questionados. De certa forma, eis o mundo de acordo com a Matemática. Na escola como um todo e, na EJA, em particular, a culpa do fracasso sempre é do aluno ou da própria Matemática que é abstrata, chata e algo para mentes privilegiadas.

Daí, se pensarmos seriamente sobre a Filosofia da Matemática, uma suposta dicotomia concreto-abstrato parece-nos um problema mal colocado, e fincar posição num desses aspectos é enveredar por um caminho pouco promissor para se resolver o problema da aprendizagem matemática.

Se a dimensão do concreto não permite explicar a apropriação do pensamento matemático, apresentá-la como ciência hipotético-dedutiva desde o início da escolarização impõe um nível de abstração e formalização muito distante do nível de desenvolvimento cognitivo dos educandos.

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

Assim, neste estudo analisamos essas representações acerca do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, indicando elementos para a constituição do que se poderia denominar como processo de alfabetização matemática e os princípios teóricos e metodológicos que fundamentam a formação de conceitos nos anos iniciais da escolarização de jovens e adultos.

Para tanto, no capítulo 1, buscamos construir uma base teórica que nos permitisse analisar os elementos pedagógicos que envolvem a alfabetização matemática, bem como apresentamos a metodologia da pesquisa.

No capítulo 2, abordamos dados coletados nas observações de aulas e em depoimentos de estudantes e docentes da EJA envolvidos com dois programas de educação de jovens e adultos desenvolvidos na Faculdade de Filosofia e Ciências da Unesp, campus de Marília: o Programa Unesp de Educação de Jovens e Adultos (PEJA) e o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID – EJA).

Nesta análise utilizamos quatro categorias de análise, quais sejam, as situações didáticas envolvendo Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.

No capítulo 3 discutimos os princípios pedagógicos e diretrizes didáticas relacionados à concretização de um processo de ensino voltado para a formação de conceitos na EJA e à consolidação da alfabetização matemática, abordando situações matemáticas postas nas interfaces com outras áreas do conhecimento mediante ação didática situada no âmbito da perspectiva metodológica da resolução de problemas.

Por fim, apresentamos as considerações finais sobre a elaboração da investigação.

2. Apresentação do problema

Este estudo se situa no contexto de alguns desafios históricos que a educação básica brasileira vem enfrentando nas últimas décadas, mas cujos esforços para encaminhamento e, especialmente no que tange aos resultados auferidos, ainda nos parecem distantes do que se pode considerar como suficientes para o equacionamento do problema.

Se praticamente universalizamos o acesso ao ensino fundamental, ainda constatamos índices significativos de analfabetismo absoluto conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE:

Quadro 1

Taxa de Analfabetismo Absoluto (Pessoas com 15 anos ou mais de idade)

Ano	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016
%	11,9	11,6	11,5	11,1	10,5	10,1	10,0	9,7	8,6	8,7	8,5	8,3	8,0	7,2

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisa, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, PNAD, 2016/2017.

Observação: Em 2010 a PNAD não foi realizada. Estimativa: 9,1%

Os dados registram decréscimo significativo nos percentuais de analfabetismo nos últimos quinze anos. Destarte o avanço considerável no desenvolvimento de programas de educação de jovens e adultos por iniciativa dos três níveis da Administração Pública e por organizações não governamentais, a queda dos níveis de analfabetismo se deve principalmente por conta da relação entre a efetiva inserção das crianças de seis anos de idade na escola e o crescimento da população como um todo.

É fato que o quantitativo de pessoas que não sabem ler e escrever se mantém na faixa entre onze e doze milhões em números absolutos, constatando-se uma predominância do analfabetismo nos segmentos populacionais de idade um pouco mais avançada. Por exemplo, dos 11,8 milhões de analfabetos no país, mais de 10,9 milhões são pessoas com 25 anos de idade ou mais.

Apenas a título de ilustração, os dados de analfabetismo entre os mais velhos são os mais preocupantes. No segmento de pessoas com 60 anos ou mais, a taxa foi de 20,4% em 2016, frente a 24,3% em 2013. Na faixa de idade entre 40 e 59 anos, a taxa foi de 8,9% em 2016, ante 9,2% em 2014.

Entre os anos de 2002 e 2016, observa-se uma redução de 4,7% nos índices de analfabetismo, o que corresponde a uma redução de aproximadamente 3 milhões de analfabetos. No entanto, os dados podem não ser exatos dado que a pergunta da PNAD é autodeclarativa, ou seja, os entrevistados que participam da pesquisa podem ter somente pouco domínio das competências de leitura, mas não se declararam analfabetas.

Mais do que limitar a inclusão do sujeito como cidadão, o analfabetismo restringe o desenvolvimento profissional, afeta a oferta de mão-de-obra

especializada e contribui para limitar o desenvolvimento econômico. O aspecto mais preocupante do problema é que o analfabetismo atinge todas as regiões do país, mostrando que é urgente o foco em políticas públicas para a sua erradicação.

Constata-se que, além disso, a ineficiência do sistema de educação básica gera índices igualmente preocupantes de analfabetismo funcional. Segundo a PNAD divulgada no final de 2017, o país convive com uma taxa de aproximadamente 18% neste quesito que envolve pessoas com mais de 15 anos de idade e menos de quatro anos de estudo. Porém, se aumentarmos a exigência, colocando-se critérios de leitura, escrita e interpretação de dados matemáticos elementares este índice supera um quarto da população.

Dados do Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional (INAF) revelam que entre 2001e 2011 o percentual da população alfabetizada funcionalmente variou de 61% para 73%, mas apenas um em cada grupo de 4 brasileiros domina bem as habilidades de leitura, escrita e Matemática elementar.

Quadro 2

Evolução do Indicador de Alfabetismo Funcional: população de 15 a 64 anos (%)

	2001/ 2002	2002/ 2003	2003/ 2004	2004/ 2005	2007	2009	2011/ 2012
Analfabeto	12	13	12	11	9	7	6
Alfabetismo Rudimentar	27	26	26	26	25	21	21
Alfabetismo Básico	34	36	37	38	38	47	47
Alfabetismo Pleno	26	25	25	26	28	25	26
Analfabetos funcionais (Analfabetos/rudimentar)	39	39	38	37	37	27	27
Alfabetizados funcionais (básico/ pleno)	61	61	62	63	66	73	73

Fonte: INAF Brasil, 2001 a 2011, Instituto Paulo Montenegro / ONG Ação Educativa.

A análise do Quadro 2, resultante de entrevistas com 2000 sujeitos, indica que no período houve redução do índice de analfabetismo absoluto e de alfabetismo rudimentar bem como um incremento do nível básico de

habilidades de leitura, escrita e Matemática elementar. Porém, os índices de alfabetismo pleno mantiveram-se praticamente inalterados, rondando o patamar de 25%, o que se revela preocupante já que configura condição imprescindível para a inserção harmônica na sociedade letrada.

Acrescente-se a esse quadro o fato de que os dados do INAF 2016 revelam que 27% dos sujeitos entrevistados na faixa etária entre 15 e 64 anos de idade foram classificados como analfabetos funcionais e apenas 4% como analfabetos absolutos. Isso indica relativa estabilidade dos dados comparativamente ao levantamento levado a termo em 2011.

Observe-se que há um movimento no sentido de se destacar o alfabetismo e não o analfabetismo, ressaltando-se que são considerados analfabetos os sujeitos que não conseguem realizar nem mesmo tarefas simples envolvendo a leitura de palavras e frases ainda que uma parcela deles seja capaz de reconhecer números familiares tais como os de telefone, preços de produtos de uso regular ou medidas usuais. Por sua vez, o INAF considera como alfabetizados em nível rudimentar os sujeitos que localizam uma informação explícita em textos curtos e familiares como um anúncio ou uma carta pouco extensa, leem e escrevem números usuais e realizam operações simples como manipular notas de dinheiro para o pagamento de pequenas quantias.

Quanto aos alfabetizados em nível básico, são capazes de ler e compreender textos de extensão média, localizam informações mesmo com pequenas inferências, leem números da ordem de milhões, resolvem problemas envolvendo uma sequência simples de operações e revelam alguma noção de proporcionalidade. Por sua vez, consideram-se alfabetizados em nível pleno os sujeitos que conseguem compreender e interpretar bem textos usuais, leem textos mais longos, analisam e relacionam suas partes, comparam e avaliam informações, realizam inferências e sínteses. Em relação à Matemática, são capazes de resolver problemas que exigem análise e controle da situação, envolvendo percentuais, proporcionalidade e medidas, além de interpretar tabelas de dupla entrada, mapas e gráficos.

Observa-se neste contexto educativo que progressivamente as habilidades matemáticas vêm sendo consideradas no estabelecimento de

indicadores de alfabetismo funcional. A preocupação de se incorporar à concepção de alfabetismo tais habilidades reflete a diversificação e a crescente sofisticação das demandas de leitura e escrita a que o sujeito deve atender para ser considerado funcionalmente alfabetizado e poder se colocar harmonicamente no contexto da era da informação. As modificações crescentes nas relações sociais de produção impõem aos sujeitos novas exigências em termos de aprendizagem.

Nesse modo de pensar, a Matemática é uma linguagem. Constitui uma ferramenta essencial para compreensão de dados quantitativos da realidade imediata e serve de respaldo à validação dos métodos das ciências, como um todo. É consenso a importância da ciência matemática para desenvolvimento da capacidade de analisar, sintetizar, enfim, de transcender ao imediatamente sensível.

Partimos, então, da crença de que é apenas a partir da própria experiência que se facilita a apropriação do conhecimento matemático. Somente uma metodologia apoiada no desenvolvimento do raciocínio próprio pode conduzir a proposições mais abstratas e à utilização do raciocínio formal, lógico e dedutivo típico da matemática.

Isso se justifica porque nota-se, em geral, certo descontentamento na análise de indicadores sobre a situação do processo ensino-aprendizagem da Matemática. Os alunos em geral, e os educandos adultos em particular, apesar de manterem uma boa relação com certos conteúdos matemáticos antes da escolarização, mesmo sem assim reconhecê-los, mostram na escola certa resistência à disciplina, fruto de crenças e convenções sociais e culturais, que impedem de reconhecer a Matemática como parte integrante de suas vidas.

Os professores dos anos iniciais do processo de escolarização geralmente não têm formação específica na disciplina e a formação recebida, em geral, não possibilita uma abordagem segura dos conteúdos de modo que se perdem em modelos tradicionais pautados por procedimentos imitativo-repetitivos que não dão conta de instigar nos alunos a vontade de aprender.

Confrontando tais formas de difusão do pensamento matemático progressivamente se consolida uma característica marcante das pesquisas em Educação Matemática a partir dos anos de 1980: a investigação da relação entre a cultura da Matemática escolarizada, as experiências matemáticas que o

aluno traz para a escola e a cultura matemática produzida pelos trabalhadores, ora adultos, ora crianças trabalhadoras, ao desenvolverem suas atividades profissionais. É o que revelam estudos como os de D'Ambrosio (1.993), Carvalho (1.995) e Braumann (2.002), dentre outros.

Adotando como pressuposto que a Matemática é instrumento necessário para sustentação de diversas áreas do conhecimento e se insere de forma marcante em nossas vidas, orientamos nosso estudo de modo a buscar a compreensão necessária para superar algumas concepções errôneas, vigorantes no cotidiano escolar, que influenciam diretamente o processo de ensino e aprendizagem. A fim de analisar estas concepções, tratamos de identificar as possibilidades de um trabalho em Matemática baseado na contextualização, na historicização do pensamento matemático, na comunicação e no tratamento interdisciplinar das temáticas, procurando estabelecer conexões com a língua materna.

De fato, o elemento central da questão é a carência de atribuição de sentido ao que se faz no processo ensino-aprendizagem:

> Sabe-se que a típica aula de matemática a nível de primeiro, segundo ou terceiro graus ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julgar importante. O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor. Essa prática revela a concepção de que é possível aprender matemática através de um processo de transmissão de conhecimento. Mais ainda, de que a resolução de problemas reduz-se a procedimentos determinados pelo professor. (D'AMBROSIO, 1989, p. 15)

Como se pode ver, esta discussão não é recente, tem se colocado no contexto de preocupações da gestão básica em todo o território nacional e é presente no âmbito do debate acadêmico. Mas, apesar dos esforços, a questão está longe de ser bem encaminhada, especialmente na educação de jovens e adultos.

Os questionamentos envolvem a forma como os conceitos matemáticos são ensinados na EJA, isto é, os modos como se deve ensinar Matemática de forma significativa ante as exigências dos avanços tecnológicos

e a transformação dos meios de produção que parece ter esgotado o paradigma taylorista e passa a cultuar o modelo toyotista.

Aprender e ensinar Matemática são processos indissociáveis e articulados efetivamente aos saberes associados à prática do docente, relacionando-se a formas didáticas voltadas à apresentação do saber aos estudantes de forma significativa.

É baseado na busca de superação das barreiras existentes para a concretização de um processo significativo de ensino e aprendizagem em Matemática que o presente trabalho se justifica, tratando, aliás, de pensá-las justamente sob a lógica das representações dos principais atores envolvidos, ou seja, educadores e educandos.

Partimos do princípio de que a tradição escolar não considera as representações utilizadas pelos alunos desde o início da escolaridade como indicativas de uma maneira de conhecer os objetos e as representações simbólicas sempre carregadas de forte apego sociocultural. Parece esquecer que cada cultura tem uma forma própria de encarar e mesmo de representar os fatos, matemáticos ou não, que se lhe apresentam e que é o papel da escola encaminhar a construção de um modelo formal com tendências à generalização e à universalidade como é o matemático.

Impõe-se considerar a tese de que

> Desde a sua geração, o sistema de conhecimentos é resultante do contexto natural, social e cultural. Mudando o ambiente natural, social e cultural, o sistema de conhecimentos será outro. Assim as culturas diferenciam-se pelos seus sistemas de conhecimento. Mas as culturas se encontram, como a história nos mostra. Particularmente, nos dias atuais. E, no encontro, há uma influência mútua entre os sistemas de conhecimento. Pela exposição mútua, as culturas se modificam. Esse é o processo denominado dinâmica cultural dos encontros. Um exemplo dessa dinâmica é a aprendizagem, que resulta do encontro da cultura dos adultos, sintetizadas nos professores, com a cultura dos jovens, que são os alunos. Os sistemas educacionais promovem o encontro dessas culturas. (D'AMBROSIO, 2.004, p. 34).

Possivelmente, a compreensão desse pensamento de D'Ambrosio e a consideração dos seus argumentos na prática pedagógica em Matemática contribuíssem, de pronto, para a minimização das dificuldades enfrentadas por professores e alunos no cotidiano escolar da educação de jovens e adultos.

Isso porque a Matemática veiculada pela escola é apenas uma forma cultural de representação. É a Matemática pensada pelo matemático com vistas à sua configuração como conhecimento sistematizado e hierarquicamente organizado. É apenas uma forma de manifestação cultural. Daí que os professores não podem perder de vista a ideia de que para ser ensinada, a Matemática deve ser transformada. É o que denominamos de transposição didática. E que pode ser o principal elemento de distinção entre os bons e os maus professores de Matemática.

Em estudo no qual procede ao exercício filosófico de interpretação das tendências que marcam a pesquisa em Educação no Brasil, Bicudo & Paulo (2011, p. 278) constatam que

> As investigações que têm por norte conhecer as dificuldades apresentadas pelos alunos em aprender conteúdos matemáticos abordam diferentes aspectos que povoam o campo de questões passíveis de serem indicadas como causa, consequência e, também, como características do processo de aprendizagem desses alunos. A prática pedagógica imprópria desenvolvida pelo professor ao ensinar Matemática é apontada como uma das causas das dificuldades de o aluno aprender essa ciência.

Tendências recentemente consolidadas na educação matemática apontam para a importância do estudo da história, para a discussão sobre a epistemologia das ideias matemáticas e, especialmente, em função da concepção de que a aprendizagem representa um processo de construção social de significados, o que coloca a importância da efetiva consideração da visão e dos sentidos que os educandos revelam em relação às ideias e representações matemáticas. Nesse sentido,

> A preocupação com o conhecimento de conteúdo matemático conduziu investigações que constatavam que os alunos dos vários níveis de ensino, inclusive de cursos que formam professores de Matemática, apresentam pouco conhecimento de conceitos matemáticos. Entretanto, investigações a respeito da aprendizagem de cursos técnicos evidenciam que os mesmos dominam conceitos trabalhados em sua prática profissional. (BICUDO & PAULO, 2011, p. 279).

É fato que, em geral, a conduta dos professores tem sido a supervalorização do modo de pensar do matemático, sem levar em conta o conhecimento matemático que os educandos jovens ou adultos trazem para a

escola. Considerando a possibilidade de um trabalho pautado por uma relação dialógica, contextualizado e interdisciplinar em Matemática, o intento de nosso estudo é analisar as representações de alunos e professores da EJA frente ao conhecimento matemático, de maneira que possamos identificar suas concepções e discutir as implicações teóricas e metodológicas das mesmas para o processo de formação de conceitos em Matemática.

Buscamos situar o papel da Matemática no contexto de apropriação dos processos de leitura e escrita e pensar a comunicação nas aulas de Matemática de modo a conduzir a ruptura com posturas didáticas que distanciam e alienam o processo de apropriação do conhecimento matemático por partes dos estudantes da educação de jovens e adultos. Por fim, é nosso objetivo, face às relações estabelecidas, discutir suas implicações para a prática docente e para a forma de organização dos programas de ensino de Matemática.

Neste cenário está posto que a educação elementar precisa cumprir o seu papel de garantir a efetivação de processos significativos de leitura e de escrita, contribuindo para a democratização do acesso à cultura e para o acesso à informação, o que impõe um modelo de escola inclusiva cuja concretização deve se pautar pela importância da aprendizagem ao longo de toda a vida.

Em estudo no qual indica que os educandos, como sujeitos de cultura e de conhecimento, mobilizam saberes atinentes aos usos da língua escrita para ressignificação das práticas letradas escolares, SIMÕES & FONSECA (2015, p. 871) consideram que

> Pesquisas no campo da Educação de Jovens e Adultos (EJA) indicam que a análise das posições assumidas por seus sujeitos nas situações escolares de ensino e de aprendizagem da leitura e da escrita auxiliam na compreensão dos significados que são atribuídos às práticas letradas ensinadas na escola (Faria, 2007; Fonseca, 2009; Khulman, 2009; Kleiman, 1995; Lúcio, 2007; Oliveira, 2001; Ribeiro, 1999). Esses estudos sugerem que o aprendizado de práticas letradas não se restringe à aquisição de um conjunto de habilidades neutras e que esse processo é permeado por valores construídos socialmente. Nesse sentido, colocam em xeque a crença na existência de uma única maneira de significar as aprendizagens escolares – geralmente a prevista pela intenção didática das propostas pedagógicas – e ressaltam a

> necessidade de se compreender melhor a multiplicidade de formas de conhecer que emergem no cotidiano da escola.

Desta forma, também é necessário superar a visão de que a melhoria dos processos de leitura e escrita seja problema relacionado apenas à apropriação da língua materna. Mais do que alfabetizar toda a população, a amplitude do alcance das aprendizagens escolares deve envolver a capacidade de lidar com ideias matemáticas, com códigos diversos, imagens, tabelas e gráficos para melhor processar informações escritas, verbais e numéricas. Sem isso, a rigor, não há que se falar em educação para a cidadania.

3. O problema

Como apresentado, o conhecimento matemático do estudante da EJA não se consolida como um rol de idéias prontas a ser memorizado; além disso, um processo significativo de ensino de Matemática deve conduzir os alunos à exploração de uma variedade de idéias e de estabelecimento de relações entre conceitos de modo a incorporar os contextos do mundo real, as experiências e o modo natural de envolvimento para o desenvolvimento das noções matemáticas com vistas à aquisição de diferentes formas de percepção da realidade.

Mas ainda é preciso avançar no sentido de conduzir os educandos a perceberem a evolução das idéias matemáticas, ampliando a compreensão que delas se tem.

Sendo assim, a questão central da pesquisa é: Quais são os pressupostos teóricos e metodológicos envolvidos em um processo de formação de conceitos matemáticos no primeiro segmento da educação de jovens e adultos?

As possíveis respostas a essa questão norteadora da investigação se relacionam a outras indagações igualmente pertinentes ao assunto. Que concepções e representações de ideias matemáticas os educandos da EJA trazem para a escola? Qual o papel da Matemática na consolidação dos processos de leitura e de escrita? Quais são as representações que os docentes da EJA têm acerca da educação matemática de jovens e adultos?

Como eles podem intervir no desenvolvimento cognitivo dos educandos de modo a favorecer um processo de formação de conceitos matemáticos?

4. Pressupostos teóricos da pesquisa.

A presente pesquisa se propõe a discutir os fundamentos de uma ação pedagógica voltada para a formação de conceitos matemáticos por educandos jovens e adultos.

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 apropriação ou de construção.

De fato, nota-se no debate recente sobre a educação matemática encaminhamentos no sentido de deslocar o foco do discurso para o 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.

No caso específico da educação matemática de jovens e adultos o problema ganha conotações especiais, ou seja, trata-se de pensarmos mais seriamente nos aspectos cognitivos e epistemológicos que influenciam a ação didático-pedagógica.

Por certo, o escopo principal da ação de ensinar Matemática é veicular ideias, estimulando o desenvolvimento de um pensar 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.

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, consequentemente, 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. 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.

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 relegados ao segundo plano.

No entanto, conforme MELO & PASSEGGI (2006, p. 25),

> Nas aulas de Matemática, a baixa auto-estima dos alunos da EJA se torna mais acentuada. Em sua maioria, não conseguem resolver as situações-problema propostas pelo professor, utilizando-se do registro escrito. Entretanto, conseguem resolvê-las mediante procedimentos de cálculos utilizados no dia-a-dia, operando mentalmente com bastante rapidez. Esses adultos levam à escola, através das experiências vividas, habilidades, cultura, valores e capacidade de reflexão. Estes parâmetros quando trabalhados na escola, devem considerar as formas como os alunos percebem o que está sendo ensinado ou como lêem o mundo, propiciando a problematização da realidade e instrumentalizando-o para intervir na mesma.

Vê-se que essa discussão está posta há algumas décadas no âmbito brasileiro e longe de ser bem encaminhada. Em nossa compreensão, além dessa constatação inequívoca, é preciso pensar também sobre a quase inexistência de uma ação pedagógica voltada para a reorganização curricular que parta da própria escola enquanto célula geradora de debate didático-pedagógico, isto é, que pense a organização curricular como uma ação cultural da própria escola, tornando-a corresponsável pela elaboração dos programas e pela renovação da metodologia de ensino. O que se constitui uma contradição, dado o movimento que se fortaleceu no âmbito da educação matemática nas três últimas décadas, pelo menos.

Por certo, a partir da década de 1980 proliferaram as investigações visando estabelecer conexões entre o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática ao contexto sociocultural no qual a ação didática se constitui. Assim, a Matemática e a educação matemática passaram a ser compreendidas como práticas socioculturais que atendem a interesses sociais, econômicos e políticos específicos.

No âmbito deste pensamento, a educação matemática situa-se na intersecção de vários campos científicos tais como a própria Matemática, a Psicologia, a Sociologia, a Filosofia, a Epistemologia, a Semiótica e as Ciências Cognitivas, apontando-se para a especificidade de seus próprios problemas e questões de estudo, ou seja, não pode ser simplesmente reduzida a uma aplicação particular desses campos.

É importante lembrar que esse período é profundamente marcado pelo movimento em prol da redemocratização do país, sendo tácito que as reformas almejadas constituem um conjunto de ações políticas e sociais obviamente vinculadas ao papel da escola e às mudanças curriculares. A esse propósito, LORENZATO (2012, p. 43) escreve:

> A primeira questão que surge para o investigador, com relação a esse tema, é: quais são os fatores que provocam as mudanças curriculares e como estas se processam na prática escolar? Podemos apontar, além das pressões sociais, econômicas e políticas em relação à formação dos novos profissionais, a pressão dos especialistas e acadêmicos em querer transpor para a sala de aula os resultados de suas

> pesquisas sobre o ensino da matemática. Outra mudança no currículo é em razão do uso de novas tecnologias e novas aplicações no ensino da matemática. Um terceiro tipo de mudança é atribuído aos próprios professores, que, por meio da pesquisa-ação, tentam, eles mesmos, produzir as inovações curriculares que julgam convenientes.

No caso da educação de jovens e adultos, é apenas ao final da década de 1990 que se pauta de forma mais efetiva, como política de governo, a discussão de diretrizes curriculares para essa área do conhecimento bem como a formulação de uma proposta curricular. E o movimento se mostra muito mais complexo dado que, até então, a EJA nunca se constituíra em uma política pública mais abrangente, com os gestores muito mais preocupados no atendimento escolar das crianças, aos seis ou sete anos de idade, convencidos de que essa estratégia resolveria em médio prazo o problema do analfabetismo adulto.

Como já indicado na introdução deste estudo, os índices de analfabetismo absoluto e funcional mostram que a estratégia de esperar o tempo resolver o problema fracassou rotundamente. E as transformações nas relações sociais de produção, em um sistema capitalista ainda periférico e dependente, influenciadas pela revolução causada pela microeletrônica, desnuda algo ainda mais preocupante: há um processo efetivo de produção de analfabetismo funcional efetivado no interior das escolas de educação básica.

A rigor, as crianças estão na escola, mas não aprendem e em curto espaço de tempo passam não somente a engrossar as estatísticas de analfabetismo funcional como a pressionar o sistema educacional na busca de certificação de aprendizagem básica que garanta inserção no mercado de trabalho formal ou informal e na vida em sociedade, como um todo. E a EJA se revela a alternativa para encaminhamento do problema.

Isso traz para o processo de escolarização de jovens e adultos uma vasta demanda de estudantes com um diversificado rol de interesses: inserção no mercado de trabalho, aprendizagem da leitura e da escrita para responder ao forte apego religioso, exploração do tempo livre por conta da aposentadoria, sociabilidade, dentre outras prerrogativas. Todos eles vislumbram na educação de jovens e adultos a possibilidade de resolução de situações cotidianas,

matemáticas ou não, constituindo um movimento didático-pedagógico que se sustenta pela concepção relativamente recente de que a aprendizagem representa um processo de construção social de significados.

Assim, a pesquisa em Educação passa a devotar maior atenção à visão e aos sentidos que os alunos apresentam em relação às ideias e representações do que simplesmente ao repertório de informações que eles recebem em sala de aula e podem reproduzir na sistemática de avaliação. No caso da educação matemática de jovens e adultos, claro está que é fundamental o advento de um processo de ensino que se volte à formulação e resolução de problemas concretos que permitam estabelecer com essa clientela uma relação dialógica pautada pela produção de sentidos de aprendizagem e pela negociação de significados conceituais. Estabeleço com isso que os educandos da EJA buscam na escola a resolução de problemas postos pela realidade imediata. O que faz todo sentido se pensarmos na perspectiva bachelardiana de que todo conhecimento é resposta a uma questão, a um problema.

Ao discutir os elementos fundantes da perspectiva metodológica da resolução de problemas, ROMANATTO (2012, p. 4) estabelece que

> Em um breve histórico temos que, desde a obra Os Elementos de Euclides, no século III a.C., o ensino da Matemática foi fortemente influenciado pela sequência: definições, axiomas, postulados, teoremas, exercícios e problemas. Assim sendo, a exposição (em livros) do conhecimento geométrico da época, feita por Euclides, acabou sendo tomada como um modelo para o ensino da Matemática. Entretanto, sabemos que a criação matemática e, principalmente, a sua aprendizagem, seguem caminhos bem diferentes da sequência (lógica) em que os livros foram organizados. Na aprendizagem matemática, os caminhos iniciais do aprendizado são de natureza psicológica.

A extensão da argumentação de Romanatto permite concluir que o desenvolvimento do pensamento matemático envolve também conotações de natureza histórica, vale dizer, a renovação dos programas de ensino, em especial, na EJA, carecem de uma organização de natureza histórico-lógica, isto é, que leve em conta a evolução das ideias matemáticas e as relações socioculturais envolvidas no processo de difusão do conhecimento matemático.

Constitui tese central desse modo de pensar a ideia de que a veiculação adequada das hipóteses colocadas pelas tentativas de reorganização curricular postas a partir dos anos de 1980 depende de conscientização do professorado para a necessidade da mudança, isto é, é a percepção da necessidade de mudança que mobiliza os grupos constituídos na escola para a construção de uma nova dimensão do trabalho pedagógico, obviamente submetido às orientações curriculares mais gerais em vigor naquele momento.

A Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos, 1º segmento do ensino fundamental, representa uma importante tentativa de envolvimento dos professores da EJA nesta discussão. Estabelecendo parâmetros para a ação didático-pedagógica nesta área do conhecimento, o documento revela essa preocupação, mas ainda não consegue atingir a maioria dos docentes e não se constitui efetivamente em uma referência para avançar na discussão no âmbito das escolas de EJA, conforme indicaremos ao longo deste estudo.

O problema tem a ver com o gigantismo das redes de ensino, com as representações que os docentes têm acerca da Educação e da Matemática e com a necessidade de se compreender a EJA como prioridade. Ressalte-se, no entanto, que essa preocupação já é registrada em seminários realizados para análise da versão preliminar do documento em 1996 e na versão final publicada em coedição da ONG Ação Educativa e do Ministério da Educação e do Desporto:

> Os temas que geraram mais polêmicas por ocasião dos seminários foram menos os relativos ao conteúdo político-pedagógico da proposta do que os relativos ao modo como poderia ser utilizada. Questionou-se, por exemplo, em que medida uma proposta como essa, coeditada e distribuída por um órgão federal, não acabaria sendo consumida como modelo prescritivo e limitador da necessária flexibilidade que essa modalidade educativa deve ensejar. Além disso, em que medida uma proposta curricular distribuída nacionalmente poderia contribuir de maneira efetiva para o aperfeiçoamento das práticas educativas com jovens e adultos quando outras políticas complementares como a de formação de educadores não correspondem ao mínimo desejável? Considerando esses questionamentos, é essencial reafirmar que o espírito de nossa iniciativa foi o de oferecer uma proposta curricular como subsídio ao trabalho dos educadores e não o de estabelecer “o

> currículo” que merecesse ser aplicado, seja em escala local, regional ou nacional. Animar o debate em torno da questão curricular, suscitar a divulgação de propostas alternativas ou complementares elaboradas por outras equipes, impulsionar iniciativas de formação de educadores e provimento de materiais são as metas mais importantes que almejamos como resultado deste trabalho. (BRASIL, 2001, p. 9)

Com relação ao conteúdo matemático propriamente dito, a postura teórica revelada no documento é condizente com aspectos relevantes da discussão sobre a educação matemática na contemporaneidade:

> 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).

Há que haver acordo quanto a essas premissas referentes à educação matemática sendo que a inclusão do conteúdo programático da Matemática nos programas de ensino do 1º segmento da educação de jovens e adultos deve ser justificada, para além do alcance do uso social que lhe é inerente, pela riqueza dos diferentes processos de criatividade que ela exibe, proporcionando aos educandos excelentes oportunidades de exercitar e desenvolver suas faculdades intelectuais, para além desses aspectos prático-utilitários.

De fato, a compreensão das ideias matemáticas, com o consequente desenvolvimento da linguagem matemática, consolida um instrumental necessário para o estabelecimento de relações entre as coisas, para a comparação de dados e para o encaminhamento da capacidade de organizar o

espaço físico. É um movimento pedagógico que implica pensar na formação de um professor crítico- reflexivo sintonizado com as discussões teóricas mais atualizadas.

Assim, neste estudo, discutiremos o papel da Matemática nos programas do ensino fundamental da educação de jovens e adultos (EJA) enquanto instrumento para consolidação dos processos de leitura e de escrita. Analisaremos as dificuldades de relacionamento com as idéias matemáticas com a preocupação centrada nas características do que poderia ser denominado de processo de ensino de Matemática situado na perspectiva da formação de conceitos bem como as implicações dessa postura pedagógica para a prática docente em suas dimensões teóricas e de caráter metodológico.

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

Na verdade, situações matemáticas resolvidas por educandos jovens e adultos em sala de aula e que, por vezes, causam admiração nos professores, refletem inequivocamente a relação entre a ação didática desencadeada e a necessária carência de atribuição de sentido ao que se faz no processo ensino-aprendizagem:

> O desempenho algumas vezes desconcertante dos estudantes na resolução de problemas matemáticos remete-nos a questões que vão além da complexidade inerente ao sistema de representação dos números. Por exemplo, a dificuldade de compreender problemas matemáticos reflete também práticas escolares que priorizam a manipulação de símbolos desvinculados das quantidades que representam, através da memorização de regras e algoritmos que limitam o acesso dos estudantes ao significado dos símbolos e a sua relação com as situações nas quais são usados. Tais práticas assumem uma dicotomia entre conhecer e fazer, e o conhecimento independente das situações nas quais é construído e usado. Sabemos que quando se aprende de uma forma puramente memorística o que se pode ser capaz de fazer é representar ou utilizar mecanicamente o que se está fazendo ou dizendo. A aprendizagem significativa de um conteúdo qualquer implica inevitavelmente em sua memorização compreensiva ou

> armazenamento numa rede ampla de significados. (PORTO, 1995, p. 1)

Se a pesquisa em Educação Matemática colocou em xeque a postura tradicional de transmissão do conhecimento ainda há muito que se fazer no âmbito do trabalho específico com o conteúdo programático sendo que os professores se vêem em situação de conflito para lidar com a especificidade do fazer matemático. É uma lacuna que precisa ser preenchida.

Tais questões nos parecem imbricadas intrinsecamente e têm sérias implicações para a organização do processo de ensino de Matemática na educação de jovens e adultos. É corriqueira a constatação de situações matemáticas resolvidas pelos educandos da EJA em sala de aula que causam perplexidade aos professores. Indagam como eles conseguem fazer isso e não conseguem registrar os cálculos. Uma situação, muito comum, é a forma de resolver operações matemáticas por cálculo mental decompondo os números ou aplicando, mentalmente e sem consciência, a propriedade distributiva no caso da multiplicação.

O problema é sério porque envolve questões ligadas à criatividade e ao desenvolvimento intelectual, não é recente e ainda parece distante de um bom encaminhamento nas aulas de Matemática da EJA. Parece relacionado ao desenvolvimento do pensamento intuitivo que se assenta sobre a familiaridade do sujeito com a área do conhecimento em processo de apropriação e sobre a estrutura desse conhecimento, permitindo ao pensamento utilizar atalhos e queimar determinadas etapas, o que poderia ser ainda melhor desenvolvido caso a escola buscasse contemplar essas heurísticas, atuando de forma a guiar o desenvolvimento intelectual mediante exploração de recursos analíticos, dedutivos ou intuitivos ao alcance cognitivo dos estudantes.

Repensar a conduta pedagógica no sentido de pensar a aprendizagem matemática com perspectiva de veicular ideias, estimular o desenvolvimento do pensamento autônomo, crítico e criador têm sido preocupação de educadores que concebem a ciência matemática como processo de criação e de formação de conceitos:

> Impõem-se sérias reformas para retomar e modernizar os nossos modos e matérias de ensino. Há dois séculos (1741)

> Alexis Clairaut pensou que, acima de tudo, era preciso evitar "toda a demonstração demasiado árdua, todo o pedantismo, todos os pormenores inúteis, arriscando sacrificar a exatidão rigorosa". Nenhum esforço foi tentado para descrever a evolução das matemáticas, o seu significado na vida social, a estrita dependência que as liga à humanidade civilizada. Os erros de pedagogia podem provocar desastrosas consequências: qualquer nação que despreza a instrução das massas, para apenas se consagrar aos seres excepcionalmente dotados, traz em si mesma os germes da sua própria destruição. (BOLL, 1961, p. 158, aspas no original).

Dar um melhor encaminhamento para este problema que nos propomos discutir implica em definir a base teórica conceitual que justifica a necessidade do conteúdo programático de Matemática na educação de jovens e adultos face aos seus caracteres prático-utilitários, ao seu uso social e aos aportes necessários à evolução da ciência em geral, visto que o pensamento matemático, em última instância, sustenta o desenvolvimento de todo o modo científico de pensar. Entretanto,

> A escola não pode desconhecer que o educando cria os seus próprios procedimentos para viver num mundo letrado e situar-se nele; estabelece relações, elabora hipóteses, enfim, faz uma série de coisas que se constituem em conhecimentos matemáticos não sistematizados. Com essa compreensão, é evidente que os saberes trazidos pelo aluno adulto precisam, no contexto escolar, ser reconhecidos, sistematizados e refletidos num movimento contínuo de ação-reflexão-ação, para que possam ser (re)elaborados nas interações com as diversas fontes do conhecimento construídas e organizadas pela humanidade, inclusive a escola. (MELO & PASSEGI, 2006, p. 25).

Uma abordagem dessa natureza 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 é importante porque nos permite compreender situações evidentes no contexto do trabalho com fatos matemáticos no ensino fundamental da EJA. 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, a meu ver, ao contrário de Piaget, Vergnaud 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.

Destaque-se que, para ele, a cognição envolve elementos fortemente 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 educação matemática, em particular a que ocorre em processos de EJA, 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 nos conduz a pensar que as questões sociais não modificam a natureza do conhecimento matemático de per si, 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.

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 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.

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 em um de seus estudos 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 da EJA 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 educandos da EJA 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 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 educandos da EJA 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 educando adulto.

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 (2003). 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 aluno 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.

Lopes Junior (2006) pesquisou a compreensão do conceito de função do primeiro grau, no que diz respeito às formas de linguagem e códigos que são utilizados por alunos do ensino médio, baseado na Teoria dos Registros de Representação Semiótica. Observou que os alunos tiveram muitas limitações para aplicar a conversão de registro algébrico para o gráfico e de numérico para 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.

No estudo, o autor identificou claramente dois níveis de complexidade de compreensão das situações matemáticas exploradas. No primeiro, o trabalho dos alunos se resume em algumas formas de tratamentos e generalização, revelando limitações quanto à mobilização de algumas representações, dificultado sobejamente as conversões entre registros. O segundo grupo revelou um entendimento mais elaborado, avançando nos tratamentos numéricos e algébricos e efetuando algumas conversões, provavelmente porque dispunha de algumas formas de linguagens, o que permitiu manipulação de situações mais elaboradas relativamente ao tratamento das informações e conversões entre registros. Nas conclusões do autor:

> Pensamos que nossas considerações vêm corroborar outros resultados de pesquisas da área e, assim, esperamos estar contribuindo com alguns elementos didáticos que favoreçam a elaboração de atividades didáticas que visem, não apenas as transformações entre os registros, mas, também, uma exploração mais intensa do funcionamento cognitivo dos alunos diante dessas transformações, diferentemente do ensino tradicional que geralmente privilegia algumas formas de representação ou apresentam conversões que levam em conta apenas um dos sentidos da transformação. Desse modo, julgamos importante deixar como sugestão para professores que estejam envolvidos com o trabalho de ensino e aprendizagem da matemática em sala de aula, que proponham atividades que levem em consideração não apenas a diversidade de representações semióticas, mas, também sua coordenação, através de atividades que contemplem tais fenômenos cognitivos. Essa não é uma tarefa fácil, pois demanda por parte do professor, um profundo conhecimento dessas representações. Exige também, uma conduta investigativa do processo de aprendizagem, principalmente, no que diz respeito ao entendimento do funcionamento cognitivo do aluno. (LOPES JUNIOR, 2006, p. 129 – 130).

A rigor, é a função semiótica que possibilita o pensamento, fato que também encontra respaldo em Vygotsky, 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. 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.

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 (2006) 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.

O problema a ser resolvido, então, é o que e como fazer para estimular as capacidades investigadoras das pessoas jovens ou adultas, contribuindo para que elas possam avançar no processo de desenvolvimento de competências e habilidades mentais. Uma ação pedagógica voltada para a formação de seres 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 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 desses corolários, 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 no caso da EJA 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 das pessoas jovens e adultas. 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.

A citação é longa, mas, esclarecedora e absolutamente de interesse do nosso estudo. A atividade 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.

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 investigação e ação didático-pedagógica nesses moldes, visando estabelecer a base conceitual sobre a qual se assenta a formação de conceitos em Matemática por estudantes da EJA, 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).

Desse modo, é uma ação que visa definir as linhas gerais de um processo de construção do conhecimento matemático, descrevendo e explicando os fenômenos relativos às relações entre ensino e aprendizagem. Consiste numa ação técnico - pedagógica que vê a aprendizagem matemática como um processo que vai além do âmbito escolar e no qual a intervenção do

aluno exerce papel determinante; vale dizer, há um uso social inerente ao conhecimento matemático e alguns conhecimentos matemáticos são construídos pelos educandos da EJA a partir da sua experiência social.

Se o aluno da EJA, em suas trocas espontâneas com o meio físico e psicossocial, ao longo do seu desenvolvimento, se coloca em contato com o sentido dos objetos, artefatos, instruções, costumes e todo tipo de produção social, a escola deve, de forma sistemática, cuidar da aquisição mais apurada e organizada do suporte de idéias, significados e intenções, que configuram a estrutura social e material da comunidade, contribuindo para o desenvolvimento da cidadania.

Nesse sentido, há que se considerar que a escola trabalha na formação e desenvolvimento de conceitos científicos pelo aluno. Com isso queremos apontar para o fato de que em nosso entendimento nenhuma proposta pedagógica avançará muito na escola enquanto não se esclarecer o papel exercido pelo professor para favorecer o curso do desenvolvimento cognitivo do aluno, isto é, a necessidade da sistematização dos conceitos, através do estabelecimento de suas interdependências, a conscientização da atividade mental, ou seja, a tomada de consciência das operações mentais, o estabelecimento de uma relação especial com o objeto, a fim de se apreender suas ligações internas, enfim, o ensino como mediação entre o sujeito e o objeto pela atividade docente.

Essa premissa coloca em pauta, possivelmente, o aspecto das reformas curriculares que mais exige mudança na postura dos professores: o fato, inequívoco, de que para ser ensinado o conteúdo de Matemática deve ser transformado, isto é, passar por um processo de transposição didática. As dificuldades para implementação dos programas de renovação do processo de ensino de Matemática geralmente são relacionadas à resistência do professorado em função de supostas condições inadequadas de trabalho, mas acentuam-se nos aspectos das reorganizações curriculares que exigem maior esforço de reflexão e reformulação conceitual do que vem a ser o processo pedagógico nessa área do conhecimento.

Possivelmente, o principal problema relativo ao ensino da Matemática na EJA seja o evidente distanciamento entre o conteúdo programático desenvolvido e a evolução histórica das ideias matemáticas. No caso dos anos

iniciais da escolarização o problema se acentua porque os estudantes trazem para a escola estratégias de cálculo mental que desenvolveram na prática cotidiana pelas necessidades de comprar, pagar ou conferir troco.

Em geral, os professores pensam que a apresentação axiomática e o procedimento algorítmico simplifica o ensino; consideram que desta forma os conteúdos são rigidamente articulados em uma sequência lógica, na qual todo novo conceito depende hierarquicamente dos anteriores. Nesse modo de pensar, todo algoritmo ou todo teorema pressupõem inflexivelmente que já estejam postos determinados axiomas e formalmente demonstradas as proposições a eles relacionadas. Trata-se, inexoravelmente, do abuso ou da interpretação inadequada do modelo formal euclidiano que, em maior ou menor grau, influência a prática docente. Uma postura didática que negligencia o fato de que

> Os conteúdos de saberes designados como aqueles a **ensinar** (explicitamente: nos **programas**; implicitamente: pelo representante da tradição, evolutiva, da interpretação dos programas), em geral **pré-existem** ao movimento que os designa como tais. Entretanto, algumas vezes (e pelo menos mais frequentemente do que se poderia acreditar) são verdadeiras **criações didáticas**, suscitadas pelas "necessidades de ensino". (CHEVALLARD, 1985, p. 39, grifos do autor).

No âmbito deste pensamento teórico, a apresentação axiomática negligencia a evolução histórica desses saberes, ou seja, esconde a sucessão de dificuldades e questões que provocaram a aparição dos conceitos fundamentais, sua funcionalidade para colocar problemas novos, supervalorizando técnicas e praticamente desconsiderando situações matemáticas advindas do avanço de outros setores do conhecimento.

Advoga-se, então, que para qualquer saber a ser ensinado, corresponde uma transformação visando adequá-lo à compreensão daqueles aos quais vai ser apresentado:

> Um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre desde então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar o seu lugar entre os **objetos de ensino**. O "trabalho" que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, é chamado de **transposição didática**. (CHEVALLARD, 1985, p. 39).

Valorizando em exagero o produto formal que constitui a Matemática em detrimento da exploração da forma como se dá a evolução das idéias matemáticas, o professor negligencia a possibilidade de tratá-la como coisa em construção, concebendo-a como coisa pronta. O procedimento corriqueiro de enunciar um conceito matemático sob a forma de uma definição acabada, de dar alguns exemplos e, em seguida, uma relação de exercícios padronizados para fixação ainda se mostra dominante no fazer pedagógico em praticamente todos os níveis de ensino, consolidando o fetichismo formalista que caracteriza a ação docente tradicional em Matemática.

Pensar a educação matemática nos processos de EJA implica pensar em propiciar aos educandos oportunidades de relatar as suas experiências, suas histórias de vida, de falar das heurísticas desenvolvidas para enfrentamento das situações da realidade, de expor o que sabem sobre idéias matemáticas e sobre suas necessidades cotidianas para, a partir de suas vivências, desencadear um processo de ensino significativo. Calcular, medir e matematizar situações convencionais são requisitos para a vida social.

O tratamento integrado entre os temas da Matemática e destes com as demais áreas do conhecimento deve trazer à tona, além dos conhecimentos de números e operações, tradicionais no trabalho da EJA, as noções fundamentais de geometria, medidas e estatística, os conteúdos voltados para o resgate da identidade cultural do educando adulto e para a compreensão das relações de poder manifestas nos processos de produção, especialmente nas relações de trabalho produtivo, condições essenciais para o exercício da cidadania.

Sob o nosso ponto de vista, trata-se de desenvolver de forma articulada os conteúdos Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação tendo como norte, por exemplo, que alguns temas devem ser retomados, ampliando-se os seus significados.

Desse modo, número pode ser tratado em dado momento como quantidade, mas seu significado pode ser ampliado quando se explora as diagonais de uma determinada figura geométrica, introduzindo o conceito de número irracional. Há que se pensar também a exploração da noção de medida quando se questiona o educando sobre quantas vezes determinada grandeza

cabe em outra. Ou ainda, quando nos reportamos ao número como código, ordenação ou medida de uma grandeza.

Impõe-se, nesta perspectiva, um amplo processo de produção de sentidos de aprendizagem e de negociação de significados dos fatos matemáticos que, de forma ampliada, impõe ao educador de jovens e adultos que

> Para compreender a fala de outrem não basta entender as suas palavras – temos que compreender o seu pensamento. Mas nem mesmo isso é suficiente – também é preciso que conheçamos a sua motivação. Nenhuma análise psicológica de um enunciado estará completa antes de se ter atingido esse plano. [....] a característica fundamental das palavras é uma reflexão generalizada da realidade. Esse aspecto da palavra leva-nos ao limiar de um tema mais amplo e mais profundo – o problema geral da consciência. O pensamento e a linguagem, que refletem a realidade de uma forma diferente daquela da percepção, são a chave para a compreensão da natureza da consciência humana. As palavras desempenham um papel central não só no desenvolvimento do pensamento, mas também na evolução histórica da consciência como um todo. Uma palavra é um microcosmo da consciência humana. (VYGOTSKY, 1989, p. 130 – 132).

Um processo significativo de educação matemática de jovens e adultos pressupõe o envolvimento ativo do aluno como uma condição fundamental da aprendizagem. De fato, o aluno aprende quando mobiliza os seus conhecimentos, os seus recursos cognitivos e afetivos com vistas a atingir um dado objetivo.

Este estudo tem como pressuposto e ponto de partida que a aprendizagem significativa do conteúdo matemático na EJA implica em sua apropriação compreensiva e na capacidade de mobilizar conceitos em uma ampla gama de significados que se constituem articuladamente.

Desse modo, aprender é construir significados. Mas não se trata de significado como produto meramente cognitivo, decorrente de relações abstratas que os indivíduos constroem entre os símbolos matemáticos e seus referentes.

Sob esse ponto de vista, os significados são gerados a partir das relações entre pensamento, ambiente sociocultural e atividade. Ou seja, os significados matemáticos não estão situados apenas nas relações entre sujeito

e objeto, mas são mediados por argumentações, representações e pelas interações sociais.

5. A perspectiva metodológica da pesquisa

A presente pesquisa resultou de análise de ações didático-pedagógicas desenvolvidas no contexto de dois programas de educação de jovens e adultos implementados pela UNESP, campus de Marília: o Programa UNESP de Educação de Jovens e Adultos – PEJA – e o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, consolidado como projeto complementar denominado Pedagogia/Letras: EJA na UNESP.

O PEJA é um projeto institucional financiado pela universidade e se volta à escolarização de jovens e adultos, com ênfase no primeiro segmento do ensino fundamental. Tem por objetivos a escolarização inicial de jovens e adultos e discutir princípios de prática pedagógica, de formação inicial e contínua de educadores e de políticas públicas nessa área do conhecimento.

Trata-se de uma ação institucional da UNESP que teve sua origem no ano de 2001 vinculada ao Programa de Integração Social e Comunitária (PISC) da universidade. O PEJA configura-se como contribuição direta e efetiva da instituição para minimização da dívida social do analfabetismo, para a discussão de políticas públicas voltadas para a educação de jovens e adultos bem como a desejável articulação entre ensino, pesquisa e extensão nesta área do conhecimento. Desse modo, incrementa-se o processo de formação de professores, aliando teoria e prática. Assim,

> Em nossa compreensão, o encaminhamento de questões concernentes à EJA, do analfabetismo e/ou (não) escolarização à formação de educadores, da busca de posturas didático-pedagógicas à busca de focos de análise que ampliem interpretações dessas questões, exige engajamento da sociedade civil organizada, ação mais efetiva do Estado, e atuação compromissada da instituição acadêmica (nosso contexto de atuação), visando garantir o direito à educação ao longo da vida. Por isso busca-se, na parceria com escolas, associações de moradores, igrejas, organizações não governamentais a constituição de ambientes de aprendizagem e formação que possibilitem a inserção do educando jovem ou adulto. Isso exige dos educadores em formação, bolsistas graduandos, sensibilidade e disponibilidade para refletir sobre a

> sua trajetória de formação e busca para aprender e construir, coletivamente, no fazer do trabalho educativo, novos parâmetros para o exercício docente. (CAMARGO, MIGUEL & ZANATA, 2015, p. 257 – 276).

Entende-se que é possível e, necessário, fazer pesquisa partindo da atividade extensionista ao mesmo tempo em que se estabelece um diálogo com a sociedade que subsidia a universidade. Da mesma forma, compreende-se que, no caso da educação, uma pesquisa só faz sentido à medida que interfere no cotidiano das salas de aula, com vistas à sua transformação.

Ao discorrer sobre o processo de produção e difusão de conhecimento e suas relações com a extensão universitária, Thiollent (2002) estabelece que à concepção corrente de uma sequência unilateral entre pesquisa e extensão universitária é necessário contrapor, com vantagens, um modelo de construção social do conhecimento. Para ele,

> Sob a forma de pesquisa, a “produção de conhecimento” é uma construção que responde a diferentes demandas e se realiza dentro de uma interação de diferentes agentes, especialistas, laboratórios, academias, firmas, estados, etc. Dependendo das áreas (ciências duras ou ciências sociais e humanas, fundamentais ou aplicadas) e dos interesses que estão em jogo, os arranjos sociais para a construção do conhecimento variam de modo considerável, em termos de poder, recursos e compromissos. Isso é visível quando se comparam projetos em áreas tão diferentes como física nuclear, engenharia de petróleo, administração, letras, serviço social, enfermagem, etc. Por sua vez, a extensão também é uma construção ou (re) construção de conhecimento, envolvendo, além dos universitários, atores e públicos com culturas, interesses, níveis de educação diferenciados. A construção extensionista não está limitada aos pares, abrange uma grande diversidade de públicos externos com os quais é preciso estabelecer uma interlocução para identificar problemas, informar, capacitar e propor soluções.
>
> Com ênfase na construção social, a metodologia pode abranger tanto a pesquisa quanto a extensão, tanto o momento da produção como o da difusão, e isso em qualquer área do conhecimento, porém com mais pertinência em áreas humanas aplicadas (educação, gestão, comunicação, serviço social, desenvolvimento local, tecnologia apropriada, etc.), isto é, em todas as áreas onde o conhecimento possa ser efetivamente mobilizado, orientado para analisar problemas reais e para buscar soluções, tendo em vista transformações úteis para a população (a curto ou médio prazo). (THIOLLENT, 2002, p. 2).

Na sequência de seu raciocínio, Thiollent afirma que tal pressuposto não busca descaracterizar outras concepções ou outras formas de conhecimento, de alcance social menos evidente ou imediato, mas tem simplesmente o objetivo de firmar uma opção metodológica e uma forma de conceber o processo de produção no âmbito das ciências humanas. Dessa forma, nas áreas em que o principal objetivo se volta para a prática, tal postura impõe que a extensão universitária não deva ser vista como mera difusão de informação destinada a um público formado por receptores individualizados e marcados pela passividade.

Na logística de funcionamento do PEJA, os bolsistas, graduandos da universidade, são orientados por docentes da instituição para ministrar aulas no âmbito da alfabetização e letramento de jovens e adultos. Além desse processo de formação inicial de professores para atuação na EJA, investe-se na formação continuada de docentes da rede pública de ensino, desenvolvendo-se cursos de extensão universitária, oficinas pedagógicas, eventos científicos e palestras.

Por sua vez, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, PIBID/EJA/Interdisciplinar amplia o universo de atendimento, com ações que envolvem tanto o ensino fundamental quanto o ensino médio. Além da orientação que recebem de docentes da universidade, os bolsistas atuam nas salas de aula de EJA sob a supervisão de um professor da escola que também recebe uma Bolsa do programa, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, Diretoria de Educação Básica Presencial, do Ministério da Educação.

Desse modo, o que se busca com tais ações é expandir as perspectivas de formação de professores, articulando teoria e prática e viabilizando a formação pela pesquisa na graduação. Compartilhamos do pensamento de SANTOS (2005, p. 62-63) ao discutir o contexto e os modos atuais de formação, a natureza da formação docente e os saberes e elementos constitutivos dos processos que asseguram as competências necessárias para o exercício da função:

> No contexto em que a educação básica se expande e tende à universalização, os significados dados ao papel do professor e

> à sua formação passam por transformações qualitativas importantes, sobretudo nas duas últimas décadas. A atividade prática e a formação do professor vêm sendo tratadas, nesse período, como elementos cuja complexidade vai além da orientação com ênfase no ajuste e atualização mediante o conhecimento de técnicas e métodos eficientes para bem ensinar e avaliar a aprendizagem dos alunos. A formação é, então, tomada como objeto construído na perspectiva da combinação dos processos teóricos realizados nos cursos de magistério e licenciatura com os processos de análise de problemas próprios dos contextos de atuação do professor, atuação que envolve tomadas de decisão cotidianas, formulação e realização de projetos. É com esta ênfase que o tema da formação do professor e do seu desenvolvimento profissional tem sido tomado, ultimamente, como objeto de vários estudos em Educação e Educação Matemática.

Com base nesses pressupostos, é nosso propósito analisar algumas heurísticas expostas em situações de aula, em reuniões de orientação pedagógica de professores em processo de formação inicial ou contínua e em relatórios de graduandos e docentes envolvidos no desenvolvimento dos programas indicados.

Em nossa compreensão, a análise dessas heurísticas é fundamental para o rompimento com algumas práticas que não contribuem para o desenvolvimento nos educandos da capacidade de relacionar adequadamente informações, conhecimentos e habilidades para a resolução de situações matemáticas. Por esse critério, considerável parcela dos educandos conclui o ensino fundamental e não está alfabetizada matematicamente.

Por certo, as dificuldades com a aprendizagem da Matemática resultam de múltiplas determinações. Dentre elas, as diferenças entre o saber matemático vivenciado cotidianamente e a matemática escolarizada, indefinições relativas ao projeto político-pedagógico da escola, concepções espontâneas negativas com relação à Matemática e obstáculos de natureza didática ou epistemológica podem conduzir os alunos a um contexto de conhecimento matemático formalizado, distante dos modos de pensar e agir até então desenvolvidos quando necessitavam de quantificação de dados da realidade imediata, criando dificuldades para a assimilação dos conceitos.

Sob o nosso ponto de vista, isso impõe a formação de um professor epistemologicamente curioso, isto é, capaz de constatar, interpretar e considerar as heurísticas desenvolvidas pelos alunos e que busque nas teorias

de conhecimento as explicações plausíveis para uma ação didático-pedagógica consequente.

Partimos da hipótese de que a reflexão dos educadores sobre as manifestações orais da ação mental desenvolvida para a resolução de problemas exerce papel fundamental para a representação matemática na forma escrita. Daí, a importância de uma ação pedagógica voltada para as dificuldades na compreensão do enunciado, incentivando estratégias de solução desenvolvidas a partir da interação e da troca de ideias entre os sujeitos acerca dos resultados obtidos.

Trata-se de proposta que deve pressupor ação colaborativa com perspectiva de intervenção na realidade escolar. De certo modo, nas pesquisas sobre práticas pedagógicas situadas no contexto do trabalho cooperativo têm sido geralmente tratadas como trabalho colaborativo, o que é verdadeiro apenas em parte. Do mesmo modo, entendemos que os conceitos de trabalho coletivo, trabalho cooperativo, pesquisa-ação e pesquisa-ação colaborativa têm sido considerados, por força de dispersão semântica, ora como sinônimos, ora com múltiplos sentidos. Ao discutir essa questão, com apoio em Boavida e Ponte (2002), FIORENTINI contribui para colocar luz sobre a questão:

> Embora as denominações cooperação e colaboração tenham o mesmo prefixo *co*, que significa ação conjunta, elas diferenciam-se pelo fato da primeira ser derivada do verbo latino *operare* (operar, executar, fazer funcionar de acordo com o sistema) e a segunda de *laborare* (trabalhar, produzir, desenvolver atividades tendo em vista determinado fim). Assim, na *cooperação*, uns ajudam os outros (co-operam), executando tarefas cujas finalidades geralmente não resultam de negociação conjunta do grupo, podendo haver subserviência de uns relação a outros e/ou relações desiguais e hierárquicas. Na colaboração, todos trabalham conjuntamente (co-laboram) e se apoiam mutuamente, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo do grupo. Na colaboração, as relações, portanto, tendem a ser não-hierárquicas, havendo liderança compartilhada e co-responsabilidade pela condução das ações. (FIORENTINI, 2004, p. 50, grifos do autor).

Para os limites do nosso estudo, consideramos que, em geral, toda ação colaborativa tem, na prática, origens situadas no contexto da ação cooperativa dado que no caso das pesquisas acadêmicas geralmente um pesquisador ou grupo de pesquisadores buscam convencer educadores e educandos de

determinada(s) escola(s) a disponibilizarem suas salas de aula para a pesquisa acadêmica ou mesmo quando os convida para fazer parte de uma pesquisa-ação ou de um programa de formação continuada. FIORENTINI considera plausível essa perspectiva quando estabelece que

> Alguns estudos, entretanto, têm mostrado que, após um longo período de trabalho conjunto, grupos formados dessa forma podem vir a ser colaborativos. De fato, os grupos de estudo e pesquisa iniciam, normalmente, com uma prática mais cooperativa do que colaborativa. Mas, à medida que seus integrantes vão se conhecendo e adquirem e produzem conjuntamente conhecimentos, os participantes adquirem autonomia e passam a auto-regular-se e a fazer valer seus próprios interesses, tornando-se, assim, grupos efetivamente colaborativos. Mas isso leva tempo e exige o enfrentamento de diversos desafios. [...]. (FIORENTINI, 2004, p. 53).

Por certo, um processo colaborativo deve ter as marcas da liderança compartilhada, o que não elimina, entretanto, a existência de tensões decorrentes de relações de poder e, além do que exige do grupo flexibilidade e disponibilidade para a revisão de acordos. Cabe colaborar, buscar em conjunto as soluções dos problemas que afligem a comunidade pesquisada. No caso desta investigação, o interesse em comum dos envolvidos era estabelecer como se deve ensinar Matemática com significado em função do modo pelo qual os estudantes da EJA apreendem tal conhecimento.

Com base nesses pressupostos, estabelecemos que a pesquisa-ação colaborativa seria a possibilidade real para a tarefa visto que as orientações desse tipo de pesquisa, no tocante à concepção dos sujeitos, organização e participação, devem contemplar o desejado uma vez que para atuar colaborativamente junto a um determinado grupo é necessário, como vimos, respeito pelas individualidades, comprometimento e envolvimento com o conjunto de interesses e objetivos. É um pressuposto básico que todos estão em processo de desenvolvimento, aprendizagem e/ou aperfeiçoamento. O problema a ser resolvido deve, portanto, ser comum às partes. E que, neste sentido, a linha que separa uma ação cooperativa de uma ação colaborativa é muito tênue e depende do amadurecimento e envolvimento do grupo na investigação.

Do nosso ponto de vista, consideramos que a pesquisa-ação, nesse sentido, é um processo investigativo de intervenção no qual a reflexão coletiva, a prática educativa e a atitude investigativa são partes de uma composição dialética e que se consolidam quando absolutamente articuladas para a consecução de um processo de ensino e de aprendizagem significativa. Assim, ao investigar a prática educativa elaboramos compreensões e orientações que são progressivamente incorporadas na transformação da mesma prática, gerando novos saberes e, possivelmente, novas perspectivas de investigação. Nos dizeres de BOGDAN & BIKLEN (1994, p. 292 – 293, grifos dos autores),

> *A investigação-acção consiste na recolha de informações sistemáticas com o objetivo de promover mudanças sociais*. [...] procura resultados que possam ser utilizados pelas pessoas para tomarem decisões práticas relativas a determinados aspectos da sua vida. A investigação-acção é um tipo de investigação aplicada no qual o investigador se envolve activamente na causa da investigação.
> Tanto os métodos qualitativos como os quantitativos podem ser utilizados na investigação-acção. Os métodos qualitativos baseiam-se na observação, na entrevista aberta e no recurso a documentos.

No caso da educação, a pesquisa-ação é um processo investigativo que serve para direcionar e pontuar a atuação no cotidiano escolar bem como nas reflexões decorrentes da intervenção. Daí, a necessidade de analisar as produções dos docentes e dos alunos, os discursos, as histórias orais, enfim, as heurísticas que desenvolvem para aprender e que poderiam fundamentar o processo de elaboração matemática pelos atores sociais em processo de alfabetização e/ou letramento. Por isso é importante a conscientização do educador com relação aos objetivos educacionais propostos para se utilizar a linguagem matemática com a finalidade de atingir os objetivos propostos para a alfabetização.

Nesta perspectiva, a Matemática desempenha papel fundamental no suporte aos processos de leitura e de escrita; trata-se de uma componente do amplo processo de letramento. Entende-se que a formação do ser humano é decorrente das interações sociais e, à medida que se apropria do conhecimento, modifica seu contexto sociocultural na mesma medida em que é modificado por esse contexto.

Assim, neste estudo analisamos as questões levantadas a partir de ampla pesquisa bibliográfica e de intervenção na realidade escolar, sob a perspectiva da pesquisa-ação colaborativa, da análise documental e da análise do discurso de professores e estudantes envolvidos.

Compreende-se que o trabalho de investigação sobre atividades matemáticas desempenha papel fundamental no próprio processo de ensino e de aprendizagem dessa disciplina. Desse modo, a pesquisa configura-se como abordagem qualitativa e funda-se na busca de estabelecimento de relações e vínculos com o grupo pesquisado para compreensão e delineamento dos problemas que se colocam no cotidiano escolar.

Ao delinear as características da investigação qualitativa, BOGDAN & BIKLEN (1994, p. 47-48, grifos dos autores) estabelecem que

> *Na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal.* Os investigadores introduzem-se e despendem grande quantidade de tempo em escolas, famílias, bairros e outros locais tentando elucidar questões educativas. Ainda que alguns investigadores utilizem equipamento vídeo ou áudio, muitos limitam-se exclusivamente a utilizar um bloco de apontamentos e um lápis. Contudo, mesmo quando se utiliza o equipamento, os dados são escolhidos em situação e complementados pela informação que se obtém através do contacto directo. Além do mais, os materiais registrados mecanicamente são revistos na sua totalidade pelo investigador, sendo o entendimento que este tem deles o instrumento-chave de análise.

Sem dúvida, a abordagem qualitativa dos dados de uma pesquisa busca captar, entender, desvendar o fenômeno em estudo para além daquilo que se mostra em sua aparência. Conforme se depreende da leitura de LÜDKE & ANDRÉ, em obra publicada em 1986, a análise qualitativa não se limita a uma mera descrição passiva e exige do investigador um contato íntimo e direto com a realidade concreta em que ocorre o fenômeno, haja vista que ele é muito influenciado pelo contexto no qual se efetiva.

No caso de nosso estudo, o propósito era verificar como as representações de educandos e educadores acerca das situações matemáticas influenciam o processo de formação de conceitos matemáticos, investigar como tais fenômenos se manifestam no fazer pedagógico, nos procedimentos

e nas interações cotidianas que permitem, ou não, o acesso ao saber matemático sistematizado.

Nessa perspectiva, as relações aluno-aluno e professor-aluno consistem em fundamental mediação no processo de apropriação do conhecimento matemático, visto que nestes relacionamentos estão inseridos o resgate dos interesses advindos do contexto sociocultural dos estudantes e as posturas dos docentes frente à educação e à Matemática, aspectos de relevância para a consolidação do processo educativo.

Por compreender que em uma abordagem qualitativa o significado tem importância fundamental e por estarmos interessados especialmente no modo como os educandos lidam com conceitos matemáticos mesmo quando não escolarizados, colocamos ênfase nas notas de campo registradas no decorrer das atividades nas salas de aula, nas reuniões semanais de orientação pedagógica e em uma reunião mensal que era realizada com o conjunto dos professores de EJA do município.

Basicamente, as reuniões tinham por objetivo discutir as dificuldades e os progressos tanto dos estudantes quanto dos educadores envolvidos com os dois projetos.

Após a tramitação e aprovação dos projetos no âmbito da universidade e junto à CAPES, com diretrizes gerais sobre os compromissos de cada instituição, estabeleceu-se um processo de definição de interesses de discussão com o grupo pesquisado relativamente aos temas a serem explorados na reflexão conjunta e no desenvolvimento do trabalho pedagógico junto aos alunos.

Definiu-se conjuntamente que a elaboração e aplicação de atividades matemáticas desafiadoras que pudessem explorar aspectos semânticos e conceituais (múltiplos significados, relações e conceitos) e não apenas aspectos procedimentais ou sintáticos (sistema de representação simbólica) eram fundamentais como busca de superação da prevalência dos últimos. Embora essas dimensões, semântica/conceitual e procedimental/sintática, sejam complementares e dialeticamente interdependentes.

Nesse sentido, destaque-se a exploração de situações cotidianas (gráficos, reportagens de jornal ou revista, situações ou fatos da vida cotidiana dos alunos), de conhecimentos prévios ou de sentidos que o aluno é capaz de

produzir diante de alguma atividade; o registro das interpretações e estratégias de resolução; e, a negociação sobre a validade ou aceitação dos múltiplos significados produzidos. Obviamente,

> Os investigadores que fazem uso deste tipo de abordagem estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas. Por outras palavras, os investigadores qualitativos preocupam-se com aquilo que se designa por *perspectivas participantes*. [...] Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflecte uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aqueles de uma forma neutra. (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p. 50 – 51, grifos dos autores).

Desse modo, analisamos aspectos relacionados às dificuldades e às representações sobre aprendizagem matemática de professores e alguns de seus alunos de anos iniciais do ensino fundamental da EJA, escolhidos aleatoriamente num grupo de professores de duas escolas públicas de EJA do município de Marília, estado de São Paulo, envolvido no trabalho pedagógico desenvolvido no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES/MEC/UNESP). Discutimos, ainda, representações, dificuldades e avanços percebidos na atuação de educandos e educadores de cinco salas de aulas vinculadas ao Programa UNESP de Educação de Jovens e Adultos.

A consideração da influência das relações interpessoais e dos fatores socioculturais na aprendizagem matemática é importante porque a distinção entre situações cotidianas e situações escolares prende-se ao significado que elas têm para o sujeito, o qual, resolvendo problemas, constrói modelos lógico-matemáticos adequados à situação-problema.

Consideramos que existe uma dimensão profundamente pedagógica na análise qualitativa, isto é, consolida-se substancialmente em um método de aprendizagem, diretamente relacionado com a experiência cultural e, em essência, atento ao problema do sentido da existência.

A busca do sentido, como experiência da verdade, supõe uma atitude interpretativa da história e das situações em um contexto de mundo, no qual o conflito não somente é possível, como necessário e inevitável.

Concordamos com MELO (1987, p. 61) quando assegura que

> Entender a educação num determinado momento histórico implica não apenas em apropriar-se daquilo que ela é objetivamente, mas daquilo que ela está sendo e que virá a ser a partir do que ela é. Nesse modelo, o movimento acontece não porque seja constituído na esfera do pensamento, mas porque existe na própria realidade. E o pensamento concreto é aquele que consegue expressar esse movimento real.

De acordo com esse raciocínio de Melo, compreender o contexto educacional hoje implica considerá-lo em seu movimento real, concreto, que se efetiva na prática escolar e não apenas na ideia que fazemos da educação, isto é, de suas representações, sob pena de, assim procedendo, não a compreendermos e, menos ainda, prestarmos contribuição mais significativa no sentido de transformar a realidade escolar.

Posto isso, em uma abordagem qualitativa a análise dos dados levantados não se configura a partir da preocupação inflexível do pesquisador em detectar evidências que comprovem hipóteses previamente definidas, anteriores, mesmo, ao início da investigação.

Daí, o encaminhamento analítico da pesquisa busca, então, proposições gerais com base em um determinado espectro de dados singulares de proposições com menor grau de generalidade e abrangência. As possíveis abstrações se constituem basicamente num procedimento característico de indução, a partir da inspeção dos dados. Desse modo,

> O fato de não existirem hipóteses ou questões específicas formuladas *a priori* não implica a inexistência de um quadro teórico que oriente a coleta e a análise dos dados. O desenvolvimento do estudo aproxima-se a um funil: no início há questões ou foco de interesse muito amplos, que no final se tornam mais diretos e específicos. O pesquisador vai precisando melhor esses focos à medida que o estudo se desenvolve. (LÜDKE & ANDRÉ, 1986, p. 13, grifos das autoras).

Paralelamente, a análise documental, basicamente realizada no tocante à Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos – 1º segmento do ensino fundamental, sobre planos de aulas, planos de ensino e produções dos educandos, bem como a análise de aspectos do discurso dos sujeitos ao longo do referido trabalho permitiram o delineamento da compreensão que detém do problema em investigação de modo que, à luz do referencial teórico construído, se tornou possível a interpretação de suas consequências e implicações para a prática pedagógica.

Finalizando este tópico, cabe considerar que a análise crítica das situações didáticas levantadas à luz do referencial teórico construído permitiu a sugestão de encaminhamentos para uma ação pedagógica balizada por aspectos fundamentais das representações que educandos e educadores da EJA têm a respeito da aprendizagem e do ensino da Matemática.

Cabe esclarecer, também, que não se trata de propor uma nova organização curricular, o que dificilmente se mostraria viável para o alcance de um pesquisador, isoladamente, ou mesmo de algumas pessoas envolvidas com os programas em destaque, mas buscamos definir diretrizes e princípios para a ação didático-pedagógica de modo a melhor encaminhar problemas decorrentes de inadequação de posturas e de condutas didáticas relacionadas à metodologia e à prática de ensino de Matemática, bem como dos significados envolvidos no profícuo universo das relações interpessoais das salas de aula.

Assim, no próximo capítulo analisaremos a forma como a literatura produzida sobre educação matemática tem abordado o problema do tratamento didático dedicado aos principais temas de ensino de Matemática na escolarização elementar e a forma como os atores sociais, educadores e educandos da EJA, vivenciam, percebem, concebem e representam alguns fatos relevantes dessa área do conhecimento.

CAPÍTULO II

PERCEPÇÕES DE EDUCADORES E EDUCANDOS ACERCA DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: DISCUTINDO OS SENTIDOS E OS SIGNIFICADOS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA.

As concepções dos professores de Matemática desempenham papel significativo relativamente às suas decisões sobre os programas de ensino, posturas, atitudes e comportamentos frente ao alunado. Ressaltando que embora se trate de assunto complexo, THOMPSON (1997) sustenta que as crenças, visões e percepções dos professores sobre a Matemática, de forma consciente ou não, determinam o modo como o conteúdo programático é geralmente apresentado nas salas de aula.

Pensar a forma de organização dos programas de ensino, em especial, na educação de jovens e adultos, impõe levar em consideração que

> Os professores possuem concepções sobre o ensino que são gerais e não específicas do ensino de Matemática. Eles também têm concepções sobre seus estudantes e sobre a constituição social e emocional de sua classe. Estas concepções parecem desempenhar um papel significativo sobre as decisões e comportamentos docentes. Para alguns professores, estas concepções estão, provavelmente, antecedendo a outras visões e crenças específicas sobre o ensino de matemática. (THOMPSON, 1997, p. 40).

De acordo com esse pensamento e com a forma tradicional de veiculação das ideias matemáticas que ainda prevalece nas salas de aula é possível considerar que o positivismo e o behaviorismo influenciaram

negativamente a produção científica sobre a temática das concepções de professores o que, obviamente, influencia também a forma como os estudantes percebem a Matemática e como ela lhes é apresentada. Não é demasiado destacar que, em geral, os educandos dos anos iniciais da educação de jovens e adultos internalizam o fracasso na aprendizagem desta disciplina, raramente atribuindo o fato a questões de natureza intraescolar.

Em que pese os esforços havidos nas últimas décadas para superação dos problemas de ensino e de aprendizagem, os programas de ensino de Matemática no ensino fundamental e a postura técnico-pedagógica para sua difusão ainda exprimem, praticamente em sua plenitude, tópicos que atingiram a sua forma final, acabada, ou seja, expressam formas teóricas que atingiram o que Khun (1979) denomina de estado de “normalidade”.

Ainda se faz necessária uma ação na escola que possa viabilizar condições para rompimento com modelos de ação pedagógica fortemente enraizados, sendo que o professor adota basicamente uma metodologia de ensino que se resume em dar uma definição, seguindo diretrizes de um livro didático ou de uma apostila, alguns exemplos e uma série de exercícios padronizados.

No campo da Educação e da Educação Matemática, o interesse em pesquisas sobre concepções se acentua a partir dos anos de 1980, sendo que o interesse crescente de pesquisadores pelo construtivismo impulsionou a produção científica sobre o assunto e a profusão de documentos curriculares.

De forma geral, o ensino da Matemática na sua forma tradicional se mostra pouco interessante para considerável parte dos estudantes porque não há significado histórico nele, ou seja, os alunos não percebem, ao estudar Matemática em seu mais apurado estruturalismo formalista, como o homem chegou a esse conhecimento, como determinados assuntos foram abordados em outros contextos históricos, os problemas que levaram o homem a criá-lo e as transformações que sofreram ao longo do tempo.

Os críticos mais ferrenhos do movimento da Matemática Moderna atacam o fetichismo de seu procedimento estruturalista que sustenta a ideia da unificação das matemáticas, proposta possivelmente mais audaciosa daquele movimento. Por outro lado, é possível verificar uma proximidade entre o estruturalismo no qual se funda a Matemática Moderna e algumas teses de

construção do conhecimento, especialmente as de cunho piagetiano, no que se refere especificamente à construção do conhecimento matemático. Segundo o próprio Piaget,

> As tendências atuais das matemáticas estão orientadas para um estruturalismo nitidamente construtivista. Todos conhecem as ideias centrais da escola Bourbaki, que põe na base do edifício matemático três grandes estruturas-mães (algébricas, de ordem e topológicas), de que as inúmeras estruturas particulares derivam por diferenciações e combinações; ora, os trabalhos de Genebra conseguiram mostrar que estas três estruturas-mães, correspondem sob formas concretas e limitadas às três estruturas operatórias elementares que se encontram na criança desde a formação das primeiras operações lógico-matemáticas. (PIAGET, 1973, p. 120).

De todo modo, há que se destacar que tanto o movimento da Matemática Moderna quanto Piaget veem a Matemática como coisa em construção, o que se constitui, naquela conjuntura histórica, em um instrumental teórico que sustenta novas concepções e posturas dos professores frente à Matemática. Passa-se a fustigar as concepções fundadas nas crenças da Matemática como coisa pronta, um todo harmônico no qual os assuntos são regidos por um ordenamento lógico rígido, sem lugar para ponderações, contestações ou contradições típicas da concepção de Matemática como coisa em construção, na qual somente o mecanismo operatório do tipo ação-reflexão-ação consegue eliminar provisoriamente até que se apresentem novas situações de conflito psicopedagógico geradas por um conceito ou por extensões daquele mesmo conceito.

Configurando-se como de natureza cognitiva, as concepções, sob um modo de pensar, são fundamentais porque estruturam a produção de sentidos e significados; de outra forma de análise da questão podem ser vistas como dificultadoras no sentido da apreensão de determinadas realidades ou problemas, limitando o alcance da compreensão.

A teoria histórico-cultural traz consequências para a discussão sobre as concepções e representações de docentes e educandos sobre o conhecimento em geral, mas para a atividade de estudo da Matemática na EJA, em particular.

Na ação escolar cotidiana da EJA enfatizam-se, por vezes, esquemas repetitivos tais como a famigerada “técnica de emprestar” quando se pode,

quase sempre, abdicarem-se dela com raciocínios simples como o desenvolvido pelo aluno AOJ, 42 anos, do projeto PEJA:

> D*evo efetuar 1.000 – 273; guardo 1 unidade do 1.000 e faço 999 – 273, o que resulta em 726. Com o 1 reservado, tenho o resultado 727. Fica mais fácil a conta.*

AOJ se vale de recurso da dita subtração com reserva, estratégia muito comum do cálculo mental efetuado por educandos da EJA. O incentivo ao raciocínio criativo, ao cálculo mental e ao desenvolvimento da capacidade de estimativa é componente didático fundamental para conduzir os alunos à superação do sentimento de incapacidade e a uma situação de aprendizagem matemática duradoura, instigante e prazerosa. O desenvolvimento e a valorização dessas heurísticas permite a eles se capacitarem progressivamente para o enfrentamento didático da temática da resolução de problemas, seguramente um ponto de estrangulamento no ensino de Matemática, constituindo-se como matriz geradora de um processo de ensino de Matemática voltado para a formação de conceitos por envolver aportes linguísticos, psicológicos, conceituais e socioculturais dos indivíduos. Cabe ao professor criar em sala de aula um ambiente de descoberta para aprender no qual o aluno não hesite em experimentar, levantar hipóteses e testá-las, mesmo correndo o risco de cometer enganos.

Evidencia-se nesse processo a preocupação de conduzir o aluno a **raciocinar criativamente**, aspecto relegado a segundo plano nas formas mais usuais de tratamento do fato matemático como revela a preocupação de uma professora cujo discurso nos conduziu a essa análise:

> *Muitos deles não gostam de Matemática, não se interessam, têm preguiça de pensar. Mal coloco o problema na lousa e eles já perguntam qual é a conta. É de mais? É de menos?*

Uma ação didático-pedagógica inicial, absolutamente necessária nos processos de EJA, é o acolhimento dos sujeitos de aprendizagem. A constituição de um ambiente escolar pautado pela produção de sentidos e negociação de significados de aprendizagem exige compartilhamento, trocas

de experiências e reflexão sobre situações matemáticas instigantes e desafiadoras.

Dentre essas situações, a observação, a discussão coletiva de propostas de resolução de problemas, o jogo e as atividades lúdicas constituem ações fundamentais para a formação de conceitos em Matemática. Fazem parte do cotidiano e favorecem o desenvolvimento da autonomia de pensamento. O jogo, em especial, exige a capacidade de atuar sozinho e em grupo, obedecendo a regras, reagindo a estímulos próprios da ação. Como o jogo implica em ação, o estudante passa por uma etapa de envolvimento, adaptação e reconhecimento bem como do desenvolvimento paulatino do trabalho cooperativo tão importante para a ação educativa. Além disso, é um tema que perpassa todo o programa de ensino de Matemática na escolarização inicial. Mas raramente atividades matemáticas envolvendo jogos são vistas nas salas de aula de EJA, embora a denúncia do desinteresse dos alunos seja sempre presente.

Segundo Leontiev (1978a), o “caráter objetal”, ou seja, a possibilidade de se planejar, projetar a finalidade da ação prática, é o ponto central da teoria psicológica da atividade.

Por meio da palavra, a abstração pode atingir um caráter universal, podendo ser utilizada em qualquer tempo e situação. Segundo o autor, tal universalidade abstrata, expressa em uma palavra, constitui as formas primárias do pensamento conceitual, formas estas fundamentalmente empíricas, ligadas à percepção sensorial. A linguagem, então, representa a materialidade do pensamento.

Mas o autor alerta que o conhecimento sensorial não está desvinculado do conhecimento racional ou conceitual, que um não se configura em degrau para o alcance do outro, que uma forma de conhecimento não segue a outra. Para a teoria histórico-cultural, as duas formas de conhecimento constituem dois momentos que o tempo todo se interpenetram para a formação do conhecimento. O autor explica:

> O procedimento pelo qual as pessoas, possuidoras da linguagem, obtêm e empregam os dados sensoriais foi chamado por nós de esfera do conhecimento empírico. No entanto, o pensamento é racional. Em consequência, na análise da atividade cognoscitiva do homem social não se pode, em geral, utilizar a categoria

> “conhecimento sensorial” como aspecto isolado e peculiar, precursor do “conhecimento racional”. O conhecimento da humanidade socializada tem, desde o começo mesmo, forma racional. [...] O “caráter racional” dos dados sensoriais aparece não somente na forma verbal universalmente significativa (ou forma de juízo), senão também no que o indivíduo isolado, guiando-se pelas necessidades sociais, diferencia, desde as posições de todo o gênero, as propriedades objetivas das coisas e também têm em consideração os juízos de outras pessoas. (DAVIDOV, 1988, p.124-5, tradução minha).

Neste diapasão, o autor completa que o “caráter racional” dos dados sensoriais não se encontra somente na forma verbal universalmente significativa, mas também naquilo que o indivíduo isolado atribui como significado, a partir de suas necessidades e vivências.

Dessa forma, temos que os conhecimentos sensoriais e racionais acontecem juntos e ambos formam o conhecimento empírico. Eles possuem em sua constituição elementos contraditórios: o externo e o interno, o existente no momento da execução e os mediatizados, o singular e o universal. Mesmo assim formam uma unidade, expressos no movimento da atividade prática.

A representação crescente dos aspectos universais das coisas no plano da idealização caracteriza o processo de formação do pensamento teórico, que também se dá por meio da atividade de trabalho das pessoas.

Conclui-se que pensar a Matemática na escola como um processo de formação de conceitos exige repensar o papel do professor, as condições de viabilização do trabalho pedagógico, a maneira de pensar, de sentir e de agir em Educação, o momento histórico e as características e o interesse da clientela. Consiste numa ação pedagógica que vê a aprendizagem matemática como um processo que vai além do âmbito escolar e no qual a intervenção do aluno exerce papel determinante; vale dizer, há um uso social inerente ao conhecimento matemático e que alguns conhecimentos matemáticos são construídos pelos estudantes a partir de sua experiência social.

Cumpre, a nosso ver, inserir os professores num processo de formação no qual eles mesmos possam questionar suas concepções em relação ao conhecimento matemático. Nosso estudo indica que quando o professor reconhece a Matemática enquanto processo histórico, em permanente evolução, construído a partir de necessidades, sejam elas cotidianas ou

científicas, orienta o trabalho pedagógico para que seus alunos assim também a reconheçam.

Nesse sentido, ao definir os elementos centrais da teoria da atividade DAVIDOV (1988) estabelece que, a rigor, a apropriação de um conceito é a reprodução consciente pelo estudante de uma experiência socialmente elaborada e traduzida pela humanidade em formas ideais de cultura. Desse modo, o ensino deve ser compreendido como a forma de organização dessa apropriação e deve ter como fundamento básico o desenvolvimento das capacidades gerais, mais abrangentes, dentre elas, a aquisição dos procedimentos globais da atividade de estudo.

Nunca é demais subscrever que o educando efetivamente se apropria de algum fato científico em forma de atividade de estudo quando movido por uma necessidade interna e existe uma motivação para esta apropriação, ou seja, o caráter ativo da apropriação exige sua ligação com a transformação do material de estudo, gerando um novo produto cultural, o sistema de conceitos de determinado fragmento da realidade.

Esses elementos centrais da teoria da atividade trazem consequências para a organização dos programas de ensino, atribuindo importância fundamental para o papel do professor que dirige a situação didática estabelecendo mediações que possibilitam aos educandos a análise do material, a identificação da relação geral, a principal, e suas configurações em relações particulares.

No âmbito da teoria da atividade, primeiramente o pensamento dos educandos se orienta do geral para o particular; em segunda instância, são reveladas por eles as condições de origem dos conhecimentos, em vez de recebê-los prontos, realizando transformações específicas dos artefatos culturais e fenômenos, reproduzindo e modelando suas propriedades internas que deverão se converter no conteúdo do conceito.

Essas ações que revelam e constroem a conexão principal, ou universal, são as fontes essenciais para as abstrações, generalizações e conceitos teóricos. Em síntese, constituem a essência da formulação do pensamento teórico como demonstraremos ao final deste estudo.

1- **Os educandos da EJA e o Mundo do Trabalho**

Vinculados, em sua maioria, a setores da economia informal, a maioria dos estudantes da EJA trabalham em serviços domésticos, serviços gerais, comércio ambulante, reciclagem de materiais e construção civil. Embora a maioria demonstre alguma habilidade no cálculo mental e na estimativa, em geral tem muita dificuldade com o registro formal das ideias matemáticas e com os processos de leitura e de escrita.

Para analisar como se dá a difusão das ideias matemáticas elementares na sala de EJA dos anos iniciais da educação básica de jovens e adultos buscamos inspiração inicial no ideário de FREIRE (1987, 1997). Considerando a EJA como ato político e uma ação cultural voltada para a prática da liberdade, esse autor é parcimonioso no sentido da importância da relação dialógica e da necessidade de problematização dos saberes dos educandos no cotidiano da escola como perspectiva para a instalação de um amplo processo de negociação de significados e de produção de sentidos de aprendizagem. Para FREIRE, sobretudo, trata-se, de construir uma relação sinérgica entre educação formal e educação não-formal. É fato que

> ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos; nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém. (FREIRE, 1997:25)

Se o referencial de FREIRE é fundamental para a compreensão do processo de constituição de sujeitos de aprendizagem e para a definição do papel da educação de jovens e adultos num contexto de educação para todos ao longo da vida necessário se torna destacar dois novos condicionantes que afetam esse nível de ensino nas três últimas décadas.

Em primeiro lugar, nesse período se coloca a necessidade de se ampliar a noção de educação de adultos, geralmente pautada por um processo básico de alfabetização, para um amplo processo de educação de jovens e adultos, com outras demandas de necessidades de aprendizagem, dado o acréscimo de um grande contingente de jovens que não se adaptando à escola regular, principalmente pela distorção entre idade e série, busca acolhimento nas salas de aula de EJA.

Por outro lado, dificuldades para lidar com números, símbolos, códigos e instrumentos dificultam a inserção dos jovens no mercado de trabalho. SOJ, 23 anos, serviços gerais, estudou no Programa UNESP de Educação de Jovens e Adultos durante dois anos e relatou no diagnóstico efetuado para inscrição no projeto o seguinte episódio:

> *Fiz uma prova para trabalhar em uma indústria. Pediram para eu escrever num papel pedindo o emprego e dizendo por que eu queria trabalhar lá. Com muita dificuldade, eu consegui escrever o bilhete. O problema foi em Matemática: deram um monte de contas para eu fazer, com medidas e porcentagem. Eu até sei contas de cabeça, mas envolvendo medidas, não. Será que preciso disso mesmo para carregar janelas? Mas não tem jeito: tenho que voltar a estudar.*

A manifestação de SOJ aborda elemento central na discussão sobre os fundamentos da educação matemática de jovens e adultos porque a partir do final do século XX presenciamos efeitos de transformações significativas no modo de produção capitalista decorrentes dos avanços científico e tecnológico que provocaram profundas alterações de valores sociais e culturais. Há forte impacto dessas transformações no mundo do trabalho porque elas acontecem em curto espaço de tempo e em grande espaço geográfico, afetando o cotidiano da população economicamente ativa. Em síntese, essas mudanças estabeleceram que já não basta para o mercado o trabalhador que seja capaz de apertar botões; a empresa precisa de alguém que seja capaz de tomada de decisão, ou seja, cada trabalhador, a rigor, deve se transformar num gerente.

Paralelamente a essas exigências da vida na sociedade contemporânea, nota-se que progressivamente a EJA se constitui como campo de pesquisa e reflexão e notamos a presença dessa diretriz no conjunto de preocupações de boa parte dos docentes.

NAV, 32 anos, atua há 6 anos como educador da EJA e assim se manifestou sobre a presença da Matemática na EJA:

> *O ensino da Matemática é essencial, porque ela está presente em quase tudo. A gente vai ao supermercado e precisa da Matemática; para passar em concurso público, mesmo que para serviços gerais, é necessário ter boas noções de Matemática. Ela está sempre presente no dia a dia da gente, principalmente as coisas práticas. Estamos desenvolvendo um projeto com foco na educação financeira, o que possibilita trabalhar com o sistema monetário brasileiro, a emissão de documentos fiscais, com cheques e dinheiro, além de montar o mercadinho para efetuar as ações*

> *de compra e venda e trocas. Percebo que se a coisa tem sentido para eles, há envolvimento. Caso contrário, dispersam e acabam se evadindo da escola. O ensino de Matemática juntamente com a língua portuguesa é a base para a formação do cidadão.*

O depoimento de NAV aponta para o ensino de Matemática na EJA como componente fundamental para a inserção no mundo do trabalho e para o exercício da cidadania. Em que pese a constatação de outros fatores condicionantes da inserção do sujeito jovem ou adulto na escola, como já indicados neste estudo, essas são prerrogativas absolutamente pertinentes à escolarização e ainda constituem aspectos determinantes desse retorno.

Em obra instigante sobre a influência da transformação produtiva na estrutura do capital, Braverman (1980) destaca dois fatores essenciais: a racionalização da organização do trabalho e a aplicação incessante da tecnologia e da ciência na atividade produtiva e econômica. De fato, a influência da microeletrônica nos processos produtivos induzia, já a essa época, à possibilidade de superação do paradigma do fordismo e trazia à tona indícios do que se poderia denominar de fenômeno do toyotismo. Para os limites deste estudo, importam a gerência científica e a revolução técnico-científica como dois fatores impactantes para a transformação do capitalismo concorrencial no capitalismo monopolista. E a influência da microeletrônica no gerenciamento do processo produtivo.

O impacto dessas transformações no processo produtivo via microeletrônica é sobejamente conhecido: acentuam-se a divisão social e a divisão técnica do trabalho, expurgando-se os trabalhadores menos qualificados; há um processo de transnacionalização do capital; o mercado de trabalho se torna cada vez mais seletivo; e, dentre outros aspectos, impõe como exigência para o trabalhador uma formação que lhe proporcione uma visão globalizada, iniciativa, criatividade, análise crítica, capacidade de transferência de conhecimentos e relacionamento cooperativo.

CIAVATTA & RUMMERT (2010, p. 464/465, grifo das autoras) também abordam essa questão e consideram que

> Encontramo-nos, portanto, diante de um quadro em que são corroboradas as análises de Marx (1979, 1980), Gramsci (1978) e Kosik (1976) ao evidenciarem o fato de que todo processo produtivo, ao acarretar novas configurações dos processos de trabalho e de sua divisão social, apresenta novas

> demandas no que concerne ao *trabalho necessário*. Essa perspectiva ressalta a articulação orgânica entre trabalho e educação e nos permite compreender o currículo como uma forma de materialização dessa articulação. É possível, assim, transcender as interpretações hegemônicas que apresentam relações entre trabalho e educação como resultantes lineares do plano fenomênico e o currículo como mera expressão de um processo intraescolar e/ou pedagógico, em sentido estrito.

Em síntese, dessa problemática resulta que a ausência de habilidades como a de resolver problemas, tomar decisões, interpretar informações e adaptar-se às mudanças do processo produtivo dificulta a inserção de pessoas no mercado formal de trabalho. No mundo globalizado e marcado pela competitividade via internacionalização da economia a educação de massa passou a se constituir em uma das características mais significativas das sociedades industriais.

Na economia global, a escolarização é necessária para que o indivíduo seja mais produtivo e possa consumir mais produtos; não interessando, portanto, a mera exclusão do sujeito. Mas o grande problema que o sistema educacional precisa resolver, ao menos no que cabe aos agentes sociais da escola, é que não basta escolarização de jovens e adultos, isto é, moldar os alunos à sua forma de organização, mas de pensar efetivamente numa escola que seja capaz de se adaptar à realidade dessa clientela.

No entanto, em que pese a importância do fator trabalho na constituição dos fundamentos da educação matemática na EJA e as suas implicações para a organização dos programas de ensino, não podemos perder de vista a percepção de RAM, 56 anos, sobre a aprendizagem da Matemática:

> *Estou aqui porque agora tenho tempo. Não preciso mais trabalhar. Faço as contas de cabeça. O que eu quero é ler a Bíblia, o evangelho. Na verdade, eu até gosto de aprender a Matemática da escola porque eu posso ensinar os meus netinhos. Passo horas com eles. Interessante que na Matemática da escola eles são melhores do que eu. Mas nas contas de cabeça eu sou muito melhor.*

Do posicionamento de RAM, destaquem-se alguns aspectos.

Em síntese, dessa problemática resulta que a ausência de habilidades como a de resolver problemas, tomar decisões, interpretar informações e adaptar-se às mudanças do processo produtivo dificulta a inserção de pessoas

no mercado formal de trabalho. No mundo globalizado e marcado pela competitividade, via internacionalização da economia, a educação de massa passou a se constituir em uma das características mais significativas das sociedades industriais.

CUL, 38 anos, matriculou-se na EJA sabendo apenas “desenhar” o nome. Algumas palavras que conseguia “ler” geralmente expressavam alguma situação ou contexto familiar. Revelava, no entanto, clareza quanto aos objetivos que perseguia ao retornar para a escola:

> *É muito bom estar aqui porque conheci muita gente, fiz amizades. Na verdade, o que eu quero mesmo aprender é escrever uma receita. Sou a melhor confeiteira do bairro. Eu gosto de ensinar minhas amigas a fazer as coisas, mas preciso ensinar as receitas falando porque não sei falar escrevendo. Uma receita tem muitas medidas. Como não sei escrever eu mostro para as pessoas num copo ou numa vasilha a quantidade que põe.*

Embora sucinto, o depoimento é carregado de significados: a função de sociabilidade inerente ao ambiente da educação de jovens e adultos, a leitura e a escrita a partir de situações motivadoras e o uso social da leitura e da escrita e dos rudimentos de Matemática elementar. O depoimento não surpreende se pensarmos que entre os vários motivos que levam as pessoas a procurar uma sala de EJA estão “leitura da Bíblia”; “ensinar meus netos”; “ocupar o tempo livre”; “ter emprego melhor”; e “ter um futuro melhor”.

BRAUMMAN (2002) reforça a tese de que aprender Matemática sem forte intervenção de sua faceta investigativa é envolver-se em algo estático, pronto e definitivo porquanto, a rigor, não se considera a forma de evolução das ideias matemáticas, sempre marcadas por situações tais como as apresentadas nos depoimentos. Para o autor,

> Aprender Matemática não é simplesmente compreender a Matemática já feita, mas ser capaz de fazer investigação de natureza matemática (ao nível adequado a cada grau de ensino). Só assim se pode verdadeiramente perceber o que é a Matemática e a sua utilidade na compreensão do mundo e na intervenção sobre o mundo. (BRAUMANN, 2002, p. 5).

Pensar a Matemática em perspectiva investigativa, de natureza exploratória, não é mais do que conhecer, buscar a compreensão ou procurar

soluções para os problemas do cotidiano, capacidade fundamental e necessária para o efetivo exercício da cidadania. Parece consenso que o processo de desenvolvimento de tais habilidades deve permear todo o trabalho da escola, seja dos educandos, seja dos educadores. Isso impõe a necessidade de se estabelecer uma relação dialógica em sala de aula que possibilite a negociação de significados e a produção de sentidos de aprendizagem.

Por outro lado, considerar as prerrogativas postas por educandos como RAM para a organização dos programas de ensino impõe considerar o desenvolvimento do cálculo mental e da estimativa, habilidades tão presentes no discurso desses estudantes como elemento de sustentação do trabalho pedagógico. Em última instância, é no contexto dessas relações que se situa a perspectiva de construção de um processo de EJA que busca se adaptar à realidade dos alunos. O que impõe compreender o papel que a Matemática exerce no respaldo aos processos de leitura e de escrita, ou seja, pensar a Matemática como componente do processo de alfabetização.

No entanto, uma síntese deste tópico nos levaria inevitavelmente a considerar que embora as exigências do trabalho ainda constituam o principal motivo para o retorno ou inserção inicial na escola é imperioso considerar outras razões para tanto tais como a sociabilidade, o tempo livre e o apego religioso.

2. Percepções de educadores e educandos da EJA quanto ao processo de constituição das operações matemáticas elementares.

Neste tópico discutiremos algumas situações didáticas observadas em sala de aula ou colocadas em debate nas sessões de orientação didático-pedagógica por professores, supervisores de campo ou bolsistas em decorrência de ações postas em prática no contexto dos programas de intervenção na realidade escolar já mencionados.

Ao discorrer sobre esta temática, partimos do pressuposto de que a instituição escolar educa muito mais em função da forma como organiza o processo de ensino, especificamente, nas relações entre seus professores e

alunos, ou seja, seu alcance avança para além do conteúdo programático que professam quase sempre eivado de componentes de natureza ideológica, ainda que os professores não a reconheçam.

Assim, consideramos que para transformar as práticas escolares não basta simplesmente substituir conteúdos instrumentais, técnicos ou procedimentais por conteúdos supostamente mais significativos e historicamente situados.

Por isso, concordamos com a posição assumida por GARNICA (2004, p. 86, grifos do autor) quando escreve sobre a história oral e suas implicações para o delineamento de uma pesquisa:

> Segundo minha concepção, o adjetivo “qualitativa” estará adequado às pesquisas que reconhecem: (a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese *a priori*, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, se vale de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configurados; (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas.

Acrescentamos que, sob o nosso ponto de vista, a questão metodológica envolve a procura por um método considerado eficaz ou adequado, mas que, acima de tudo, busca compreender determinada situação, resolver determinado problema, sem perder de vista os pressupostos teóricos e as vivências do pesquisador, ou seja, não se pode separar a perspectiva metodológica de sua concepção de mundo e nem a considerar de modo meramente procedimental.

Ressaltamos que ao coletarmos os dados para análise valemo-nos de registros resultantes de anotações pessoais relativas à supervisão dos programas e de apontamentos de docentes, supervisores de campo e bolsistas em situações de acompanhamento do trabalho pedagógico realizado nas escolas.

Optamos por esse procedimento por julgarmos que as anotações de próprio punho deixam os educandos da EJA menos curiosos, e os docentes, menos incomodados. Percebemos que os educandos até gostam que sejam gravados ou filmados, mas esses procedimentos geralmente acabam tomando

muito tempo porque eles querem saber como “ficaram na fita”, o que acaba por prejudicar muito as aulas.

Estabelecemos, também, que nos parecem evidentes e profícuas, nas formulações teóricas, as tentativas de renovação dos programas de ensino de Matemática no contexto brasileiro, especialmente nos últimos trinta anos. Os programas de ensino planejados nesse período abordam questões que se podem considerar como absolutamente 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 como se pode depreender dos estudos de Danyluk (1.993) e Machado (1.990), e, em especial, a compreensão da resolução de problemas como matriz geradora de um processo de formação de conceitos em Matemática.

É fato que a forma tradicional de difusão do conhecimento matemático nos anos iniciais do ensino fundamental revela uma desconexão entre o ato de conhecer e de fazer no que se refere às práticas usuais, revelando-se independente das situações nas quais o saber se coloca como necessário, se constitui e é usado.

Não é difícil constatar no cotidiano da EJA algumas situações didático-pedagógicas nas quais o desempenho dos alunos nos surpreende ante a resolução de problemas matemáticos. Por certo, a dificuldade de compreender problemas matemáticos reflete além de práticas escolares pautadas pela manipulação de símbolos desvinculados das grandezas que representam, através da memorização de regras e replicação de algoritmos limitadores do acesso dos estudantes ao significado de símbolos e sua relação com situações nas quais são utilizados, certo distanciamento entre o plano das interações, no qual se consolidam as ações efetivas para o desenvolvimento da linguagem em geral, e a linguagem matemática propriamente dita.

Neste diapasão, considerando que nas três últimas décadas a EJA vem se constituindo como vasto campo teórico que progressivamente incorpora conquistas da pesquisa em Educação, em especial, as implicações pedagógicas da teoria histórico-cultural, definiu-se um marco teórico que discute alguns elementos imprescindíveis a essa evolução conceitual para

sustentação do processo de formação de conceitos matemáticos nesse nível de ensino.

Desse modo, analisamos as contribuições teóricas de Carraher, Carraher & Schliemann (1995), Carvalho (1995), D'Ambrosio (1993), entre outros pesquisadores da educação matemática, por ressaltarem a problematização como componente fundamental das aulas de Matemática e valorizarem a cultura dos sujeitos da EJA e os conhecimentos advindos das práticas sociais. Compreender uma ideia matemática significa apreender uma forma de discurso que embora mantenha relação intrínseca com a atividade conceitual, conserva as características de sua própria especificidade como discurso linguístico.

Apreender um conceito matemático implica na apropriação compreensiva dessa ideia e a sua incorporação em uma ampla rede de conexões e significados. Compreender Matemática significa construir significados e traduzi-los para uma linguagem que é gerada em intrínsecas relações entre mente, ambiente sociocultural e atividade.

Nesse modo de compreender a apropriação do fato matemático, os significados não estão apenas nas relações entre sujeito e objeto, mas resultam de mediações que se estabelecem por argumentações e representações pela via das interações sociais.

Trata-se de ação intelectual que se centra em elementos fundantes da teoria da atividade orientada para objetivos nos termos de Vygotsky (1988), de Leontiev (1978) e colaboradores e que, resumidamente, se estabelecem pela ideia de que o conhecimento é algo produzido e apropriado pelo envolvimento dos sujeitos cognoscentes em práticas socioculturais; os conhecimentos se desenvolvem a partir das relações postas em um conjunto de conceitos interdependentes; e, especialmente, que compreender é construir significados mediante ações mediadas por interações sociais e pelos materiais e artefatos culturais.

Se a língua materna desempenha função importante na criação dos símbolos matemáticos, estabelecendo vínculos com o objeto de referência e impedindo a perda de significado provocada pelo processo de abstração, igualmente relevante é devolver à simbologia matemática um significado

referencial estabelecendo relações com as demais ciências e com a vida cotidiana.

TAP é professora da EJA com boa experiência na área e refere-se à inserção dos educandos em processos de leitura e de escrita nos quais a Matemática seja concebida como componente de alfabetização, isto é, criar em sala de aula um ambiente positivo para a produção de textos em contextos matemáticos. Para ela, os estudantes se sentem valorizados quando colocados na condição de autores:

> *A elaboração de um livrinho com enunciados de problemas ou a reescrita de textos é uma atividade significativa e que permite a ampliação do conceito de alfabetização, proporcionando um ambiente de troca de experiências e reflexão sobre a construção da linguagem. A Matemática se torna componente de alfabetização. Emocionante é notar o brilho de felicidade e satisfação quando conseguem avançar, ainda que seja apenas um pouquinho.*

Melhorar a relação do educando com a linguagem matemática e com sua especificidade pressupõe que ele seja incentivado a argumentar, expressar e defender os seus pontos de vista e levar em conta as posições de outros. Cabe aos docentes facilitar o processo de argumentação, solicitando a intervenção dos alunos para exposição de suas ideias e colocando questões que exijam deles a tomada de posição.

Este estudo funda-se na compreensão de que não se trata de a linguagem formal se sobrepor à linguagem natural, mas de admitir a coexistência de ambas nas relações de sala de aula, com o professor atuando para enfrentar conflitos no uso das linguagens, da comunicação e da formulação de conceitos matemáticos.

RDA atua na educação de jovens e adultos há cinco anos. Em reunião pedagógica que discutia como o educando jovem ou adulto se apropria dos conceitos matemáticos assim se posicionou:

> *Há alunos que têm muita facilidade, que se apropriam muito rápido, que entendem e que gostam da matemática. Há alunos que apresentam um pouco de dificuldade, estes se apropriam do conhecimento quando usamos materiais concretos (material dourado, giz, lápis, livros, materiais deles, os próprios alunos – o que manipulam, o que pegam) e desenvolvemos atividades lúdicas, já quando as atividades são passadas na lousa e quando são muitas atividades, eles ficam com preguiça de resolver, se cansam*

> *facilmente até pelo histórico de vida que revelam. Por isso, penso que é importante usar muito material concreto, mesclando com atividades voltadas à formalização.*

Note-se que há uma crença efetiva de que o material concreto e o desenvolvimento de atividades lúdicas resolvem o problema da formação do conceito matemático. Ainda que essas atividades possam exercer algum papel no desenvolvimento das noções matemáticas, por certo, o problema não se esgota nesses encaminhamentos.

Sob o nosso ponto de vista, a compreensão do fato matemático bem como a resolução de dada situação matemática não se situa apenas no âmbito do uso do material ou do jogo; são formulações que não estão apenas no material concreto ou no jogo, mas, situadas no plano das interações sociais permitem mediações que dificilmente se estabeleceriam apenas com o apelo verbal ou pelos procedimentos de imitação e repetição que ainda marcam o processo de difusão do conhecimento matemático na escola.

Como podemos constatar com Machado (1.990), é certo que a língua materna e a Matemática desempenham no currículo básico um papel semelhante: ambas se colocam a serviço da descrição, da interpretação, da criação de significados e da construção de esquemas conceituais. Ambas se colocam como linguagem e como modelos fundamentais para compreensão e explicação da realidade

Vygotsky estabelece forte ligação entre o processo de desenvolvimento e de aprendizagem e a relação com o ambiente sociocultural. Essa assertiva impõe que o conhecimento matemático não se desenvolve plenamente sem a ação e a interferência do outro, estabelecendo elo significativo entre aquilo que o indivíduo já sabe e consegue realizar sozinho e o que pode ser desenvolvido com a ajuda e a intervenção de outros.

Desse modo, pretende-se que o aprendizado da Matemática no ensino fundamental da EJA, especialmente nos anos iniciais, assuma os contornos de uma consolidação do processo de alfabetização nos aspectos quantitativos da realidade, no reconhecimento das formas, na articulação dos significados e no desenvolvimento da capacidade de arquitetar soluções para os problemas envolvendo grandezas.

Os alunos da EJA trazem para a escola um vasto repertório de saberes que envolvem estratégias interessantes de cálculo mental, de estimativa e de aproximações cuja desconsideração no encaminhamento metodológico pode resultar em desmotivação para estudar visto que eles vivenciam situações significativas envolvendo conceitos matemáticos no âmbito do trabalho e da organização da própria sobrevivência. Para tanto, eles enfrentam problemas que precisam ser solucionados, analisando situações, prevendo alternativas, estimando resultados de determinadas ações, argumentando, tirando conclusões e comunicando-as.

É fato que na sociedade atual não se aprende apenas na escola. Por isso, a educação matemática de jovens e adultos deve ter como ponto de partida a criação de um ambiente de aprendizagem no qual a intersubjetividade e a dialogicidade sejam os seus principais caracteres.

ARF leciona na EJA há quatro anos e revela preocupação com a transposição didática:

> *Uma das dificuldades maiores é a forma como nós fomos alfabetizados matematicamente, como por exemplo, a divisão e seus métodos de ensinar: método (sic) longo, método breve, etc. Então, são alguns conceitos que estão interiorizados na gente de tal forma que a gente acaba passando isso para os nossos alunos sem perceber que talvez exista um outro método, uma outra forma de ser feito o mesmo trabalho. Minha dificuldade é superar a maneira como me foi ensinada a Matemática quando criança e avançar para essa maneira que está sendo proposta hoje, voltada para a resolução de problemas.*

Da manifestação de ARF é importante destacar aspectos que se traduzem em verdadeiros mitos na educação matemática em geral e, em especial, na educação matemática de pessoas jovens e adultas. Primeiramente, a crença ou a esperança de que um método possa dar conta de todos os problemas e dificuldades que surgem na aula de Matemática. Destarte o papel exercido pela metodologia de ensino para o encaminhamento dos problemas didáticos é fundamental pensar que é a cultura escolar que precisa ser discutida. Mais do que um problema de método são concepções de homem, de Matemática, de educação e de sociedade que estão em disputa. Assim, a transformação do modelo de escola e de educação matemática que temos exige profundas mudanças estruturais no seio da sociedade brasileira

para que possam advir as condições necessárias a um ambiente positivo de ensino e de aprendizagem.

Acrescente-se a isso o problema da transposição didática, ou seja, a Matemática não pode ser ensinada aos educandos da EJA na forma como foi sistematizada pelos matemáticos. Ainda que o ponto de chegada do trabalho em educação matemática seja o conceito formalizado, o ponto de partida deve ser as heurísticas, os modos de pensar e agir matematicamente que os estudantes da EJA revelam ao chegar à escola.

AMA, professora da EJA, cinco anos nessa área de atuação, parece enfrentar bem esse problema:

> *Creio ser necessário não termos vergonha de aprender com eles. Quando chegam à escola revelam formas surpreendentes de cálculo mental e estimativa que precisam ser exploradas para melhoria da ação de ensino. Se não vou aprender Matemática com eles, certamente aprendo sobre os modos de pensar que eles desenvolvem para resolver problemas matemáticos. Às vezes me ponho a pensar como é que sobrevivem com o salário mínimo. Mas percebo também que eles querem aprender continhas, de forma mecânica e descontextualizada, por influência de outros momentos de inserção na escola ou pela necessidade de ajuda aos filhos ou netos em idade escolar. Inicialmente, quando eu colocava um problema, um jogo ou uma brincadeira para exploração de conceitos matemáticos eles reclamavam, perguntando se não teria aula de Matemática naquele dia. Aos poucos, eles foram se acostumando e percebendo a importância de trabalhar com as ideias matemáticas e com a leitura e redação do problema. A rigor, eles descobrem que é possível falar e escrever sobre Matemática.*

Os diagnósticos para inserção dos alunos em processos de EJA revelam que entre aqueles que não gostam de estudar Matemática ou que a consideram uma disciplina difícil declaram que “isso não é para mim”; “ não entendo bem para que estudar isso”; “mexe muito com a minha cabeça”; e, “nunca sei o que é para fazer”.

Já os que afirmam gostar de estudar Matemática dizem que “é interessante”; “é fácil”; “os problemas sempre têm uma resposta”; e, “quando o professor explica bem fica mais fácil de aprender”.

Em que pese a ambiguidade de tal situação, em face de conquistas importantes no contexto da pesquisa em educação matemática, em geral os estudantes da EJA concebem a Matemática como a disciplina na qual têm maior dificuldade. São comuns depoimentos, entre os que tiveram alguma

inserção na escola, apontando a Matemática como razão para abandonar os estudos e uma clara aversão por esta disciplina. De forma geral, é possível dizer que quando se inscrevem na escola a maioria gosta de estudar Matemática, mas que progressivamente o prazer de estudá-la vai se reduzindo gradativamente à medida que os assuntos ganham maior complexidade.

É possível notar, com certa facilidade até, que os educandos da EJA assumem o fracasso e se declaram incapazes de aprender, raramente relacionando-o com o ensino. Tal situação gera um quadro de baixo desempenho em Matemática, traduzido pelo abandono dos estudos ou pela retenção, e, o que é pior, configurando um dos filtros sociais para seleção daquelas pessoas que poderão avançar na escolarização básica. A Matemática se transforma, em função disso, em uma disciplina inacessível e sem sentido para os alunos que não conseguem compreendê-la.

Essas constatações sobre o movimento curricular recente na educação matemática e no debate acadêmico em contexto nacional indicam que a análise das representações dos professores e dos estudantes sobre essas tentativas de renovação do processo de ensino revelam posturas que ainda carecem de muita reflexão.

OIG, professor de anos iniciais do ensino fundamental da EJA, lecionava, no início do projeto, no ano de 2010, havia seis anos, dos quais atuara por dois anos no 1º segmento na educação de jovens e adultos. Formado professor pela antiga Habilitação Específica para o Magistério, no âmbito da vertente profissionalizante do então ensino de 2º grau, e, em curso superior privado de Pedagogia, Licenciatura Plena, sempre destacava gostar de ensinar Matemática, mas que os seus alunos revelavam grandes dificuldades de aprendizagem.

Indagado sobre as dificuldades que geralmente observava em relação ao ensino de Matemática para educandos da EJA o docente destacou os seguintes aspectos:

> *Eles têm muita dificuldade com o registro e a sistematização das operações. Vários deles até mostram saber fazer as continhas mentalmente, mas na hora de escrever... São muito desatentos. A adição e a subtração, a maioria faz bem se não tiver necessidade de trocas e agrupamentos, o vai um e o empresta um. A multiplicação eles entendem melhor, mas a divisão não tem jeito. A maioria não entende e há muita reclamação. E ainda nem estou trabalhando com o resto. A*

> *hora que entrar com os decimais, nem quero pensar. Eu tenho procurado valorizar o cálculo mental porque percebo que mesmo a divisão, de cabeça, eles têm uma boa noção. Principalmente aqueles que trabalham na construção civil ou como ambulante. É muito interessante perceber isso em praticamente todas as aulas, mas é muito difícil o nosso trabalho...*

A catarse de OIG ocorreu em uma sessão de orientação pedagógica voltada a definir diretrizes para a elaboração de um diagnóstico a ser efetuado sobre a situação da aprendizagem matemática das turmas, para posterior elaboração do planejamento de ensino. Mas foi um depoimento que nos permitiu a inserção do grupo em um amplo processo de ação reflexiva sobre o ensino e a aprendizagem das operações matemáticas elementares e suas implicações para a apropriação significativa deste conteúdo na EJA.

As dificuldades dos estudantes do 1º segmento do ensino fundamental da EJA com a sistematização e formalização das operações matemáticas elementares, relatadas por OIG, apareceram no discurso de vários docentes, e, por isso, serão analisadas mais detalhadamente ao longo deste estudo, inclusive com a discussão de propostas de encaminhamento metodológico do problema. Por ora, cumpre destacar alguns pontos que julgamos fundamentais nessa discussão.

Primeiramente, nota-se neste debate que é pertinente e absolutamente necessário, uma supervalorização da dimensão formal no processo de constituição das operações matemáticas elementares. O que ainda constitui um problema pedagógico a ser encaminhado de forma mais adequada:

> A natureza formalizada da Matemática constitui um dos mais sérios obstáculos à sua aprendizagem (como já bem se apercebia, por exemplo, Sebastião e Silva, 1964/1975). No ensino desta disciplina há uma tendência permanente para resvalar para uma formalização prematura. Uma alternativa é apresentar uma Matemática tão desformalizada quanto possível. Outra é reconhecer a formalização como inevitável, mas procurar encontrar formas de a tornar acessível aos alunos (Pólya, 1965/1981, p. 104; Papert, 1980; Noss, 1988/1991). Por exemplo, Noss (1988/91) considera que a especificidade do saber matemático está no tipo de formalismo que lhe está associado. Defende a tese de que a tecnologia, devidamente utilizada, pode constituir ambientes matemáticos nos quais a matematização tem a possibilidade de ocorrer naturalmente e sugere que o computador virá a constituir por isso mesmo uma significativa influência cultural. No entanto, há

> que se reconhecer que, apesar de tudo, o modo de lidar com a formalização constitui ainda um problema mal conhecido. (PONTE, 1992, p. 12-13).

Por certo, o conhecimento matemático, como de resto, todo conhecimento, se constitui como conhecimento lógico e abstrato e, portanto, formalizável. No entanto, é preciso reconhecer que não há uma necessária identificação entre o pensamento matemático e o pensamento formal. Ao se admitir, eventualmente, como verdadeira tal formulação, a própria constatação, inequívoca, de que os educandos da EJA lidam relativamente bem com fatos matemáticos, mesmo antes de sua inserção na escola, deveria ser peremptoriamente refutada.

Em segundo lugar, os algoritmos das operações envolvem uma evolução histórica para se configurar nos substratos tão defendidos na escola, hoje. Conforme demonstraremos ao longo deste estudo, a evolução das ideias matemáticas tem sido relativamente desconsiderada nas práticas escolares e, importante destacar, aparecem nas heurísticas postas em prática pelos educandos da EJA para resolver operações por cálculo mental.

Para perceber isso, basta atentarmos para as heurísticas desenvolvidas por LAV, 57 anos, pedreiro e que se inscreveu na EJA porque queria ter o

> *privilégio de ler uma oração na missa como os amigos faziam, a pedido do padre, sem gaguejar. Mas vai ajudar no trabalho, também.*
>
> Para somar 38 com 47 ele sussurrava, sem utilizar papel e lápis:
>
> *30 com 40 dão 70; 8 com 2 do 7, dá 10 e sobram 5. É 85 o resultado.*

Observe-se que ele começa somando as dezenas, depois faz um agrupamento de base 10, juntando o 8 com o 2, que ele subtraiu de 7, e reservando 5. Juntando 70 com 10, ele conclui que são 85. Embora aos sussurros, a resposta é muito rápida para alguém que chegou à escola dizendo que não sabia ler e escrever, *“apenas juntava as letras”.*

Pedi, então que efetuasse a subtração 91 – 56. Imaginava que ele fosse se valer novamente das trocas e agrupamentos de base 10, com recurso à ordem superior, as dezenas, e fazendo mentalmente a troca. Mas ele, novamente sussurrando:

96 menos 61. 90 menos 60 são 30 e 6 menos 1 são cinco. O resultado é 35.

Note-se que ele soma 5 ao minuendo e ao subtraendo, se valendo da propriedade da invariância da diferença, isto é, se somarmos (ou subtrairmos) uma mesma quantidade aos termos de uma subtração, o resultado não se altera. Questionei como desenvolvera essa forma de raciocinar e ele respondeu de pronto:

> *Oxente. Se coloco uma quantidade em um e também no outro não altera. Equilibra e fica mais fácil de fazer.*

Trata-se de uma variante da subtração pela técnica da compensação que, em geral, quando aparece na escola é aplicada por agrupamentos de base 10, em determinada ordem, acrescentando-se uma unidade na ordem superior. Essas heurísticas constituem a marca distintiva das operações efetuadas por cálculo mental. E, interessante notar, geralmente ocorrem de forma surpreendente com estudantes que tiveram pouco contato com a Matemática escolarizada.

Perguntei se sabia fazer essa conta de outra forma. Respondeu sem hesitar:

> *Poderia fazer acrescentando 6, 7 ou 8, também.*

Questionei porque não o 9 e ele demonstrou agilidade mental para explicar:

> *O 9 fica difícil porque o novo número vai terminar em zeros. Mas com 4 também é fácil.*

Em qualquer das situações, LAV diz que se sai bem.

> *Ninguém me engana. Sei negociar preço de material de construção como ninguém. Aprendi pela prática, se não eles engolem a gente. Agora, meu filho está me ensinando a fazer conta pelo celular. É uma coisa muito interessante. Nisso eu preciso melhorar muito porque muitas vezes escrevo o número errado. E a conta não dá certo. Mas eu sempre corrijo, de cabeça. Só fica difícil quando os números são muito grandes. Por isso estou aqui e devagar eu vou aprender. Soube de*

outras pessoas que dá para mandar o orçamento para o patrão direto pelo celular. Isso eu não sei fazer, mas meu filho me ajuda. Não é uma beleza ter instrução?

Perguntei se “sabia armar as contas como se faz na escola”. Propus a soma 47 + 39. Disse que sabia e escreveu:

```
  47
+ 39
  86
```

Perguntei como procedera para chegar a 86 e ele disse:
40 com 30 dão 70. 7 com 3 do 9 dá 10 e sobram 6. Vai dar 86.
Questionei que era para fazer como a professora da sala e respondeu:
Não entendo muito essa Matemática da escola. Para mim é difícil porque começa pela direita. Eu acho mais fácil começar pela esquerda. Mas a professora deixa fazer do meu jeito.

Seguramente, os algoritmos difundidos nas propostas pedagógicas das escolas geralmente exigem transformações em várias ordens para a resolução de apenas uma das ordens, têm sua leitura e interpretação dificultadas pelas trocas, por vezes não compreendidas por conta da carência de domínio do funcionamento do sistema de numeração decimal e via de regra contrariam na forma apresentada o processo de conhecimento matemático socialmente estabelecido.

Essa discussão não é nova, mas parece ainda longe de ser bem encaminhada dada a frequência com que aparece nos debates sobre metodologia e prática de ensino de Matemática.

Poincaré (1927) já defendia na famosa conferência de 1908 na Societé de Psycologie de Paris que a aprendizagem efetiva de determinado assunto exige que cada sujeito que aprende possa retraçar os principais passos na evolução do assunto estudado. Em linhas gerais, essa é a formulação do princípio genético para o ensino.

Desse princípio é possível inferir que se o professor deseja que o aluno compreenda o raciocínio matemático presente em uma demonstração torna-se fundamental considerar o papel da intuição matemática no ensino. Trata-se de um processo de ensino que deve, por consequência, percorrer uma trajetória que não é linear, de forma a alcançar a demonstração, que é lógica.

De fato, pensar o ensino de Matemática como transmissão de simples técnicas operatórias deforma totalmente a essência desse conhecimento como

linguagem e como constructo teórico fundamental para a vida em sociedade. Lidar com a simbologia matemática de forma significativa tem implicações pedagógicas que não podem ser negligenciadas haja vista que um conceito significativo ou uma definição clara é, para o sábio ou para o filósofo, aquela que satisfaz as regras da lógica e, para o professor que ensina, é aquela que pode ser bem compreendida pelos alunos.

As técnicas operatórias e os algoritmos surgiram em decorrência da necessidade humana de explicar e sintetizar aspectos quantitativos da realidade concreta. Ao se treinar exaustivamente procedimentos padronizados para depois aplicá-los na resolução de problemas não se leva em conta que

> A maior dificuldade é a aplicação de um conceito, finalmente apreendido e formulado a um nível abstrato, a novas situações concretas que devem ser vistas nesses mesmos termos abstratos – um tipo de transferência que em geral só é dominado no final da adolescência. A transição do abstrato para o concreto mostra-se tão árdua para o jovem como a transição primitiva do concreto para o abstrato. Nossos experimentos não deixam qualquer dúvida de que, nesse ponto, a descrição da formação de conceitos dada pela psicologia tradicional, que se limita a reproduzir o esquema da lógica formal, é totalmente desvinculada da realidade. (VYGOTSKY, 1989, p. 76).

Desse pensamento é possível inferir que a ordem lógica não pode, então, servir como um guia pedagógico inflexível em função da preocupação com o que ocorre com a mente do aluno sob a égide do processo de formação de conceitos. Principalmente, destaque-se, no caso de educandos jovens e adultos em função das experiências que trazem para a escola, especialmente as relativas a situações matemáticas.

É fundamental que o pensamento dos educadores se volte para a ordem de ensino dos conteúdos que deve se apoiar na evolução histórica da ciência, ou seja, observar a sequência histórico-lógica na organização dos currículos e programas de ensino e, inclusive, nas formas metodológicas de ensino de Matemática.

Miguel (1.997) analisa alguns argumentos que geralmente são apresentados para reforçar as potencialidades pedagógicas da História da Matemática. Dentre esses argumentos, o autor destaca que a História se

constitui numa fonte de objetivos para o ensino da Matemática e a possibilidade de ela constituir-se como fonte de métodos adequados ao ensino de Matemática.

Ao analisar o argumento de que a História se constitui num instrumento de formalização de conceitos matemáticos o autor nos informa que

> A palavra “formalização” não é entendida da forma habitual pelos proponentes desse ponto de vista. É entendida como “*o processo de traçar caminhos para se chegar a um determinado fim”* (FERREIRA, et alli, 1992). Nesse sentido, seria legítimo afirmar que, sob este ponto de vista, a formalização não constituiria apenas uma parte (geralmente a parte final) do processo cognitivo de elaboração de conceitos, mas dele participaria em sua integridade. Segundo os autores, é no desenvolvimento histórico da matemática que podemos perceber as diferentes formalizações de um mesmo conceito. E, como numa aprendizagem significativa é desejável que o estudante tenha uma visão dessas diferentes formalizações, então, a história passaria a ser um recurso indispensável. (MIGUEL, 1997, p. 83).

Assim, o recurso pedagógico à História da Matemática seria a estrutura de sustentação do progresso autônomo em Educação Matemática de modo a neutralizar o risco sempre presente de que, contagiados pelas ideias de estrutura e unidade, pela linguagem da teoria dos conjuntos e pela formalização dos conceitos, os educadores culminem por desconsiderar o papel da intuição e dos mecanismos de ação-reflexão-ação, processo mental de presença marcante no processo histórico de desenvolvimento do pensamento matemático.

De fato, se não se trata de atribuir à História da Matemática um poder de motivação que ela por si só não tem, também é necessário que a ciência matemática seja compreendida como criação humana, sejam considerados nos programas de ensino os motivos pelos quais as pessoas se ocupam do raciocínio matemático, levem-se em conta as necessidades práticas, sociais e econômicas que estimulam o desenvolvimento das ideias matemáticas e que não é recente no âmbito da Psicologia e da Educação a defesa da mudança qualitativa da abordagem mecanicista da motivação de estudo para uma abordagem cognitiva, enfatizando-se o modo como os educandos se percebem e como percebem o meio no qual estão inseridos.

Não é possível, como veremos ao longo deste estudo admitir-se o distanciamento do modo de pensar dos educandos e a forma como a Matemática é apresentada na escola, em especial, nos processos de educação de jovens e adultos. Somente uma aula de Matemática verdadeiramente contextualizada poderá criar um ambiente propício a um verdadeiro processo de formação de conceitos nessa ciência respaldado pelo sentimento de que o exercício do pensar matemático é garantia de posicionamento para o enfrentamento de problemas novos uma vez que encontram na própria história dessa ciência a sucessão de problemas e obstáculos que os matemáticos tiveram que contornar para o progresso científico como um todo, aparentemente organizado e coeso.

Ensinar Matemática para jovens e adultos é uma ação pedagógica que envolve invariantes de natureza empírica, histórica, formal e lógica, portanto. Trata-se de um movimento dialético no qual uma dimensão complementa e amplia a compreensão que da outra se tem, não nos parecendo salutar determinar um ponto de partida e um ponto de chegada para o advento dessas formulações que são, a nosso ver, profundamente imbricadas. Concreto e abstrato seriam instâncias que não podem ser dissociadas.

MACHADO (1990) estabelece parâmetros que nos parecem plausíveis e um convite à reflexão sobre temática que é polêmica e suscita (in)compreensões de toda ordem:

> Na verdade, no processo de elaboração do conhecimento, as abstrações são mediações indispensáveis. Situam-se sempre no meio do processo, constituindo condição de possibilidade do conhecimento em qualquer área, em vez de ponto de partida ou ponto de chegada. São um degrau necessário que conduz de um patamar de concretude a outro. Através delas, dá-se o reconhecimento e a estruturação de relações progressivamente mais significativas, que passam a caracterizar um concreto mais complexo, mas que viabilizam a ação sobre ele. Naturalmente, dependendo de certas características das abstrações mediadoras, como a sua abrangência, suas possibilidades operatórias e de articulação, o novo patamar de concretude pode favorecer mais ou menos a compreensão e a ação. Em qualquer caso, no entanto, o processo de elaboração do conhecimento não se encerra após uma mudança de nível como a descrita; sob a luz das abstrações mais abrangentes, cada patamar pode tornar-se – e em geral se torna – um novo ponto de partida, que conduzirá a novo estágio, onde as relações determinantes estruturam-se de modo ainda mais significativo. E o processo pode continuar assim, numa cadeia

> sem fim. Uma cadeia em geral não-linear, onde podem coexistir, em um mesmo nível, diferentes estruturações do concreto organizadas a partir de distintos sistemas de abstrações e que podem dar origem a diversos prosseguimentos. (MACHADO, 1990, p. 50-51).

Em síntese, na perspectiva do autor, podemos inferir que o abstrato melhora a compreensão do concreto e vice-versa. Deste modo, não é plausível, em função do contexto histórico, advogar a consideração do princípio genético em sua plenitude, mas a atenção do professor à sua formulação deverá definir outros parâmetros à ação docente por estabelecer que o desenvolvimento dos conceitos matemáticos não obedece apenas a imperativos de ordem lógica, mas à influência de fatores relacionados a outros aspectos do pensamento humano.

Voltaremos a essa discussão ao analisarmos outra situação didática desenvolvida em uma aula de EJA. Por ora, é importante destacar que o conteúdo programático, e sua forma de difusão, é objetivo social, sendo que a sua definição exige uma tomada de posição sobre o papel da escola, o papel do conhecimento e o seu significado sociopolítico. O critério para essa tomada de posição submete-se a juízos de valores e determina impactos na comunidade escolar mediante troca de significados.

Dito isso, retomemos a catarse de OIG para afirmar que ela é justa, mas é necessário estabelecer que o conteúdo programático exige uma compreensão sobre as formas e os processos que determinaram a sua produção, em dado tempo e espaço históricos.

Um terceiro aspecto a destacar do depoimento de OIG é a crença, nesse caso subentendida, de que é necessário ensinar as operações matemáticas elementares explorando primeiramente a noção de números naturais para somente após introduzir a noção de números decimais. Isso fica latente quando se refere ao fato de que temia o momento no qual a abordagem dos decimais fosse necessária.

É a crença que ainda persiste no “currículo em escada”, apesar dos avanços significativos sobre essa discussão, ao menos nas três últimas décadas, como já declarado. Parece-nos absolutamente contraditória tal postura didática dado que os jovens e adultos da EJA chegam à escola, ainda

que não alfabetizados, lidando mentalmente com o sistema monetário ao pagar contas, receber troco e conferir o próprio salário, por exemplo.

Seguramente, são estudantes que ao chegar à escola já lidam com vasto repertório de ideias matemáticas que se situam para muito além da noção de número natural. Eles lidam objetivamente com a resolução de problemas, mas a escola negligencia esse fato e pensa que para ensinar a resolver problemas é necessário primeiramente ensinar os algoritmos. Segundo a Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos, 2º segmento do ensino fundamental:

> Em qualquer aprendizagem, a aquisição de novos conhecimentos deve considerar os conhecimentos prévios dos alunos. Em relação aos jovens e adultos, no entanto, é primordial partir dos conceitos decorrentes de suas vivências, suas interações sociais e sua experiência pessoal: como detém conhecimentos amplos e diversificados, podem enriquecer a abordagem escolar, formulando questionamentos, confrontando possibilidades, propondo alternativas a serem consideradas. [...] Muitos jovens e adultos dominam noções matemáticas aprendidas de maneira formal ou intuitiva, antes de entrar em contato com as representações simbólicas convencionais. Esse conhecimento reclama um tratamento respeitoso e deve constituir o ponto de partida para o ensino e a aprendizagem da Matemática. Por isso, os alunos devem ter oportunidades de contar suas histórias de vida, expor os conhecimentos informais que têm sobre os assuntos, suas necessidades cotidianas, suas expectativas em relação à escola e às aprendizagens em Matemática. (BRASIL, 2002, p. 13)

Em síntese, a preocupação com a especificidade do trabalho pedagógico com o alunado da EJA está bem delineada na Proposta Curricular. No entanto, o problema é o detalhamento do trabalho pedagógico proposto para tradução deste norte teórico em ações didáticas que efetivamente considerem tal diretriz.

NAV, 27 anos, era aluno de uma turma de escolarização inicial da EJA e trabalhava no setor informal, vendendo doces e pipocas em locais públicos. Ao se inscrever no programa disse que sabia escrever muito pouco, o que aprendera com um vizinho, quando criança, já que nunca tivera a oportunidade de se matricular em uma escola. Segundo ele, escrevia o nome, o endereço e

algumas palavras e numerais a ele familiares, o que se comprovou com o diagnóstico efetuado.

Apesar de certa dificuldade para comunicação verbal, possivelmente por gagueira provocada pela timidez, explica bem como lida com a manipulação do dinheiro para não se atrapalhar nas negociações:

> *Tenho no meu carrinho uma caixa de sapatos dividida em várias partes. Em cada uma delas coloco separadas as moedas de cinco, dez, vinte e cinco e cinquenta centavos. As moedas de um real e as notas maiores eu guardo no bolso. No começo era mais difícil e eu só colocava preços fáceis para trabalhar.*

Interrompo, perguntando a ele o que seriam os preços fáceis para trabalhar. Responde sem hesitar:

> *Os que terminam em zero: dez, vinte, ..., cinquenta centavos ou um real. Há alguns anos era mais fácil porque eu podia manter os preços por muito tempo. Aí eu demorava mais e subia o preço de dez, às vezes de vinte centavos... Agora sobe muito e eu preciso, às vezes, de colocar o preço do chiclete a vinte e cinco centavos. Se for vinte centavos e eu subir para trinta, reclamam, falam que é muita inflação.*

Provoco-o, dizendo que mudar de vinte para vinte e cinco centavos também é muita inflação no atual momento econômico brasileiro, de acentuada crise econômica, que já dura bastante tempo após a relativa estabilidade a qual se refere o próprio NAV, ao seu modo. Ele parece hesitar um pouco, mas ao final responde demonstrando convicção:

> *Não...; é, sim...; mas é bem menos... São vinte e cinco por cento...*

Questiono como ele sabe que são 25 %:

> *Se passasse para trinta centavos, seria a metade do preço. Então, seria cinquenta por cento. Como é a metade, são vinte e cinco por cento do preço.*

Segurei-me por algum tempo, mas acabei fazendo uma pergunta que julgava fosse embaraçá-lo: A sua caixa não tem moedas de R$ 0,01? Por quê?

A resposta é imediata e revela outro aspecto que exige reflexão:

> *O que você compra com um centavo ou dois? Nem as minhas balas... Além disso, aí eu teria que calcular o aumento de seis e pouco por cento no preço das coisas. Ficaria muito difícil e eu não sei...*

O depoimento de NAV bem como os de vários outros sujeitos da EJA são carregados de simbolismos e de significados. Em geral, tímidos, introvertidos, desconfiados, mesmo, na relação com o outro, progressivamente alteram seus comportamentos à medida que se familiarizam com o ambiente escolar, com os colegas e os docentes. A escola de EJA é o ambiente da sociabilidade por excelência. Ou deveria ser, já que nos diagnósticos para inscrição no PEJA vários depoimentos apontam a volta ou a primeira inserção na escola para estar mais tempo com os amigos, conhecer outras pessoas, por conta do tempo livre, para ler o Evangelho na igreja, etc.

Por certo, essas manifestações dos educandos constituem instrumentos fundamentais para a definição dos encaminhamentos metodológicos necessários à organização dos programas de ensino nesta etapa da escolarização. Em uma direção, trata-se de efetivar a discussão metodológica, a forma de apresentação dos conceitos matemáticos com vistas à necessária transposição didática. Em outra, cabe aprofundar a reflexão sobre a organização dos conteúdos, envolvendo o conjunto dos docentes na discussão curricular, a partir dos princípios e diretrizes postas pelas orientações curriculares em vigor.

No âmbito desse pensamento, a Matemática é componente de alfabetização e serve de respaldo aos processos de leitura e de escrita. A rigor, se as pessoas não conseguem estabelecer relações entre fatos básicos da Matemática e eventos da realidade imediata não podem ser consideradas alfabetizadas porque simplesmente não saberiam ler e interpretar notícias de um jornal, sempre povoado de dados, tabelas e gráficos. Na reflexão sobre esse pressuposto e sobre as dimensões prático-utilitárias do conteúdo matemático, o debate é sempre acirrado e OIG assim se manifestou:

> *Aprender Matemática é necessário para os alunos da EJA, mas primeiramente é necessário ensinar a ler e a escrever. Sem isso, não faz muito sentido. Eles precisam de tempo para aprender a gostar de Matemática. Sinceramente, não entendo porque precisamos aprofundar tanto a Matemática no ensino fundamental. É preciso ensinar para a vida. Sei de*

> *pessoas que pouco estudaram e que fazem bem o cálculo mental e sobrevivem bem sem a escola.*

A forma de OIG pensar o papel da Matemática nos programas de ensino dessa disciplina não é rara. De acordo com THOMPSON (1997) as concepções e representações dos professores sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, sejam conscientes ou não, desempenham com sutileza um papel significativo na formação do comportamento docente.

O depoimento de OIG é importante porque aponta para percepções sobre o processo de ensino e de aprendizagem matemática bastante presente no discurso dos professores da EJA e tem implicações muito sérias para a organização das ações docentes.

Primeiramente, nesse modo de pensar, a apropriação do fato matemático se constitui a priori, de per si, isto é, não constitui uma linguagem e é independente dos processos de leitura e de escrita. Prevalecem as perspectivas da Matemática como ferramenta (visão utilitarista) e como corpo estático, unificado e pré-definido de conhecimento (visão platônica).

Tais percepções do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, na prática, desconsideram essa ciência como um vasto campo de criação humana, ou seja, um campo aberto e repleto de verdades provisórias a serem concretizadas como conhecimento provado pela ênfase na resolução de problemas.

Superar as concepções utilitarista e platônica 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 negociação de significados e de produção de sentidos de aprendizagem:

> 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, 1989, p. 131).

A citação permite considerar que o desenvolvimento das habilidades lingüísticas deveria se realizar em conjunto com as atividades matemáticas o que traria 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.

A forma usual dos professores pensarem a Matemática e o seu ensino também é uma construção social e cultural:

> Como desencadear um processo de produzir-se sujeito ao desenvolver entendimentos dos conceitos matemáticos em sala de aula? Este é o desafio constante que se nos coloca a formação mecânica que nos formou e, ainda, nos forma. Em nossa prática de formação, experimentamos pressupostos que são estudados em pesquisa e grupos que têm como foco a produção do humano pela matemática educativa, tendo por elementos didático-pedagógicos o lógico-histórico do conceito e suas extensões para as bases das linguagens, bem como a dinâmica relacional indivíduo-grupo-classe. A abordagem de formação que considera esses elementos é a que denominamos de educação conceitual matemática. (MOURA, 2005, p. 21).

A aprendizagem matemática é condicionada pela estrutura interna dessa ciência. A natureza do processo de sua construção obriga a voltar periodicamente sobre os mesmos conteúdos com níveis de complexidade, abstração e formalização crescentes. É fato que quando o educando jovem ou adulto 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.

Na origem do conhecimento matemático, como de resto, todo o conhecimento, está o desejo humano que se põe à prova para libertar-se da ignorância. Então, no movimento de criação do conceito matemático estão envoltos os modos de pensar a realidade imediata, característica própria do conceito elaborado como resposta a uma necessidade específica advinda da luta cotidiana no âmbito dessa mesma realidade.

Sob este ponto de vista, o conhecimento matemático é fruto da ação cotidiana para produção de significados para vida social em suas múltiplas relações. Mas, em geral, conforme indicam HUETE e BRAVO (2006, p. 16):

> Toda disciplina curricular marcada por um caráter de cientificidade possui uma hierarquia em seu conteúdo. É o que determina a estrutura interna para organizar e relacionar todas as partes. Uma das dificuldades de ensinar e aprender Matemática está em sua natureza hierarquizada, bem como no problema de definir hierarquias com precisão e exatidão para todos os conteúdos matemáticos.

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.

BAF, 36 anos, vigilante, se inscreveu no PEJA dizendo que sabia escrever as “coisas básicas” tais como o nome e endereço ou anotar recados na entrada da obra onde trabalhava.

Afirmava também que não tinha muitas dificuldades para uso da leitura e da escrita em situações da vida social tais como locomoção em transporte público coletivo, compra no comércio ou pagamento de contas em bancos. Ainda que escrevesse sempre em letra de forma era compreensível o que registrava na avaliação diagnóstica, apesar de alguns erros e trocas de letras, mesmo em textos de enunciados curtos e muito simples.

Com relação à aprendizagem matemática, se mostrava frustrado:

> *Não entendo nada disso, essa Matemática da escola. Acho que não nasci para aprender isso. Não consigo escrever as contas como escrevo os recados e os bilhetes. Misturo tudo, não dá certo. Meu patrão já disse que se eu não controlar e não anotar direito os telefonemas que recebo vai me mudar de setor porque ele precisa de alguém mais esperto lá.*

Argumento que ele dissera que não tinha dificuldades para fazer compras e pagar contas e ele diz que é diferente porque faz do jeito que aprendeu na prática, com a vida. Sugiro então a seguinte situação matemática para que resolva:

“Se como diarista eu ganho 45 reais todos os dias e gasto 7 reais por dia com transporte, quanto me sobra para as outras despesas ao final de uma semana de trabalho?”

Olha para mim e pergunta se conta o sábado. Respondo afirmativamente. Atente que nem se refere ao domingo. Apesar de ter papel, lápis e borracha à sua disposição pensa um pouco e responde com um sorriso de satisfação: 228 reais.

Pergunto como chegou ao resultado e se antecipa, ficando claro para mim que percebera o meu desejo de que registrasse no papel, ao explicar:

> *Não sei fazer do jeito da escola. Dia desses, meu filho pediu ajuda para resolver um problema parecido com esse envolvendo trabalho e lanche. Ensinei do meu jeito. A professora falou para ele na aula que estava certo, mas ele tinha que fazer as três contas. Ele me mostrou as contas da escola. Não entendi nada. Faço diferente e dá certo.*

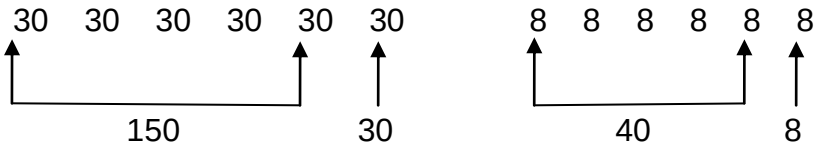
Solicitei que explicasse como chegou ao resultado. Ele insiste, verbalmente:

> *Se fosse 47, sobrariam 40 reais. Então, livra 38 por dia. 6 dias dariam 240 reais, mas tem que descontar 12 reais. Sobram 228 reais.*

Provoco, perguntando se isso não é mais difícil do que fazer o registro no papel. A resposta é imediata:

> *Difícil é o jeito de vocês. Eu acho o meu modo muito fácil... não sei o outro jeito, mas quero aprender para ensinar o meu filho... sabe, professor, a escola é muito importante.*

Falo que ele é muito inteligente e pergunto se sabe fazer de outro modo. Diz que sabe fazer “juntando em grupos”. Perguntei como e ele disse que agora ia usar o material. Com muita dificuldade, fez um esquema parecido com o que segue, mas colocando os números na vertical, usando praticamente toda a folha:



é igual 228.

Veja que ele se vale inicialmente da decomposição do numeral 38 em dezenas e unidades, e, obviamente, sem ter o conceito matemático muito claro, aplica a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição, fechando o processo com heurísticas que possivelmente já houvera desenvolvido em situações anteriores:

6 X (30 + 8) = 6 X 30 + 6 X 8.

Os fatos matemáticos 5 X 30 = 150 e 5 X 8 = 40 também devem ter sido utilizados pela familiaridade e similaridade com situações ou heurísticas anteriores. Por certo:

> Essa discussão é de natureza histórico-epistemológica, lamentavelmente ausente na quase totalidade dos enfoques à educação matemática. Repousando num alicerce aparentemente sólido, que é a Matemática como ciência, a educação matemática tem refletido essa solidez, em alguns casos de forma pedante e refletindo o que ficou desde a antiguidade greco-romana, o selecionador das melhores mentes. (D'AMBROSIO, 1986, p. 42).

Heurísticas como as desenvolvidas por BAF são muito comuns entre alunos da EJA. Desenvolver a capacidade de ouvi-las deve ser a primeira decisão do educador que se disponha a participar efetivamente do debate sobre as propostas curriculares em vigor e interferir no sentido de contemplar os modos de ser, pensar e agir dos sujeitos, jovens ou adultos, em processo de escolarização inicial.

Preocupa saber que possivelmente a abordagem da Matemática escolarizada admitisse como procedimento correto apenas se os alunos resolvessem o problema citado efetuando as multiplicações de 7 por 45 e de 7 por 7, subtraindo o segundo produto do primeiro ou, então, multiplicando 7 por 38.

Pior ainda é saber que possivelmente a cultura escolar em debate consideraria errado o procedimento de BAF não somente pela forma como resolve o problema, mas possivelmente porque ele considera que uma semana de trabalho tem apenas seis dias, caso se considere o sábado como dia útil. O problema é cultural, portanto, e sua compreensão deve ser situada nesse contexto, sob pena de não se poder advogar favoravelmente ao discurso já um tanto desgastado, mas pouco efetivado, de consideração das vivências dos estudantes.

Por isso, a ação pedagógica voltada à formação de conceitos matemáticos deve ser rica em situações que vinculam o desenvolvimento do pensamento matemático a aportes sociais e culturais da vida cotidiana das pessoas. Compreende-se que a imagem é componente fundamental para a alfabetização matemática dos jovens e adultos e contribui para a exploração e articulação dos diferentes registros simbólicos dos objetos matemáticos.

No entanto, a falsa dicotomia entre Matemática do cotidiano e Matemática escolarizada está longe de ser compreendida, em especial, na organização dos programas de ensino:

> De fato, a valorização da matemática formal é tanta, em nossa sociedade, que este conhecimento serve como um valor de referência, quando comparada pelos adultos em seus conhecimentos práticos. Estes últimos podem, *também*, ser reconhecidos como *matemática*, ou então são vistos como *diferentes de matemática*. Incluindo-se ou negando-se a presença da matemática no cotidiano, ela está sendo, de qualquer maneira, mitificada. (FANTINATO, 2003, p. 121).

A posição de FANTINATO sintetiza bem o dilema do quadro teórico de uma discussão que necessita avançar. Por certo, a prática docente deverá passar por modificações profundas ao se colocar parâmetros adequados nessa discussão. Progressivamente, o currículo marcadamente de caráter prescritivo-normativo deverá ceder espaço ao currículo como ação compartilhada, considerando-se adequadamente esses aportes de natureza sociocultural, em particular, na educação matemática de jovens e adultos.

D'AMBROSIO (1993, p. 13) já apontava o problema ao considerar que

> Esse pensar mais abrangente é sintetizado no reconhecimento da importância de se contextualizar a Educação Matemática. Tida tradicionalmente como universal, no sentido de cruzar diferentes culturas e de representar o único elo absolutamente intercultural, a Matemática vem sendo cada vez mais encarada como um produto cultural.

A compreensão da Matemática como processo de apropriação depende da compreensão que o aluno detém da evolução das ideias matemáticas. Não há como construir aquilo que se apresenta como pronto. Mas para isso, não é necessário apresentar em cada aula um tratado sobre

História da Matemática. Basta criar na sala de aula um ambiente de problematização e de descoberta para aguçar nos alunos a busca das razões históricas que conduziram ao desenvolvimento de determinado conceito matemático.

Ao analisar o processo de formação de professores para atuação na EJA, MACHADO (2008, p. 165) considera que

> A maioria dos cursos de formação de professores nos prepara para atuar com o aluno ideal – por que não dizer irreal. Aprendemos os conteúdos de nossas áreas, conhecemos algumas ferramentas pedagógicas e metodologias, mas estamos longe de pensar a realidade concreta da escola na qual iremos atuar, ao assumir um contrato temporário ou, mesmo, ao passar num concurso para cargos nas redes públicas de ensino. É a primeira questão a ser enfrentada pela formação de professores da EJA: há que se pensar os currículos dos cursos de licenciatura, para que a formação inicial trate dessa modalidade de ensino.

De fato, é preciso pensar a formação de um professor sintonizado com as necessidades e aspirações das classes populares, capaz de entender o movimento real no qual se situa a educação de jovens e adultos. No caso que analisamos, trata-se de pensar uma ação didático-pedagógica que tenha como um dos fios condutores a evolução das ideias matemáticas e a apresentação de situações que conduzam os educandos à descoberta dos fatos matemáticos a partir de situações significativas, diversificadas e contextualizadas da vida cotidiana com vistas à busca de superação da abordagem por associação de modelos de repetição tão enfadonhos que constituem a principal motivação para a aversão que muitos alunos da EJA têm por Matemática.

Essas convicções explicam, por exemplo, a ênfase na abordagem da noção de número evidenciando-se, para além da função de quantificação, as funções de código, ordenação e medida. E a busca de articulação entre a língua materna e a linguagem matemática na construção do sistema de numeração decimal e das operações com números naturais utilizando moedas e notas do sistema monetário nacional.

Compreende-se que o modo como o docente ensina traz subjacente a ele a concepção que detém de Matemática enquanto ciência, de ensino e de

aprendizagem. E que essas representações acerca do trabalho pedagógico em Matemática moldam e determinam as posturas dos alunos em classe. É nossa convicção que a aprendizagem da Matemática não se dá por repetição e memorização mecânicas, mas que se trata de uma prática social histórica que requer envolvimento do aluno em atividades significativas.

Considerando muito interessantes as heurísticas desenvolvidas nas aulas por ILE, 17 anos, serviços domésticos, que ingressara no PEJA dizendo que havia estudado menos de dois anos quando criança, solicitei que resolvesse a seguinte situação matemática: “se o salário mensal de uma pessoa é R$ 886,00, quanto ela ganha por dia trabalhado? ”

> *Divisão é o meu maior problema. É muito difícil, mas eu consigo, com muita dificuldade, valores muito próximos. O problema é que alguns professores não aceitam assim.*

Não usou lápis e nem papel e respondeu:

> *Se fossem R$ 900,00 seriam R$ 30,00 por dia, mas faltam R$ 14,00. Então, dá R$ 29,50, mais ou menos?*

Pedi para explicar verbalmente como chegara a essa conclusão:

> *Formo grupos de 10 em 10 dias. Cada um dá trezentos, então 30 dias são R$ 900,00. Como faltam R$ 14,00 e como R$ 0,50 centavos a menos por dia daria R$ 15,00 no mês, acho que dá R$ 29,50, mais ou menos.*

É possível dizer que ILE não sabe a divisão? Certamente não é possível afirmar isso. Na verdade, ela não conhece a divisão na forma escolarizada. Indaguei se ela conseguia resolver essa mesma operação de outra forma, solicitando que registrasse. Ela respondeu:

> *Do outro jeito que sei dá muito trabalho. Fica difícil de escrever e eu prefiro fazer de cabeça... É mais ou menos assim: 30 reais cabem 20 vezes nos 800 e sobram 200 reais. Com os 86 reais que sobraram são 286. Como mais 10 seriam 300 reais, eu acho que dá menos de 30 reais. Mas eu já sei que 50 centavos por dia dão 15 reais no mês. Por isso, acho que são 29 reais e cinquenta centavos.*

Comecemos a análise pela parte final do depoimento de ILE. Quando ela diz que fica difícil de escrever ficou claro para mim, pela fisionomia dela e por episódios anteriores de escrita entrecortada, faltando sílabas e com sérios problemas ortográficos, que tinha vergonha de dizer que não sabia escrever, menos ainda representar de forma compreensível as heurísticas que desenvolvia para resolver as situações matemáticas.

Outro aspecto relevante da fala da aluna é o raciocínio por estimativa o tempo todo; o procedimento é tão aguçado a ponto de preferir fazer as operações por cálculo mental. Além disso, embora não explicitasse, na última parte do raciocínio há indícios de que ela se vale de agrupamentos de centenas, dezenas e unidades, talvez por influência do curto período de escolarização anterior ou por analogia com o sistema monetário nacional, o que parece mais provável dada a sua baixa frequência anterior na escola.

Essa discussão sobre a constituição das ideias envolvidas nas operações matemáticas elementares e as implicações do cálculo mental e da estimativa para a formação dos conceitos matemáticos e, em especial, para a resolução de problemas não é recente, mas parece longe de ser bem encaminhada nas propostas pedagógicas, tendo em vista a excessiva preocupação dos professores com a reprodução dos procedimentos algorítmicos.

Por certo, o problema que se coloca é a dificuldade da cultura escolar em estabelecer uma ação didática na qual os alunos possam articular o que sabem com o que têm que aprender. No caso de educandos jovens e adultos a questão se amplia pelo vasto repertório de procedimentos heurísticos que desenvolvem por conta de situações vivenciadas de uso social do fato matemático.

Por isso, a organização dos programas de ensino de Matemática na EJA precisa se voltar para o estabelecimento de parâmetros de relevância social dos conteúdos. E, de acordo com esse pensamento, um currículo voltado para os conhecimentos prévios dos estudantes da EJA deve se pautar pela habilidade necessária para solucionar os problemas com os quais se deparam nas suas atribuições cotidianas.

Assim, a estimativa e o cálculo mental em situações do cotidiano têm o papel de sustentação de procedimentos heurísticos tais como os postos em

prática por ILE, consolidando-se como método de aproximação das soluções dos problemas. Em geral, essas heurísticas não seguem um percurso claro e se baseiam nas circunstâncias da prática social e na intuição para a geração de conhecimento novo. Por óbvio, é um procedimento que pode ser considerado como o oposto do procedimento algorítmico que se pauta pela sistematização formal das ideias matemáticas e representa determinada dimensão da cultura matemática, a Matemática escolarizada.

Claro está que as heurísticas desenvolvidas por ILE e pelos demais sujeitos desta pesquisa constituem exceções à tendência que vem se estabelecendo nos registros de dados das avaliações do Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional. Segundo esses dados, praticamente 80 % das pessoas com escolaridade inferior a três anos não conseguem ultrapassar o primeiro nível de alfabetismo matemático, o mais elementar dos três níveis. Mas há correlação positiva entre o nível de escolaridade e o desempenho dos estudantes.

É nossa convicção que a pesquisa em Educação, bem como em qualquer área, precisa dar mais atenção a aspectos que somente podem ser mais bem compreendidos via abordagem qualitativa, como os casos em questão. O problema então, a nosso ver, é discutir se é necessário contemplar tais heurísticas na organização dos programas de ensino de Matemática na EJA e a forma metodológica de fazê-lo. Caso contrário, pode-se incorrer em avaliação enviesada de, em se considerando apenas os dados quantitativos, perder-se de vista essas estratégias que os educandos desenvolvem e que não têm as marcas da Matemática escolarizada.

Além disso, é necessário considerar nesse debate teórico-prático alguns tabus que recrudescem no âmbito da escola de educação básica. Dentre eles,

> A opção preferencial pela calculadora ou pelo cálculo mental em quase todas as atividades da vida cotidiana (à exceção daquelas ligadas à construção, reforma e decoração de cômodos, em que se recorre a desenhos e, por isso, demandam lápis e papel) contrasta com a “opção” majoritária pelo lápis e papel na execução das tarefas escolares.
> A escola, e a comunidade escolar, ainda resistem ao uso da calculadora e valorizam pouco o cálculo oral. Embora os Parâmetros Curriculares Nacionais e os bons livros didáticos alertem os educadores sobre a necessidade, a urgência e as vantagens de se incorporar a calculadora às práticas

> escolares, ainda imperam os temores de que “assim os alunos não vão aprender a fazer contas, não vão aprender a pensar”. (INAF, 2004, p. 17).

Os testes aplicados pelo INAF indicam que os entrevistados, em geral, sempre priorizam as “contas de cabeça”, seja por estimativa, seja por precisão, além do uso da calculadora, uma prática social já incorporada ao cotidiano da população brasileira, mas informam também que embora usem a calculadora, as pessoas entrevistadas não obtém sucesso na resolução das questões do teste, ora pela falta de estratégias eficientes para resolver o problema, ora pelo domínio precário dos recursos da calculadora.

Ao mostrar a natureza e a singularidade da relação entre a história individual e a história social, a teoria histórico-cultural de Vygotsky (1998, p. 102) estabelece que “existem relações dinâmicas altamente complexas entre processos de desenvolvimento e aprendizado, as quais não podem ser englobadas por uma fórmula hipotética imutável”.

Desse modo, é o estabelecimento de mediações significativas em atividades direcionadas e intencionais, pautadas pela criatividade, autonomia e iniciativa dos educandos, que promove o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, criando condições para a generalização, reflexão, abstração e assimilação dos conceitos científicos. Essas relações sociais e culturais de natureza ampla envolvem a noção de “currículo oculto”, mas não são efetivamente consideradas no currículo real da escola, o currículo em ação.

Neste estudo adotamos a noção de “currículo oculto” concebida como o conjunto de experiências vivenciadas pelos educandos da EJA antes que se tornem alunos regulares da educação básica, ou seja, representando um reflexo do seu contexto cultural. Assim é que ao discutir a forma como se constitui o “currículo oculto” na escola, um espaço entre a pedagogia formal que se proclama e o que é concretamente posto em prática, Giroux relaciona três aspectos fundamentais que não podem ser negligenciados:

> As escolas não podem ser analisadas como instituições removidas do contexto sócio-econômico em que estão situadas;
> As escolas são espaços políticos envolvidos na construção e controle do discurso, dos significados e das subjetividades;

> Os valores e crenças do senso comum que guiam e estruturam a prática escolar não são universais a priori, mas construções sociais baseadas em pressuposições normativas políticas. (GIROUX, 1986, p. 70).

Ao analisar a proposta do Currículo Nacional do Ensino Básico de Portugal, Albergaria e Ponte (2008) sustentam que é fundamental se desenvolver no aluno a capacidade de discernimento para a escolha da melhor maneira de resolver determinado problema. Segundo os autores,

> Esta competência inclui aptidões, capacidades, predisposições e tendências entre as quais "a aptidão para decidir sobre a razoabilidade de um resultado e de usar, consoante os casos, o cálculo mental, os algoritmos de papel e lápis ou os instrumentos tecnológicos". Segundo este documento, que sugere a utilização de recursos diversificados, incluindo a calculadora elementar, trata-se de "promover o desenvolvimento integrado de conhecimentos, capacidades e atitudes" e não no treino de técnicas de cálculo de forma isolada e descontextualizada. (ALBERGARIA & PONTE, 2008, p. 102, aspas no original).

Não se trata de uso específico de determinada postura didático-pedagógica de forma impositiva e inflexível, mas de estabelecer uma relação dialógica que permita a exploração produtiva dos significados da situação matemática, as atitudes e formas de pensar do jovem e do adulto e a reflexão sobre essas ações que parecem decisivas para a apropriação do conhecimento matemático.

Trata-se de pensar uma perspectiva histórico-cultural preocupada com o conteúdo a ensinar, mas que encara a Matemática como uma atividade no decurso da qual se elabora novo conhecimento do que propriamente como um corpo rígido de conhecimento a transmitir. Para tanto é necessária uma atitude pedagógica que considere como central o papel da interação social no processo de negociação dos significados matemáticos, com consequências pedagógicas para a aprendizagem dos educandos que não pode ser desconsiderada na EJA.

É, portanto, um movimento que não desconsiderando outros invariantes, situa o problema no âmbito da questão metodológica, do que está ao alcance do professor, apostando nas análises das condutas pedagógicas

em dimensão descritivo-analítica das situações de ensino-aprendizagem, típicas ações de natureza cooperativa ou colaborativa.

3. Percepções de educadores e educandos relativamente à temática Tratamento da Informação.

A leitura e a interpretação de diferentes textos sob diferentes formas de expressão simbólica, analisando e interpretando ideias, fatos e informações, desenvolvendo a capacidade de organização lógica com vistas à mobilização para a tomada de decisão em qualquer instância da vida cotidiana é pressuposto básico para o exercício da cidadania.

Na dita sociedade do conhecimento e da informação constata-se uma profusão de tabelas, gráficos, esquemas conceituais e análise estatística para apresentação e discussão de dados relativos a diferentes fenômenos da realidade cotidiana.

Embora haja uso significativo da abordagem estatística nesses órgãos de comunicação para representar os mais diversos acontecimentos, os registros adotados nem sempre são tratados ou divulgados com o necessário rigor matemático.

Mas é certo que as pessoas precisam estar preparadas para essa reflexão acerca das imagens e dados apresentados sob pena de comprometer a compreensão de aspectos relevantes da realidade, o que deve se constituir como elemento central do processo de alfabetização/letramento.

Em geral, os educandos da EJA reconhecem a importância do conhecimento matemático pelo uso social que detém, mas revelam muita dificuldade como os conceitos e certa aversão pela Matemática. E é muito clara em seus depoimentos a percepção da Matemática como se fossem apenas as operações elementares. São comuns manifestações do tipo: “isso não é para mim”, “não entendo essa Matemática da escola”, “sou burro velho mesmo, não tem jeito” e “mas eu preciso saber as continhas”..

Entretanto, alguns deles tem uma percepção diferente dos fatos matemáticos e de suas aplicações. AOJ, 47 anos, ajudante geral em uma construtora, se matriculou em uma turma do PEJA dizendo que sabia ler e escrever, embora com alguma dificuldade, mas que retornava à escola porque

precisava aprender mais para desenvolver nova função no emprego. Segundo ele, trabalhava na construtora há muito tempo executando serviços gerais, o que não exigia muita instrução, bastando “saber contar”. Contando com a confiança do chefe, ele passaria a responder pelo controle de entrada e saída de material da construção. O fato novo é que tinha mudado a forma desse controle:

> *Agora preciso registrar as coisas da construção em uma folha. Entrego o material para os pedreiros e preciso cuidar para não faltar nada na obra e nem desperdiçar. No começo, não entendia muito porque eu tinha que fazer isso. Mas agora sei que é importante porque o mestre de obras falou que isso diminui o preço da obra. Ele fala que é para eu aprender a escrever bem para logo fazer isso no computador.*

Perguntei como ele fazia o controle de entrada e saída de material anteriormente às novas orientações recebidas do chefe. Respondeu de pronto:

> *Fazia risquinhos em uma placa de papelão com forma de uma lousa. Mas não funcionava muito bem porque muitas vezes eu misturava as coisas, ficavam muito soltas. Isso quando não chegava alguém e apagava. Além disso, era difícil quando mudava de um dia para o outro. Mas agora com as folhas, vêm tabelas prontas, é só preencher no quadrinho certo e guardar todo dia. Ainda preciso aprender mais, embora tenha melhorado.*

Não é difícil encontrar quem considere o status alcançado pelo campo da estatística, probabilidades e análise combinatória como a grande inovação do conhecimento científico na segunda metade do século XX. Considera-se que o desenvolvimento destas áreas da Matemática está intrinsecamente ligado ao incremento do uso do computador e das ferramentas relacionadas à computação e às tecnologias da informação.

Dessa forma, a educação matemática deve possibilitar aportes para uma trajetória de integração das diferentes áreas na condução de uma aprendizagem significativa englobando os processos de leitura e sistematização de cálculos e registros que os educandos da EJA, como AOJ, buscam na escola:

> *Sabe, a professora tem me ajudado muito. Ela sempre traz tabelas para a gente aprender. Para mim é útil porque eu uso no controle da entrada e saída do material do estoque, principalmente o cimento. Se comprar muito cimento, pode ficar velho; se comprar pouco é um problema para conseguir outra*

> *liberação. A professora me ensinou a fazer a tabela e todo dia dar baixa do cimento usado. Com isso eu tenho uma maneira de saber quando o chefe vai precisar comprar mais cimento.*

Por isso, é a partir de temas traduzidos em linguagem jornalística, informativa ou científica que se logrará a possibilidade de significação dos conteúdos e de interações da matemática com as demais disciplinas pelo uso das noções elementares de Estatística. Em obra instigante na qual se discute os elementos constituintes do Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional, FONSECA (2004, p. 12 – 13) informa que:

> É com frequência e relevância cada vez maiores que as habilidades matemáticas vêm sendo consideradas no estabelecimento de indicadores de alfabetismo funcional refletindo o alargamento, a diversificação e a crescente sofisticação das demandas de leitura e escrita a que o sujeito deve atender para ser considerado funcionalmente alfabetizado.

A contribuição do conhecimento da Matemática, no desenvolvimento das habilidades de leitura, dar-se-á não apenas pelo acesso a um vocabulário específico, cada vez mais frequente nas diversas instâncias da vida social, mas também pelo provimento de modos de tratamento, organização e registro da informação, que orientam a compreensão, viabilizam a comunicação e sugerem alternativas para o julgamento e o enfrentamento de questões diversas do cotidiano, enfim, nos aspectos funcionais da vida humana.

Assim é que LAV, aluno matriculado no segundo segmento da EJA, compreendeu o funcionamento, a utilidade e a necessidade de tabelas e gráficos. Tendo sido solicitado à turma que discutisse “quantas e quais eram as maneiras diferentes de formar R$ 13,00 usando moedas de R$ 1,00 e notas de R$ 2,00, R$ 5,00 e R$ 10,00”, inicialmente vários alunos valeram-se da estratégia de tentativa e erro para indicar algumas soluções.

Quanto mais a professora e a classe se manifestavam no sentido de indicar novas respostas tanto mais outras possibilidades de combinação apareciam. E ficava para o grupo a certeza de que haveria outras soluções possíveis.

NDE, professora da classe, questiona, depois de algum tempo, se não haveria uma forma de organizar as respostas de modo a controlar a possibilidade de repetição ou de esquecimento de alguma nota e permitir que

a solução do problema fosse confiável. LAV argumentou que, na sua percepção, começando com a maior nota, na quantidade máxima de cada nota, ficava mais fácil organizar o pensamento. Então, a professora NDE aprovou a ideia do aluno e sugeriu a organização de um quadro como segue:

Quadro 3: Anotação de sala de aula: registro de quadro negro

Moedas de R$ 1,00	**Notas de R$ 2,00**	**Notas de R$ 5,00**	**Notas de R$ 10,00**
1	1	-	1
3	-	-	1
1	1	2	-
3	-	2	-
-	4	1	-
2	3	1	-
4	2	1	-
6	1	1	-
8	-	1	-
1	6	-	-
3	5	-	-
5	4	-	-
7	3	-	-
9	2	-	-
11	1	-	-
13	-	-	-

Com esta situação didática a professora e a turma lograram estabelecer relações muito interessantes envolvendo interação entre as pessoas, trabalho em equipe e tomada de decisão com base em argumentações consistentes.

O procedimento permitiu à professora e à classe a exploração de ideias de registro e controle de dados presentes numa tabela ou num gráfico, além da exploração de fatos fundamentais das operações. Permitiu, também,

reconhecer determinadas regularidades; por exemplo, a de que aumentando ou diminuindo a quantidade de determinadas notas era necessário aumentar ou diminuir proporcionalmente a quantidade de outras notas. Constatamos os alunos envolvidos com a situação criada e com a busca de solução para o problema.

Mais interessante foi o sentido dado, a partir da situação-problema, para as expressões numéricas, assunto árido e em geral sem sentido para os alunos. A expressão numérica 5 + 2 X 2 + 4 X 1 passou a significar para os alunos: “uma nota de cinco reais, mais duas notas de dois reais, mais duas moedas de um real”, concretizada pela manipulação dos dados da tabela.

Para conduzir a aprendizagem sobre o tratamento da informação e organização de dados os educadores precisam compreender que os processos requeridos no uso de tabelas e gráficos no ensino de Matemática para jovens e adultos implicam na compreensão do funcionamento representacional que produz formas de apropriação da leitura e da escrita e manipulação de procedimentos específicos. Desse modo, utilizar tabelas e gráficos na educação matemática de jovens e adultos impõe não somente usá-las no seu modo mais frequente, isto é, apenas para situações específicas de comunicação, as quais preenchem apenas a função cognitiva de identificação.

Há quem considere o status alcançado pelo campo da estatística, probabilidades e combinatória como a grande inovação do conhecimento científico na segunda metade do século XX. O desenvolvimento destas áreas da Matemática está intrinsecamente ligado ao incremento do uso do computador e das ferramentas relacionadas à computação e às tecnologias de informação.

Estes novos conhecimentos impuseram a necessidade de indispensáveis mudanças na cultura escolar em geral, e na EJA, em particular. Por sua vez, e em decorrência disso, as reorganizações curriculares mais recentes têm incluído como novo corpo de conteúdos as noções básicas de estatística, compreendida na educação básica como instrumento para o levantamento de dados sobre determinado aspecto da realidade, o tratamento, a organização e a interpretação desses dados.

Esses conteúdos devem se fazer presentes no contexto da alfabetização matemática, sem a preocupação com a sistematização formal

nesta etapa da escolarização, mas como um conjunto de ideias matemáticas importante pelo uso social. Essa preocupação aparece no discurso dos professores, mas eles revelam dificuldades para lidar com a temática.

Consultada em reunião de orientação técnico-pedagógica quanto à abordagem indicada para o tema Tratamento da Informação nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos TAP, nove anos de magistério, dos quais seis anos em salas de EJA assim se manifestou:

> *As escolas onde trabalhei sempre se preocuparam com essa abordagem. O conteúdo é muito importante para a formação da consciência crítica dos alunos da EJA. Mas os professores, pelo que noto, têm dificuldades para por em prática. Em geral, elaboramos os planos de ensino com esse conteúdo, mas quanto à metodologia não aplicamos totalmente. Sinto que a abordagem é muito tradicional. Mas estamos sempre tentando e penso que estamos melhorando. É preciso tempo e paciência.*

LIM revela a mesma preocupação de TAP, mas vai além:

> *Além de tudo o que já foi dito, os alunos querem mesmo é fazer continhas. Na concepção deles, aprender Matemática é fazer contas. Isso é muito forte neles pelo uso social. Se eu encher a lousa com operações, eles trabalham o tempo todo com animação. Mas quando eu tento inserir trabalho com textos em ambientes matemáticos que é uma forma de se lidar com o tratamento da informação ou se exploro problemas com dados em tabelas e gráficos logo eles perguntam qual é a conta que é para fazer. Mas creio que deva ser assim mesmo, o problema é atacar a cultura escolar e isso leva tempo.*

Esses discursos revelam a percepção da importância da inserção da discussão sobre essa temática bem como a imperiosidade de uma ação didático-pedagógica nas escolas de EJA de forma a auxiliar os docentes na tradução dos pressupostos teórico-metodológicos indicados nos documentos curriculares para desenvolvimento dos conteúdos.

SIG, quinze anos de magistério, dos quais cinco dedicados ao ensino na EJA, é taxativa sobre o assunto:

> *Os textos dos documentos são muito bonitos e bem escritos, mas os professores não conseguem traduzi-los para a implementação prática dos conteúdos. Acho que até podiam ser textos mais simples; a linguagem adotada muitas vezes é rebuscada e cheia de preciosismos. É um problema de formação docente, ainda muito teórica e distante da prática. De todo*

> *modo, nós temos que buscar soluções, propostas de encaminhamento, enfim, de fato isso é indiscutível. Destaco, também, que os alunos em estágios mais avançados mostram maior interesse pela temática, principalmente quando conseguem relacionar o assunto com a vida, principalmente o trabalho. Aí eles veem sentido e se envolvem. É o problema da contextualização.*

Todos os depoimentos apontam para a importância da abordagem da temática do tratamento da informação e da organização de dados na educação matemática de jovens e adultos. Parece claro aos professores que o mundo contemporâneo progressivamente incorpora novas formas de comunicação e de relações de produção que envolvem questões sociais e econômicas nas quais as ferramentas básicas da estatística sintetizam levantamentos de dados e índices são comparados e analisados para argumentação e defesa de ideias.

Na visão destes professores, parece claro que é papel da escola atuar pedagogicamente para o desenvolvimento de um processo de formação de conceitos que auxilie os educandos no exercício de sua cidadania. Para tanto, não basta proporcionar a eles a aprendizagem de conceitos desligados de sua vivência cultural, isto é, há que se desenvolverem práticas mediante as quais seja possível criar ambientes de aprendizagem capazes de proporcionar aos estudantes uma trajetória que lhes permita analisar e relacionar os dados que lhes são apresentados de forma crítica.

No entanto, os depoimentos da maioria deles indicam certa insegurança com a abordagem metodológica do bloco de conteúdos relativos ao tratamento da informação e à organização de dados. A dificuldade maior é propiciar situações didáticas que articulem o que os educandos sabem com o que eles têm que aprender. E, na incerteza, o trabalho didático-pedagógico acaba se encaminhando para o desenvolvimento de operações mediante procedimentos algorítmicos nem sempre bem compreendidos pelos educandos da EJA.

Tal situação impede o desenvolvimento de uma ação pedagógica na qual o conteúdo da leitura, da escrita e da Matemática seja definido e apropriado com base nas relações sociais e num processo efetivo de constituição de sujeitos de aprendizagem. Nesta forma de abordagem metodológica, compreende-se que o ser humano é detentor de todo o aparato biológico necessário para falar, escrever e contar e que o processo de

desenvolvimento só ocorre tendo por base a aprendizagem e não de forma espontânea.

É necessário, então, atuar pedagogicamente no sentido de se criar um ambiente de aprendizagem no qual os jovens e os adultos possam se valer dos signos externos para, ao longo do desenvolvimento intelectual, com apoio em atividades mediadoras, logrem internalizar as operações anteriormente externas, no intuito de reconstruí-las de forma tal que o processo interpessoal, situado em nível social, possa se transformar em âmbito intrapessoal ao nível individual. Trata-se de transformação que se consolida mediante inúmeros acontecimentos no transcorrer do desenvolvimento humano.

Leontiev assim se refere à importância da atividade produtiva na formação do indivíduo:

> (...) desde o princípio da história humana, os próprios homens e as suas condições de vida não deixaram de se modificar e as aquisições da evolução de se transmitir de geração a geração, o que era a condição necessária da continuidade do progresso histórico. Era preciso, portanto, que estas aquisições se fixassem. Mas como, se – já vimos – elas não podem fixar-se sob o efeito da herança biológica? Foi sob uma forma absolutamente particular, forma que só aparece com a sociedade humana: a dos fenômenos externos da *cultura material e intelectual*. Esta forma particular de fixação e de transmissão às gerações seguintes das aquisições da evolução deve o seu aparecimento ao facto, diferentemente dos animais, de os homens terem uma actividade criadora e produtiva. É antes de mais nada, o caso da actividade humana fundamental*: o trabalho*. (LEONTIEV, 1978b, p.265, grifos do autor).

Nesse sentido, é a atividade de trabalho, considerada como atividade intencional de transformação da natureza para responder a uma necessidade humana, que possibilita a objetivação do sujeito, a expressão de sua ideia, de sua concepção, de seu fazer. Mas, ao mesmo tempo em que possibilita a objetivação do indivíduo, é no âmbito da atividade e nas relações sociais a ela vinculadas que a idéia, a concepção e o fazer do homem se constituem.

Sob esse modo de pensar, as funções psicológicas não são apriorísticas, ou seja, se originam e se constituem no âmbito sociocultural e têm natureza eminentemente histórica porquanto se desenvolvem a partir das relações entre os homens. Tais relações, ao serem mediadas pela utilização de

signos ou pela ação pedagógica do educador, promovem mudanças significativas no desenvolvimento das funções psicológicas superiores e indicam, conforme Vygotsky (1998), a complexidade do processo de internalização dos signos externos em internos e as transformações ocorridas no curso do desenvolvimento psicológico humano.

Desta forma, as aptidões para o uso dos instrumentos, o pensamento e o saber de uma nova geração se formam através da apropriação da riqueza cultural e da atividade cognitiva produzida pelas gerações antecedentes, através do processo de comunicação que acontece nas relações entre as gerações mais velhas e as mais novas, processo este que para Leontiev (1978b) mobiliza todo o interesse pela ação desenvolvida no âmbito educativo.

A análise do discurso dos professores relativamente à aprendizagem e ao comportamento dos educandos da EJA quando se trabalha com dados reais no ensino de Matemática via exploração do tema Tratamento da Informação indica, em geral, que os alunos revelam maior interesse pelo assunto, participando de forma ativa da aula. Segundo a visão dos docentes envolvidos tanto com o PEJA quanto com o PIBID – EJA eles compreendem melhor o conteúdo programático e a aprendizagem se mostra mais significativa e prazerosa, em que pese dificuldades para organizar os dados. BAF, dez anos de magistério dedicados à educação de jovens e adultos, assim se coloca ante a esta assertiva:

> *Os alunos se sentem mais interessados, se envolvem e se sentem como parte ativa daquilo que vamos discutir. Percebo que eles colaboram mais com o desenvolvimento das atividades quando o assunto é familiar a eles ou envolve uma questão da atualidade. As questões sociais do país não se resolverão sem a conscientização da população. O ambiente da EJA mostra que os sujeitos que não sabem ler e escrever não são vítimas apenas da exclusão do processo educacional. Ela vem acompanhada de inúmeros fatores de exclusão social. Por isso, é um processo no qual aparecem mais questionamentos e geralmente os alunos sugerem várias hipóteses bastante razoáveis para a resolução de problemas, assimilando o conteúdo com maior facilidade. Estatísticas de classificação de campeonatos de futebol, dados sobre doenças que afligem a população e o uso indiscriminado de drogas, principalmente o alcoolismo e suas consequências, sempre permitem trabalhos que instigam os alunos da EJA. Mas a minha experiência mostra que precisamos de muito cuidado com a abordagem porque muitas vezes esses problemas sociais estão presentes na própria sala de aula. Mas eles participam e aprendem a conviver com essa situação; todos querem contar, informar, trazer a realidade vivida por muitos deles para a sala de aula. No início do processo de alfabetização é difícil o registro porque eles não*

> *conseguem ler e escrever com desenvoltura ainda. Mas sempre temos formas de contornar o problema, seja por um trabalho que se concretiza muitas vezes pela verbalização, seja pela indicação de um escriba, um aluno que tenha se desenvolvido um pouco mais na aprendizagem. Aos poucos, todos avançam e numa sala, mesmo com pequeno número de alunos, temos diversas realidades.*

O depoimento de BAF é elucidativo.

Primeiramente, porque tem clareza de que o problema do analfabetismo não se resolve apenas no âmbito da sala de aula, mas se consolida a partir de uma dada realidade social e econômica cujos problemas precisam ser tratados também pela ótica dos sujeitos que mais os vivenciam e sentem seus efeitos, o que exige para o seu melhor equacionamento um amplo conjunto de reformas multiestruturais no seio da sociedade brasileira.

Em segundo lugar porque entende que a mediação pedagógica revela ao professor como os processos de desenvolvimento são possibilitados pela aprendizagem escolar. Sua fala deixa explícito no texto e nas entrelinhas que existe uma relação dinâmica entre aprendizado e desenvolvimento, impondo aos educadores de EJA uma séria reflexão sobre os conteúdos ensinados na escola. Revela consciência de que a ação escolar precisa estabelecer relações específicas com os conceitos em formação e os saberes que os jovens e adultos possuem para que se possa consolidar o processo de desenvolvimento intelectual.

De sua intervenção pode-se deduzir ainda que são necessárias atividades de ensino de Matemática que privilegiem o que Vygotsky denomina por zona de desenvolvimento proximal e que se encaminhe a elaboração de atividades direcionadas e intencionais que possibilitem ao educando da EJA o desenvolvimento efetivo das funções psicológicas superiores tais como a memória e a abstração, indispensáveis ao processo de formação de conceitos.

Essas atividades, voltadas ao desenvolvimento do raciocínio criativo, à autonomia e à iniciativa dos alunos, caracterizam uma prática de ensino constituída por atividades direcionadas e intencionais que, articuladas por mediações significativas, promovem o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, contribuindo de maneira significativa para a

generalização, reflexão, abstração e assimilação de conceitos científicos, instâncias pedagógicas que marcam a aprendizagem com vistas ao efetivo desenvolvimento humano.

A leitura de Duval (2011) também contribui para a reflexão sobre o problema da aprendizagem matemática ao estabelecer que as representações semióticas não sejam simplesmente um instrumento para a comunicação de ideias, mas são imprescindíveis ao desenvolvimento das representações mentais e do incremento de todo o aparato cognitivo.

Para o autor, a representação semiótica é, também, externa e consciente aos indivíduos, isto é, são produções constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representações que tem seus embaraços próprios de significação e de funcionamento. Um gráfico, uma tabela, uma figura geométrica, um enunciado em língua natural, uma fórmula algébrica ou um esquema conceitual configuram representações semióticas que determinam sistemas semióticos diferentes.

Também no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática cada sujeito possui uma forma diferente de leitura do mundo como diria Freire (1987; 1997). Assim, do constructo teórico desses autores é possível, por analogia, considerar que os objetos matemáticos, não sendo acessíveis pela combinação dos sentidos no reconhecimento de um objeto, somente poderão ser compreendidos por suas diversas representações, ou seja, a apresentação de uma ideia matemática por uma única representação dificulta a sua assimilação por parte dos educandos da EJA.

Como já dito, nas salas de aula prevalece a representação matemática pensada sob o ponto de vista dos matemáticos e determinada pelos seus desejos de economia de pensamento. Constitui uma síntese, um substrato da ideia veiculada, apenas uma forma de concebê-las em prejuízo de outras representações igualmente significativas. O problema pedagógico não se instala com o formalismo e nem com o modo de pensar dos matemáticos, mas propriamente com o uso que se faz desses modos de pensar na escola. É um problema metodológico, de transposição didática, ou seja, os docentes precisam entender melhor qual deve ser o ponto de partida e qual deva ser o ponto de chegada da difusão dos fatos matemáticos.

Assim, Duval (2007) adverte que a apropriação efetiva da ideia matemática exige do educando a transição de uma representação a outra, valendo-se dos diferentes tipos de registros de representação, gráfica, numérica, algébrica ou da língua materna.

Para o autor, a função de comunicação tem por objetivo a emissão de uma mensagem ou informação e isso carece de uma ferramenta de comunicação, ou seja, um código que permita a transmissão da informação entre os sujeitos. Por sua vez, a aplicação de procedimentos e desenvolvimento de cálculos com vistas ao advento de outra representação condizente com a solução procurada recebe de Duval a denominação de função de tratamento. Para possibilitar ao sujeito o alcance de sua consciência máxima acerca dos fatos matemáticos, desfrutando efetivamente do que realmente aprendeu, o teórico sustenta que o educando depende do desenvolvimento da função de objetivação.

Estas três funções de natureza intelectual são consideradas decisivas para o funcionamento cognitivo, mas o autor nos informa que a função de identificação é a mais utilizada para leitura e interpretação de tabelas, esquemas e gráficos porque tem por escopo a organização de informações, mantendo-as ao alcance e disponibilidade do sujeito para utilização nas formulações do pensamento matemático.

A Proposta Curricular para o Ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos, 1º segmento, aponta para a necessidade de transposição didática e para a questão complexa dos registros simbólicos ao estabelecer que:

> A contextualização dos temas matemáticos é outro aspecto que vem sendo amplamente discutido. Trata-se de apresentá-los em uma ou mais situações em que façam sentido para os alunos, por meio de conexões com questões do cotidiano dos alunos, com problemas ligados a outras áreas do conhecimento, ou ainda por conexões entre os próprios temas matemáticos (algébricos, geométricos, métricos, etc.). Recomenda-se apenas o cuidado de que os conhecimentos construídos não fiquem indissoluvelmente vinculados a um contexto concreto e único, mas que possam ser generalizados e transferidos a outros contextos. Um conhecimento só se constrói plenamente quando é mobilizado em situações diferentes daquelas que lhe deram origem, isto é, quando é transferível para novas situações. Isto significa que os

> conhecimentos devem ser descontextualizados para serem novamente contextualizados. (BRASIL, 2001, p. 16 – 17)

Pensar a ação didática em Matemática, no contexto dessas formulações, exige considerar, sem dúvida, aspectos relevantes da discussão sobre a pesquisa em educação matemática e que se destacam no âmbito de recentes tentativas de renovação curricular. No caso dos Parâmetros Curriculares Nacionais, indicam que:

> [...] o ensino de Matemática prestará sua contribuição, à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (BRASIL, 2000, p. 31).

No entanto, é necessária a compreensão dos professores de que estes documentos curriculares devem servir apenas como uma referência curricular nacional para o ensino de Matemática no 1º segmento da educação de jovens e adultos. Eles se configuram como orientação em uma proposta didático-pedagógica aberta e flexível e não devem ser compreendidas como um currículo mínimo ou um conjunto de conteúdos obrigatórios que devem ser rigorosamente seguidos.

No caso do estado de São Paulo, com a instituição do Programa São Paulo Faz Escola no ano de 2007, iniciou-se um movimento de reorganização curricular que se constituiu como Currículo do Estado de São Paulo a partir do ano de 2012, mas cabem aos docentes das universidades e da educação básica a crítica e propostas de reformulação com vistas ao seu aperfeiçoamento.

O Currículo do Estado de São Paulo propõe a integração entre as atividades científicas e as atividades culturais como forma de expressão do “currículo como espaço de cultura”, ou seja, a escola democrática, aberta para todos, deve saber lidar com as diversidades culturais do povo brasileiro. Assim, em sua primeira edição o documento apontava que

> Se não rompermos essa dissociação entre cultura e conhecimento não conectaremos o currículo à vida – e

> seguiremos alojando na escola uma miríade de atividades “culturais” que mais dispersam e confundem do que promovem aprendizagens curriculares. (SÃO PAULO, 2010, p. 11).

Praticamente todas as reformas curriculares recentes no contexto brasileiro apontam a importância da comunicação e de suas relações com o exercício da cidadania. Compreende-se, em geral, que não se trata apenas da busca exclusiva do domínio técnico do uso da língua legitimada pela norma-padrão, mas de buscar também o aspecto performativo, ou seja, saber usar a língua tanto em situações subjetivas quanto em situações objetivos dado o valor de uso social e simbólico dessa atividade.

As concepções e representações, muitas vezes enviesadas e mesmo preconceituosas, de que a Matemática é uma ciência pouco atraente e de difícil compreensão já indicam, de per si, a necessidade de se repensar as práticas pedagógicas predominantes no ensino de Matemática na educação de jovens e adultos.

É fato que a literatura produzida sobre ensino de Matemática é farta no sentido da possibilidade de ensinar essa disciplina, em especial, no ensino fundamental, mediante a exploração de fatos matemáticos extraídos da vida cotidiana, sem resvalar para as amarras do senso comum ou para o imediatismo improdutivo do pragmatismo pedagógico e evitando-se recorrer a um tratamento excessivamente formal dos conteúdos que culmina por tornar as aulas muito desinteressantes. Para isso, é importante pensar que

> É exatamente a possibilidade de variar os conteúdos no tempo e no espaço que legitima a iniciativa dos diferentes sistemas públicos de ensino de selecionar, organizar e ordenar os saberes disciplinares que servirão como base para a constituição de competências, cujas referências são as diretrizes e orientações nacionais, de um lado, e as demandas do mundo contemporâneo, de outro. (SÃO PAULO, 2010, p. 18).

De fato, no bojo dessas questões que envolvem o processo de renovação dos programas de ensino é preciso ter em conta que

> Nesse sentido, os atos de leitura e de produção de textos ultrapassam os limites da escola, especialmente os da aprendizagem em língua materna, configurando-se como pré-

> requisitos para todas as disciplinas escolares. A leitura e a produção de textos são atividades permanentes na escola, no trabalho, nas relações interpessoais e na vida. Por isso mesmo, o currículo proposto tem por eixo a competência geral de ler e de produzir textos, ou seja, o conjunto de competências e habilidades específicas de compreensão e de reflexão crítica intrinsecamente associado ao trato com o texto escrito. (SÃO PAULO, 2012, p. 16 – 17).

Apesar de excessivamente centradas no discurso das competências, as diretrizes indicadas devem ser consideradas em função da relevância para o delineamento de uma proposta didático-pedagógica que se preocupe com a criação de um ambiente positivo para a aprendizagem da leitura e da escrita no qual a Matemática e as demais ciências devem ser consideradas como componentes de alfabetização.

De certo modo, tais considerações marcaram a discussão sobre a elaboração da Base Nacional Comum Curricular, BNCC, proposta preliminarmente pelo Ministério da Educação e aberta a sugestões para o seu aperfeiçoamento. Percebe-se no documento a preocupação com uma ação de ensino de Matemática visando a compreensão abrangente do mundo e das práticas sociais de forma a qualificar a inserção no mundo do trabalho, o que exige desenvolvimento da capacidade de argumentação e segurança para lidar com os problemas e desafios da vida cotidiana.

> No processo de contextualizar, abstrair e voltar a contextualizar, outras capacidades são essenciais, como: questionar, imaginar, visualizar, decidir, representar e criar. Nessa perspectiva, alguns dos objetivos de aprendizagem formulados começam por: “resolver e elaborar problemas envolvendo...”. Nessa enunciação está implícito que o conceito em foco deve ser trabalhado por meio da resolução de problemas, ao mesmo tempo em que, a partir de problemas conhecidos, deve-se imaginar e questionar o que ocorreria se algum dado fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida. Nesse sentido, indicamos a elaboração de problemas pelos/as próprios/as estudantes, e não apenas a proposição de enunciados típicos que, muitas vezes, apenas simulam alguma aprendizagem. (BRASIL, 2015, p. 118, aspas no original).

Assim, o problema relativo à inserção significativa do tema Tratamento da Informação como elemento central da concretização das relações entre

comunicação e linguagem matemática envolve basicamente dois aspectos que precisam ser mais bem encaminhados: a própria organização semiótica de tabelas e gráficos e a compreensão das funções cognitivas a que eles se referem. Isso por si só demanda sérias mudanças na cultura escolar como indicamos ao longo deste estudo.

Interferir na cultura escolar impõe pensar uma estrutura de apoio técnico-pedagógico que possa preparar o professorado, via formação continuada, para por em prática essas ideias haja vista que os docentes reclamam muito dessa falta e de que têm dificuldades para traduzir os textos das reformas para atuação direta em sala de aula. Não basta apresentar essa tradução sob a forma de apostilas ou livros, mas de pensar uma ação que envolva os professores para que eles possam perceber-se como partícipes da reforma e se envolver efetivamente no processo de renovação curricular.

O estado de São Paulo já desenvolveu ações desse tipo entre os anos 1.980 e 1.990, mas praticamente abandonou a ideia a partir do ano de 1.995, quando em nome de pretenso enxugamento da máquina administrativa fragmentou-se toda uma estrutura de orientação técnico-pedagógica organizada a partir da então Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP) e da Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE), descentralizando-se ações aos níveis das então denominadas Delegacias de Ensino e das próprias escolas públicas, fato resultante de uma suposta ruptura dentro do grupo que comandava a política de educação no estado de São Paulo.

4. Percepções de educadores e educandos sobre as dimensões Espaço e Forma e Grandezas e Medidas.

O processo de desenvolvimento do pensamento geométrico e o próprio ato de estudar geometria têm contribuído para auxílio ao homem não apenas na estruturação de seu pensamento como também na construção de ambientes para se abrigar, no transporte, na navegação, na arte, no trabalho em geral e em muitas outras atividades que justificam a sua presença nos programas de ensino de Matemática.

No caso da escolarização inicial da EJA, desenvolver um processo de aprendizagem significativa em geometria impõe conduzir o aluno à exploração do espaço e das relações entre os objetos nele contidos com vistas à percepção das características desses objetos do meio físico com os quais convive, compreender como é possível localizar tais objetos e mesmo deslocá-los no espaço bem como desenvolver a capacidade de percepção e de estabelecimento de relações entre as propriedades das figuras, cujos modelos podem ser identificados nos próprios objetos de sua realidade.

LIM, 5 anos de magistério, dos quais dois anos dedicados à EJA, afirma em discussão sobre ensino de Geometria em uma das orientações técnico-pedagógicas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, PIBID – EJA, que

> Parece-me fundamental envolver os alunos em um processo de descoberta de propriedades geométricas que podem ser úteis até mesmo para eles construírem as suas próprias casas. Ao aprender conceitos geométricos, eles podem estabelecer muitas outras relações matemáticas, assimilar outros conceitos matemáticos e explorar melhor os ambientes.

Por sua vez, RAM, 6 anos de magistério, dos quais um deles dedicado à EJA, diz que pesquisa o tema por interesse profissional e acadêmico. Sua fala revela a preocupação com o aprofundamento do trabalho com os entes geométricos por compreender o alcance cognitivo de tal decisão pedagógica:

> Estudar e aprender geometria conduz o estudante a intuir, descobrir, raciocinar criativamente, projetar para além da realidade que se observa e representar o imaginado. Quando eles lidam com as formas e com o espaço eles lidam com algo que é significativo para eles porque tem a ver com as suas vivências, com problemas que influenciam o seu dia a dia como se deslocar para o trabalho ou acomodar várias pessoas da família em casas com poucos ambientes. Então, como não considerar tais práticas no planejamento das aulas? Por vezes, vejo certa veiculação ideológica da geometria nos livros didáticos: a planificação das casas mostra geralmente 4 ou 5 cômodos muito amplos, de uma casa muito bonita; no entanto, muitas vezes os alunos da EJA moram em 2 ou 3 cômodos de um barraco muito distante, na periferia da cidade. Mas ainda assim considero os conteúdos da geometria absolutamente relevantes. O próprio trajeto que fazem de casa para o trabalho ou para a escola é muito rico para exploração didática. A realidade do ambiente em que moram, nas relações com o ambiente de trabalho e com outras instâncias da sociedade, permite a exploração de assuntos que extrapolam o contexto matemático. Quando a abordagem da geometria aborda os aspectos lúdicos ou estéticos, sinto que a motivação dos alunos aumenta muito e eles se envolvem muito mais com o trabalho.

Os depoimentos são muito ricos porque revelam que os educadores da EJA reconhecem a importância do trabalho com geometria na escolarização inicial da EJA. Além disso, revelam a consciência de que os sujeitos de aprendizagem da EJA se envolvem com inúmeras informações do espaço em que vivem e com relações métricas envolvendo o espaço e os objetos com os quais se deparam, convivem ou observam.

No entanto, a presença do conteúdo geométrico na escolarização inicial da EJA ainda é muito tímida, notando-se inclusive que alguns docentes simplesmente a desconsideram ou relegam a segundo plano a sua abordagem. Veja como pensava OIG, há 12 anos no magistério, dos quais 5 deles dedicados ao ensino de jovens e adultos, no início do PIBID – EJA:

> Ensinar geometria pode ser importante, mas eu prefiro é trabalhar a alfabetização inicial. Eles precisam primeiramente aprender a ler e escrever para depois nós colocarmos os números e as operações matemáticas fundamentais. Garantidas essas atividades do programa, o que não é pouco, até podemos pensar na introdução de outros assuntos como frações, porcentagem e números decimais. Como eles vão resolver problemas se não sabem ler e escrever? Só depois disso é que eu acho que devemos pensar em assuntos que não são tão presentes na vida das pessoas. É só perguntar aos alunos; os diagnósticos mostram que eles querem aprender as continhas... Mas percebo que eles julgam medidas como conteúdo relevante.

A catarse de OIG não é rara e nem está isolada nas escolas de EJA, infelizmente. Ela representa, em que pese os avanços no debate dessa questão no contexto brasileiro, não apenas um posicionamento bastante presente nas escolas, mas também um aspecto da cultura escolar que precisa ser superado.

No seu discurso e nas entrelinhas dele estão implícitas uma concepção de educação de jovens e adultos, uma concepção de matemática e uma postura frente ao mundo e à sociedade. Assim, prevalece para OIG a noção de que a educação de jovens e adultos deve ser concebida como mera inserção dos estudantes no universo letrado básico, ou seja, deve prevalecer para ele a concepção de alfabetização de adultos. Do mesmo modo, prevalece a ideia de que para os adultos basta aprender noções básicas de número e de operações matemáticas elementares.

O trabalho desenvolvido no âmbito do PEJA e do PIBID contribuíram para a modificação dessas concepções de alguns professores, mas é fato que

o pequeno avanço neste aspecto contrasta com a preferência deles, em geral, pela geometria métrica, reconhecendo a necessidade desse conteúdo nas práticas de sala de aula pela possibilidade de uso social.

IEL, 6 anos de magistério, 3 deles dedicados à EJA assim se posicionou frente ao problema posto em discussão em sessão de orientação técnico-pedagógica:

> *Creio que o mais importante no 1º segmento da educação de jovens e adultos seja explorar a constituição das figuras geométricas e as noções de área e perímetro. Temos pouco tempo para trabalhar e precisamos explorar as noções básicas. Se eles sabem esses dois conceitos, eles podem resolver diversos problemas práticos. O aluno da EJA precisa de respostas rápidas, se não eles desistem.*

O problema é que a exploração desses conceitos sem o reconhecimento das propriedades das figuras geométricas pode conduzir a um trabalho aligeirado e se perder a possibilidade de compreensão de ideias matemáticas relevantes e úteis na vida social até mesmo para que eles possam utilizar na construção de suas próprias moradias.

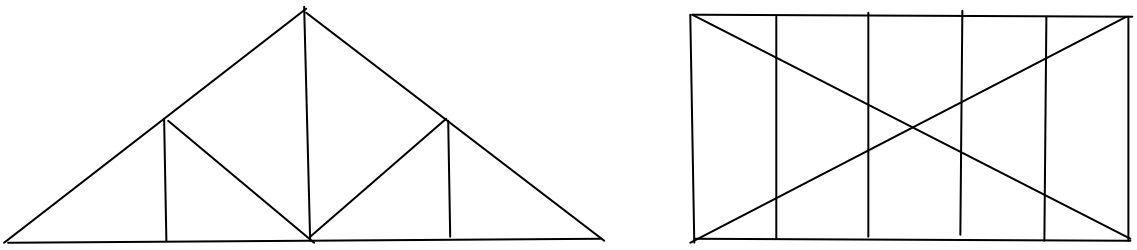
Ao discutir o conceito de triângulo e suas propriedades, TAP construiu juntamente com os educandos diversos polígonos com a utilização de canudinhos de refrigerantes. Após explorar noções de ângulos e quantidade e tamanho dos lados, ela solicitou aos estudantes que fizessem pressão sobre os vértices de hexágonos, pentágonos, quadrados, retângulos, paralelogramos e triângulos e registrassem o que acontecia com as figuras.

LEF arrancou gargalhadas da turma ao exclamar: “Todos desmunhecam, exceto os triângulos! Por que isso acontece, professora? ”.

Antes que a professora fizesse a explicação, LAV, 71 anos, carpinteiro de ofício e aluno do PEJA, com os olhos brilhando, pediu para falar:

> *Os triângulos são muito importantes. É por isso que nas estruturas de madeira, nos telhados, por exemplo, sempre se formam vários triângulos. Eles dão sustentação, não deixam ceder. Se fizer direito só vai ceder se a madeira for fraca e romper um dos lados. Se não, dura a vida toda. Por isso é que os portões de madeira sempre têm uma ou duas barras inclinadas, se não entorta tudo. Mesmo em torres de metal a estrutura é montada com triângulos feitos de cantoneiras. Ficam mais fortes.*

O que o aluno LAV explicou pode ser registrado esquematicamente pelas figuras abaixo, nem sempre percebidas pelas pessoas em suas particularidades:



LAV se tornou a referência da classe a partir daquele dia. Em toda situação que envolvia noções geométricas, os colegas pediam a sua opinião. Ficou evidente que aquela situação didática tinha sido significativa para todo o grupo e que, de fato, a intervenção dele tinha sido salutar. Percebemos que a turma começou a se portar de forma diferente nas aulas de Matemática, e, em especial, nas aulas de geometria sempre esperavam algum acontecimento mágico como o daquela noite fria. Embora os alunos da EJA sejam muito disciplinados sempre era possível notar certo desconforto pela dificuldade de compreensão do conteúdo matemático.

Noutra atividade, a professora IEL discutia com os alunos a constituição geométrica dos quadriláteros. Questionei o grupo sobre o conceito de quadrado. Vários alunos responderam rapidamente que era a figura que tinha quatro lados de medidas iguais. Repliquei, afirmando que isso era verdadeiro apenas em parte. Apresentei ao grupo uma capa de caderno que tinha a Bandeira do Brasil. Perguntei se sabiam o nome da figura desenhada em amarelo. Silêncio geral, até que o aluno FAB disse que era “losangulo”. Pedi a eles que medissem os lados do losango. Exclamaram em uníssono: “é igual”. Então, FAB acrescentou: “está errado afirmar que apenas o quadrado tem lados de medidas iguais”. Daí, questionei se o quadrado era um losango: três alunos do mesmo grupo de trabalho disseram que era só “virar o quadrado assim”, segurando-o por um dos vértices.

Na sequência do trabalho, IEL, a professora da turma, apresentou aos educandos diversos quadriláteros e solicitou que recortassem e, sobrepondo

um no outro, reconhecessem as regularidades, semelhanças e diferenças. E os alunos conseguiram, com muita reflexão, reconhecer com segurança todos os tipos de paralelogramos, de trapézios e dos quadriláteros quaisquer. A partir daquele episódio, senti que a professora IEL modificou bastante as suas concepções acerca do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática:

> *A gente ensina da forma como aprendeu. Confesso que eu mesma sempre afirmei que o quadrado era a figura de quatro lados iguais. Imagine que eu consideraria o retângulo como um paralelogramo. Sinto que os alunos se mostraram mais atentos. Só que dá muito trabalho conduzir a aula assim. Ainda me sinto um tanto insegura, com medo de errar. Mas vale a pena porque sinto que os alunos se envolvem muito mais com o trabalho.*

As heurísticas postas em prática por educandos da EJA para resolução de situações matemáticas mostram que eles desenvolvem um tipo especial de pensamento que lhes permite analisar, compreender, descrever e representar, de forma organizada, aspectos quantitativos da realidade imediata, quando as situações didáticas que se lhes apresentam são significativas.

No caso da abordagem inicial do pensamento geométrico as ações didáticas envolvem a exploração sensorial de elementos da realidade, ou seja, embora adultos ainda se notam aspectos de um conhecimento essencialmente visual dadas as limitações de abstração e de representação simbólica.

Em reunião de orientação técnico-pedagógica do PIBID, a discussão envolvia a temática Grandezas e Medidas. Pelos depoimentos, os docentes concebem medida quase sempre como ligada a dimensão, extensão, tamanho, altura ou distância. Para eles, medir significa determinar uma dimensão quantitativa, por comparação, para dar um valor a partir de um padrão. Medir é mensurar:

> *Quando eu penso em medida, me vem à mente um tamanho, o número de um calçado, a medida de um terreno em m².* (SIL, 10 anos de magistério, 4 anos na EJA).

> *Medida é aquilo que você tem condição de definir, achar um valor exato. Existem padrões de medida e para mim medir é mensurar. Se eu desenho uma figura na lousa, a grandeza é o que eu quero medir, é a figura, e a medida é quanto valem os ângulos, os lados, etc.* (OIG, 12 anos de magistério, 5 anos na EJA).

> *Medida é mais fácil, é comparação. Já a grandeza eu acho que é se eu pensar em algo que tem certa espessura, tamanho ou dimensão...* (RAM, 6 anos de magistério, um ano dedicado à EJA).

Nota-se que os docentes revelam certa insegurança para falar sobre os conceitos de medida e de grandeza provavelmente por serem temas pouco explorados na educação matemática de jovens e adultos. No entanto, os depoimentos são muito claros no sentido da importância do assunto para essa clientela:

> *Penso que esse conteúdo precisa ser mais explorado na escola. É muito importante porque é do dia a dia deles. É preciso pensar a contextualização. As grandezas e as medidas envolvem o nosso cotidiano, estão ao nosso redor, relacionam a Matemática com as coisas da vida. O problema é que eles não sabem escrever. Fica difícil.* (TAP).

> *Até para viver se envolve a medida, o tempo, a distância... Eu dou muita importância para o tema Grandezas e Medidas. Com isso é possível problematizar aspectos da realidade que aguçam o interesse dos alunos. Eles trabalham e precisam disso. Acho que tem que trabalhar na prática visando envolvê-los. Não ler e escrever com competência ainda, não é um problema incontornável. Podemos explorar as ideias matemáticas envolvidas e ao longo do processo, à medida que eles se desenvolvem a escrita, é possível explorar os cálculos com medidas. Por exemplo, eles acharam muito interessante saber que o cubinho do material dourado tem 1 cm³ e vale 1 ml. Teve um deles que me perguntou se cabiam 1000 cubinhos dentro de um litro de vinho.* (RAM).

No pensamento dos docentes, grandeza está relacionada com uma coisa ou objeto a ser medido, ou a algo que tem certo tamanho ou dimensão. Percebe-se que para eles grandeza pode ser grande ou pequena e pode ser sinônimo de medida.

Na verdade, é razoável compreender como grandeza aquilo que é suscetível de medida, de modo que quantidade é aquilo que é efetivamente medido e pode ser expressa por um número, a ideia de quantidade. Assim, quando afirmamos que o comprimento de uma sala é 5 m, a medida 5 m é uma quantidade assim expressa e o comprimento é um atributo do objeto, ou seja, é uma grandeza.

Por isso, podemos dizer que duas grandezas são comparáveis numericamente se formarem uma mesma classe, ou seja, se a classe for constituída de grandezas com atributos de mesma espécie. Isso permite a

mensuração da altura de um prédio ou de um homem usando a medida em metros já que tanto o prédio quanto o homem têm o mesmo atributo, a dimensão altura ou comprimento.

Com base em Vergnaud (1990) e na sua teoria dos campos conceituais podemos firmar proposições sobre a formação de conceitos. Trata-se de um constructo teórico de natureza pragmática por trabalhar com a ideia de situação e de ação dos sujeitos nestas situações referidas. Para o pensamento de Vergnaud um conceito adquire significado por meio de situações e da resolução de problemas e isto não significa desconsideração da dimensão teórica dos conceitos.

Por isso, cada conceito tem várias propriedades e cada propriedade tem que ser examinada na situação de forma a verificar a sua pertinência ou não. Daí, que a abordagem metodológica das noções geométricas ou de grandezas e medidas não depende, em princípio, das competências de ler ou escrever, embora elas desempenhem funções importantes no desenvolvimento intelectual.

Possivelmente, a análise dos objetos ou figuras, reconhecendo regularidades, estabelecendo relações, coordenando ações ao inserir os objetos em um sistema, conjecturando e buscando transcender ao que é imediato à exploração sensorial tenha maior importância nesta etapa da alfabetização matemática.

Nesse modo de compreender a formação de conceitos matemáticos a linguagem tem a função de comunicação e de representação, de forma tal que auxilia o pensamento e a organização da ação. Por isso, tanto a linguagem como a simbologia desempenham papéis muito importantes seja na conceitualização, seja na própria ação.

Isto significa que toda construção conceitual pressupõe a elaboração de um conjunto de representações simbólicas inter-relacionadas. Ao desconhecer tal premissa, os docentes tendem a acreditar, como evidenciam alguns depoimentos, que aprender Matemática depende necessariamente de domínio prévio das competências de leitura e de escrita.

Evidentemente, é imperioso o estabelecimento da diferenciação entre o conceito e a sua representação, entre os significados conceituais e os sistemas de significantes que os determinam. É a ausência dessa diferenciação no

pensamento lógico-matemático que cristalizam nos professores a crença de que os símbolos e as operações sobre eles constituam a essência do conhecimento matemático.

Para Vergnaud (1990), ler o real em termos de situação e em termos de objetos não tem necessariamente o mesmo significado. Ele compreende o real como um arcabouço de situações nas quais os indivíduos se inserem de forma ativa e afetiva, o que pode ser entendido como uma relação sujeito-situação.

Destacando que o conceito de situação em Vergnaud (1990) não tem o mesmo significado de situação didática desenvolvido por Brousseau (2008) no contexto da Teoria da Didática porquanto o primeiro se refere ao sentido dado pela maioria dos psicólogos, ou seja, os processos cognitivos e as respostas do sujeito constituem funções das situações com as quais eles se defrontam.

Na perspectiva de Vergnaud, os conceitos formados pelos sujeitos são moldados pelas situações em que eles o utilizam e isto é válido seja para os conceitos cotidianos, seja para os conceitos científicos. Ele estabelece que variedade e história são duas ideias centrais com relação ao sentido da situação.

Isso nos permite considerar que em um campo conceitual desenvolve-se uma gama variada de situações nas quais as variáveis conduzem às diversas classes possíveis. Daí, o autor reconhece que a resolução de problemas desempenha um papel muito importante para a construção do conhecimento, sendo que muitos conhecimentos decorrem de competências que nos auxiliam na resolução das situações encontradas. O que exige conceitos para a efetiva análise e para enfrentar as situações.

No entanto, as questões didáticas não se resolvem apenas do plano intrapsicológico; seguramente elas configuram particularmente no contexto das relações sociais.

De acordo com Davidov (1988), é por meio da atividade prática, sempre social, do contato imediato com os objetos da cultura, contato esse mediado pelas relações sociais com pessoas mais experientes, que as características e as propriedades destes objetos passam a ser interiorizadas, apropriadas pelo sujeito, constituindo uma representação mental dos objetos, de acordo com as necessidades do homem social.

Leontiev (1978a) afirma que 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, 1978a, p.68).

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. Claro que este transporte não ocorre de modo mecânico, mas implica a participação ativa do sujeito, processo denominado pela teoria histórico-cultural como objetivação, sempre determinado pelas relações sociais em que o sujeito se encontra 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.

Como afirma Davidov (1988), há que se desenvolver um trabalho educativo voltado à constituição pelo sujeito de capacidades e habilidades historicamente formadas e imprescindíveis à ação cotidiana. Não basta ensinar ao sujeito a função social de determinado objeto, é necessário que ele desenvolva, ou reproduza, as habilidades humanas que são inerentes a esse determinado objeto, a fim de usá-lo adequadamente.

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 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.

Assim Davidov (1988, p.20) 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).

Pensar o trabalho pedagógico em Matemática nesse contexto teórico exige pensar a formação inicial e contínua de um professor que possa discutir, analisar, refletir e tomar decisões bem fundamentadas acerca do próprio trabalho que desenvolve. Daí, compreender a ação pedagógica na sala de aula de Matemática como uma perspectiva de ensino voltada para a formação de conceitos traz consequências para a organização dos programas de educação matemática de jovens e adultos.

De forma geral, os diagnósticos sobre o ensino dessa disciplina apontam para dificuldades de compreensão das diretrizes emanadas das recentes tentativas de reformas curriculares e de renovação dos programas de ensino de Matemática que tentam incorporar conquistas importantes da pesquisa em educação.

A trajetória percorrida até aqui neste estudo nos permite considerar que, dentre essas dificuldades, é importante destacar que:

a) Apesar dos avanços da pesquisa em Educação e dos esforços de equipes técnicas de formação inicial e de formação continuada ainda é forte a tendência a considerar a aprendizagem matemática pela associação de modelos.
b) Ainda prevalece a tendência a ensinar as primeiras letras para posterior abordagem da Matemática, o que na EJA, em especial, é prática contraditória dadas as relações do alunado com esse conteúdo antes da escolarização formal.
c) Conhecimento fragmentado dos professores acerca das teses envolvidas nas reformas curriculares e nas diretrizes pedagógicas atinentes à formação de conceitos matemáticos.

d) Dificuldade dos professores para compreender que a atividade representativa valoriza a atividade cognitiva do educando, sujeito social portador de ideias, valores e modelos herdados do grupo sociocultural ao qual pertence.

e) As concepções e representações dos educandos e dos educadores da EJA refletem o sentido que dão às suas experiências na vida social, ou seja, os sujeitos são produtores de sentido, mas são igualmente reflexos da sociedade a qual pertencem.

f) Em relação às tentativas de renovação dos programas de ensino de Matemática, os professores consideram a metodologia e a seleção dos conteúdos como adequadas, embora apontem dificuldades para suas veiculações na sala de aula de forma sistemática.

g) Ainda persiste no ideário dos docentes a noção de organização linear dos programas e dificuldade para perceber o currículo como um todo organizado sistematicamente, mas de forma flexível.

h) De forma geral, os docentes não se veem como participantes ativos das reformas curriculares e, por vezes, criticam a linguagem utilizada nos documentos que, nas suas concepções, dificultam a compreensão das questões pedagógicas relevantes envolvidas e, até mesmo, a sua leitura.

i) Queixas dos docentes quanto à de falta de apoio técnico-pedagógico, o tempo restrito para o preparo das aulas e para a participação na elaboração das propostas curriculares são entraves para divulgação das teses das sucessivas reformas e para a implementação das diretrizes apontadas.

j) Sentimento de que a EJA é considerada em segundo plano, algo que se faz para cumprir a legislação formal.

O educando da EJA insere-se em um contexto social que se encarrega de lhe emitir variadas informações que são geradas e percebidas pela exploração do espaço ao seu redor. Quando aborda a relação espaço-forma na escola já cumpriu, sem exagero, importante etapa do desenvolvimento cognitivo que sempre tem, inicialmente, caráter essencialmente espacial.

De forma contraditória, vivencia um vasto arco de relações que partem de conceitos específicos (ponto, reta, plano) que se mostram um tanto distantes daquilo que já conhece.

Na perspectiva indicada de Vygotsky (1988) é possível considerar que se o professor explora o fato matemático apenas no plano do conhecimento generalizado, sem contextualizá-los, ele pouco pode auxiliar o desenvolvimento da zona proximal e promover uma alteração significativa no pensamento do educando adulto. Além disso, considere-se que

> A atitude primordial e imediata do homem, em face da realidade, não é a de um abstrato sujeito cognoscente, de uma mente pensante que examina a realidade especulativamente, porém, de um ser que age objetivamente e praticamente, de um indivíduo histórico que exerce a sua atividade prática com a natureza e com os outros homens, tendo em vista a consecução dos próprios fins e interesses, dentro de um determinado conjunto de relações sociais. Portanto, a realidade não se apresenta aos homens, à primeira vista, sob o aspecto de um objeto que cumpre intuir, analisar e compreender teoricamente, cujo polo oposto e complementar seja justamente o abstrato sujeito cognoscente, que existe fora do mundo e apartado do mundo; apresenta-se como o campo em que se exercita a sua imediata prática-sensível, sobre cujo fundamento surgirá a imediata intuição prática da realidade. (KOSIK, 1976, p. 9-10).

Isso posto, o estudo da Geometria na escola deve propiciar aos alunos a possibilidade de relacionar a Matemática ao desenvolvimento da competência espacial que cumpre três etapas essenciais: espaço vivido (espaço físico vivenciado pelo deslocamento e exploração física), espaço percebido (para lembrar-se dele, o sujeito já não precisa explorá-lo fisicamente) e espaço concebido (estabelecimento de relações espaciais pelas suas representações: figuras, plantas, mapas, diagramas, etc.).

Assim, ao longo do desenvolvimento intelectual o sujeito internaliza formas culturais de comportamento e apreensão da realidade, em um percurso histórico-cultural no qual as funções psicointelectuais superiores tomam forma tanto nas atividades coletivas e sociais, chamadas por Vygotsky (1988) de funções interpsíquicas, quanto nas propriedades internas do pensamento, as funções intrapsíquicas.

Disso decorre que as funções psicológicas superiores, baseadas na operação com sistemas simbólicos, se constituem de fora para dentro do indivíduo, ou seja, as alterações nas formas práticas de atividade, em especial, a reorganização da atividade com base na escolarização formal, produzem

mudanças qualitativas nos processos de pensamento dos indivíduos estudados.

A exploração das experiências do educando jovem ou adulto, sob o nosso ponto de vista, tende a melhorar os resultados do processo de ensino e aprendizagem visados na relação educando-educador porquanto permite que os estudantes compreendam melhor a realidade na qual se inserem a partir dos conteúdos ensinados.

Para Vygotsky (1988), o processo de internalização se equipara à reconstrução interna de uma operação externa em processo que consiste em um conjunto de transformações nas quais uma operação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente, isto é, o processo interpessoal é transformado em processo intrapessoal, resultado de uma série de acontecimentos ocorridos ao longo do desenvolvimento.

Desse modo, a trajetória descrita até aqui enuncia fatores condicionantes da ação didático-pedagógica desenvolvida nos dois projetos que constituem a base da discussão teórica efetuada.

Considerando a Matemática como uma forma de comunicação dotada de uma característica fundamental não notada em nenhum outro sistema linguístico, qual seja, a de uma linguagem com tendências à universalização, o não desenvolvimento da capacidade de matematização de aspectos quantitativos da realidade imediata submete o sujeito à condição de leitor incompetente, de analfabeto funcional, haja vista que sua capacidade de análise e interpretação se torna bastante reduzida.

Podemos considerar também que a inserção harmoniosa dos sujeitos da EJA no mundo do trabalho e de relações sociais complexas, no qual os meios de produção se transformam cotidianamente, exigindo sujeitos capazes de absorver informações com rapidez, propor e resolver problemas com criatividade implica na compreensão e na tomada de decisões em face de questões sociais contemporâneas tais como a sustentabilidade, a educação ambiental, a fome, a pobreza, as relações de empregabilidade, etc..

Essas questões exigem do educador da EJA a sensibilidade e a compreensão de princípios salutares ao desenvolvimento de várias dimensões do conhecimento matemático em suas diferentes representações, estatísticas,

probabilísticas, algébrica e geométrica, ainda no âmbito do ensino fundamental de modo a ampliar o alcance da sua capacidade de comunicação e compreensão de fatos da realidade.

A busca de construção de uma educação matemática inicial, de qualidade e para todos os cidadãos, constitui desafio que passa por incutir nas concepções de educadores e educandos a ideia de que é possível construir Matemática, tratando-a como um sistema de conceitos, procedimentos e atitudes com vistas à consolidação dos processos de leitura e escrita.

É o que discutiremos a seguir.

CAPÍTULO III

À BUSCA DA RELAÇÃO ENTRE A EVOLUÇÃO DAS IDEIAS MATEMÁTICAS E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL DOS EDUCANDOS DA EJA.

Entre os principais objetivos específicos enunciados nos planos de ensino elaborados pelos professores que lecionam Matemática está o de contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes:

Os depoimentos da maioria dos professores se reportam à necessidade de que essa dimensão do conhecimento seja enfatizada, mas o que se deduz de observações do cotidiano das aulas de Matemática na EJA, em especial, dos textos dos cadernos dos alunos, é uma preocupação exagerada com a organização formal das operações via procedimento algorítmico.

Nota-se nesses depoimentos e nos documentos de sala de aula a busca desse objetivo por vias de encaminhamento pedagógico tão genéricas que parece considerar-se que o desenvolvimento do raciocínio lógico situa-se apenas no âmbito do próprio pensamento matemático. Mas há quem discorde ou duvide dessa conduta pedagógica na EJA e se preocupe com outras formas de tratamento metodológico, tendo me abordado dessa maneira em uma reunião de orientação pedagógica do PEJA:

> *Creio que a rigor não há necessidade de explorar muito os algoritmos porque os alunos da EJA desenvolvem formas próprias de pensar as operações matemáticas elementares. A minha experiência demonstra que eles fazem cálculos interessantes de cabeça. Embora não sejam todos, alguns deles utilizam calculadoras e pelo desenvolvimento contínuo dessas tecnologias eu penso que elas em breve estarão ao alcance de todos. Isso praticamente elimina a necessidade de contas feitas à mão. Mas também é verdade que eles querem aprender as continhas como a escola trabalha. Como resolver essa situação, professor?* (TAP, professora da EJA).

Respondi que ao exceder no simbolismo e no desenvolvimento precoce do pensamento algorítmico a escola perde a oportunidade de atuar no sentido do desenvolvimento do pensamento autônomo, considerando o modo de pensar dos alunos e, particularmente, de explorar aspectos lúdicos do pensamento matemático, praticamente inviabilizando-se a apropriação do raciocínio lógico-matemático tão alardeado nos planos de ensino e pouco concretizado na prática.

Expliquei à professora e ao grupo que era preciso cuidado com a supervalorização do alcance das tecnologias de informação e de conhecimento tanto quanto isto se fazia necessário com relação aos abusos da aplicação dos algoritmos na educação matemática da EJA. E que acreditava na necessidade de a escola responder positivamente aos anseios dos alunos pela aprendizagem dos algoritmos haja vista o seu uso social e o seu papel no desenvolvimento do pensamento matemático, além do fato da certeza quanto à indisponibilidade dos recursos tecnológicos ao conjunto da população por muito tempo ainda, principalmente no universo da EJA, quase sempre tratado como segundo plano na gestão dos sistemas educacionais.

É no contexto dessas preocupações que neste capítulo trataremos de indicar princípios metodológicos de uma ação didático-pedagógica que possam considerar as situações didáticas relativas ao universo cultural da EJA que foram enunciadas ao longo deste estudo, tendo como objetivo principal que o debate acadêmico possa nos conduzir à outra realidade para o ensino de Matemática para jovens e adultos.

Ante ao exposto e à nossa trajetória como docente da educação básica e do ensino superior temos como convicção que o melhor encaminhamento dessas questões relativas à educação matemática de jovens e adultos impõe o desenvolvimento de ações no sentido de mobilizar os grupos constituídos na escola, 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.

A análise documental sobre a situação do ensino de Matemática, de forma geral, resumidamente, exige pensar que:

a) O desinteresse e o baixo rendimento dos alunos da EJA na Matemática em sua forma escolarizada historicamente decorrem da forma tradicional de veiculação do conhecimento matemático, contrastando com as implicações de seu uso social, com o conteúdo lúdico e com a beleza formal dessa disciplina.

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. Destaque-se que o problema não é do modelo formal em si, mas do uso pedagogicamente inadequado que se faz dele.

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 de Matemática na EJA. Diversas situações didáticas demonstram formas de cálculo criativas e muito interessantes que são desenvolvidas pelos estudantes antes e durante o processo de escolarização formal.

d) A inexistência de integração entre os temas em função da organização linear do currículo (“currículo em escada”) contrasta seja com a idéia 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.

A pesquisa em Educação Matemática já definiu que ao organizar as idéias matemáticas exclusivamente segundo o critério da precedência lógica, o fazer pedagógico tradicional na escola desconsidera todos os demais aspectos psicológicos, sócio-econômicos e culturais envolvidos na criação matemática. Por isso, o uso dos recursos da comunicação nas aulas de Matemática justifica-se porque ao comunicar ideias e maneiras de agir, os alunos precisam refletir sobre o que fizeram ou pensaram, construir esquemas mais elaborados de pensamento, organizar pensamentos e ações, para avançar com competência no processo de conhecimento.

Nesse pressuposto, no caso das operações matemáticas elementares, tomadas como exemplo, a gênese, integração e diferenciação entre significado (número e operações) e significante (símbolos e notação dos elementos operantes) têm reflexos decisivos na vida escolar dos estudantes.

Pensar a educação matemática nos processos de EJA implica pensar em propiciar aos educandos oportunidades de relatar as suas experiências, suas histórias de vida, de falar das heurísticas desenvolvidas para enfrentamento das situações da realidade, de expor o que sabem sobre ideias matemáticas e sobre suas necessidades cotidianas para, a partir de suas vivências, desencadear um processo de ensino significativo. Calcular, medir e matematizar situações convencionais são requisitos para a vida social.

MELO & PASSEGI (2006, p. 32) assim se expressam sobre essa proposição:

> O desafio dos educadores de EJA consiste em tomar como ponto inicial do processo de ensino e aprendizagem da Matemática a lógica com a qual o aluno constrói o saber prático, relacionando-a com a lógica do cálculo escrito convencional. Também deverá buscar dialeticamente meios para que o conhecimento gerado nesse processo retorne ao contexto social e de trabalho dos educandos. Por isso, não basta apenas valorizar e incorporar em suas práticas as experiências anteriores dos jovens e adultos, seus saberes práticos e sua cultura. É relevante também que o professor lhes permita ter acesso aos conhecimentos matemáticos socialmente construídos e sistematizados pela humanidade fazendo-o compreender que tais conhecimentos são significativos para um melhor desempenho profissional e para a leitura crítica do que está a sua volta.

É nossa a certeza de que assim como não devemos superestimar a importância da resolução de problemas práticos, negligenciando por vezes o desenvolvimento de técnicas ou procedimentos algorítmicos, salutares até para a segurança e a rapidez na solução de problemas, não podemos deixar de reservar a essa perspectiva metodológica um lugar de destaque. É nossa crença de que aprendemos Matemática resolvendo problemas e que todo conhecimento se constitui como resposta a uma pergunta como nos ensina Bachelard (1968).

Utilizamos a Matemática para resolver problemas e por isto é importante que eles sejam realmente desafiadores para os alunos, mas que sejam adequados à sua capacidade de solucioná-los.

A criação desse ambiente de ensino e de aprendizagem deve se pautar, sob o nosso ponto de vista, na consideração de diversos aportes de natureza teórica e metodológica. A pesquisa em Educação Matemática já logrou estabelecer aspectos dessa discussão que podem ser sintetizados nos termos que se seguem e tem no texto “Uma Agenda para a Ação”, importante documento publicado pelo NCTM, National Council of Teachers of Mathematics, um de seus elementos de sustentação:

1) Resolução de problemas: incentivar o desenvolvimento da criatividade e da imaginação para a solução de problemas em situações novas, mas que guardem relação com o conhecimento já adquirido. Os problemas precisam ser compreendidos efetivamente pelos alunos e não apenas ensinados como repetição de modelos que os alunos aprendem a solucionar porque são iguais ou semelhantes a um formato previamente difundido. Muitas vezes o que se percebe nesta seara é a manipulação de símbolos com pouco ou nenhum significado para os educandos.

2) Aplicação dos conceitos matemáticos em situações cotidianas, familiares para o aluno: o educando precisa ser capaz de transferir o conteúdo aprendido e o professor precisa desenvolver situações que permitam a ele relacionar o conhecimento matemático às diversas situações que enfrenta cotidianamente. Então, se uma das metas da disciplina Matemática é capacitar os educandos para trabalhar em contexto simbólico, o conhecimento anterior do aluno precisa ser utilizado para dar sentido à aprendizagem, seja como passo inicial para a estruturação do pensamento, seja para visualizar formas de representação das situações cotidianas.

3) Desenvolvimento da prontidão para verificação da racionalidade dos resultados: em geral, os estudantes da EJA chegam à escola com boa habilidade de cálculo mental e de estimativa. Essas habilidades, no entanto, nem sempre são consideradas para sua inserção na matemática escolarizada. Trabalhar para que o aluno possa desenvolver o hábito de conferir as respostas que dá aos problemas, verificando se estas são coerentes, significa valorizar um procedimento do qual ele pode se valer para verificar a

plausibilidade do resultado que agora tenta aprender a sistematizar simbolicamente. Relacionado a essa habilidade é o desenvolvimento da capacidade de estimativa e de aproximação dos resultados.

4) Evolução do conteúdo da geometria das formas espaciais para as formas planas: geralmente o trabalho com geometria na escola começa com a discussão sobre as ideias de ponto, reta e plano. Entendemos que os educandos da EJA vivem num ambiente onde prevalecem as formas espaciais, a partir das quais é possível dar um sentido para as formas planas.

Assim, instigá-los à observação dos entes físicos do seu entorno ou desmontar caixas de papelão para introduzir elementos das figuras geométricas e propriedades como paralelismo e perpendicularismo concretiza, como exemplos, a ideia que defendemos de que o conhecimento evolui do que é amplo e geral para o que é específico ou particular. É importante que os estudantes aprendam significativamente os conceitos geométricos necessários para se situar, se deslocar ou compreender o mundo que é predominantemente de natureza tridimensional.

A geometria é uma área de conhecimento matemático reconhecida como campo fértil para se trabalhar com situações-problema e trata-se de temática pela qual os estudantes da EJA costumam se interessar naturalmente.

Trabalhar com noções geométricas na educação matemática da EJA pode contribuir para a ampliação das noções relativas a números e medidas, estimulando o jovem e o adulto a observar, perceber semelhanças e diferenças e identificar regularidades, aspectos essenciais do processo de formação de conceitos.

5) Ênfase no trabalho com grandezas e medidas: os alunos da EJA trazem para a escola interessantes noções de medir e comparar. Na escola eles precisam desenvolver a capacidade de medir e representar distância, peso, tempo, massa, temperatura, superfície, volume e capacidade. À medida que avançam nos estudos precisam desenvolver habilidades para lidar com essas unidades em situações simbólicas variadas. São atividades profundamente articuladas com as situações práticas e de uso social que devem ser

abordadas a partir de uma situação matemática que seja desafiadora e motivadora para os alunos.

O estudo das grandezas e medidas desempenham papel fundamental nos programas de ensino da EJA porque tornam evidentes aos estudantes a utilidade prática do conhecimento matemático na vida social. Trata-se de temática cuja abordagem se reveste de maior significação se for desenvolvido articuladamente à exploração das noções de espaço e forma a partir da manipulação de objetos do mundo físico tais como as obras de arte em geral, pinturas, esculturas e artesanato.

6) Elaboração e interpretação de tabelas, diagramas e gráficos: é uma ferramenta imprescindível para registro sistemático de dados da realidade. Sem esse conhecimento é difícil que uma pessoa seja capaz de ler um jornal ou uma revista com competência nos dias atuais. A rigor, sem essa capacidade o sujeito não poderia ser considerado alfabetizado. É conteúdo que a educação matemática de jovens e adultos deve explorar em todo o processo de escolarização, nos mais diferentes níveis e formas de abordagem.

Na etapa inicial de escolarização a coleta de dados deve ser feita por meio de atividades e situações matemáticas vivenciadas pelos alunos na vida cotidiana tais como no trabalho, no local onde moram, nas situações de lazer, etc. Em função disso, a temática do Tratamento da Informação deve ser feito integradamente com o desenvolvimento de outros conceitos e procedimentos matemáticos tais como a numeração, a contagem, a constituição das operações elementares e a resolução de problemas, de forma articulada com situações abordadas em outras áreas de conhecimento.

7) Usar a Matemática como ferramenta para a predição: os alunos precisam desenvolver a capacidade de analisar uma dada situação e prever a possibilidade de ocorrência de determinado fenômeno a partir da conjuntura delineada.

8) Uso de computadores e tecnologias de informação: o desenvolvimento tecnológico modifica as relações sociais de produção e o estudante da EJA precisa estar familiarizado com essas tecnologias, reconhecendo as

capacidades e limitações sob pena de exclusão seja no ambiente de trabalho, no lazer ou na escola.

Todas essas conjecturas sobre o ensino e aprendizagem da Matemática exigem que os professores trabalhem de forma interdisciplinar, conduzindo os alunos a estabelecerem conexões entre os diversos campos da Matemática e desta com as demais áreas do conhecimento. Nesse sentido, a reflexão sobre a presença da Matemática nos programas de ensino de EJA aponta para situações voltadas para conduzir o aluno a reconhecer o pensamento matemático como um processo de evolução e encadeamento lógico de ideias.

1. Sobre a constituição de sujeitos de aprendizagem na EJA: como abordar os grandes temas da educação matemática?

É nosso pressuposto que a forma como a Matemática se integra na escolarização de jovens e adultos deve ser diferente do que ocorre com as crianças, o que nos impõe a necessidade de contemplar no contexto da sala de aula de EJA as histórias de vida e as percepções que os sujeitos têm da realidade posto que, em geral, todos os jovens e adultos, não importam os seus níveis de instrução, sabem lidar com situações envolvendo contagens, medições, quantificações e organização do espaço físico.

Sob o nosso ponto de vista, a Matemática é uma linguagem que constitui um produto cultural e social no qual as produções são resultantes de representações e concepções da sociedade da qual emergem e que resultam da interação entre sujeitos que se reconhecem como membros de uma dada comunidade.

Assim, há uma relação fundamental a ser estabelecida entre o oral e o escrito no ensino da Matemática para jovens e adultos. Daí, é a atividade matemática enquanto uma atividade de produção que nos interessa pensar como tema da sala de aula, o que ainda não é consenso na educação matemática, posto que ainda notamos quem se concentre em comunicar alguns resultados sob a forma de discurso isolado ou de comunicação de técnicas isoladas. Nesse caso, desconsidera-se a necessidade de pensar

numa gênese escolar que conduza os educandos a uma ação de reconstrução de ideias matemáticas.

Bakhtin (1986, p. 92) considera que o locutor se serve da língua para as suas necessidades enunciativas concretas, ou seja, para o locutor a construção da língua está orientada no sentido da enunciação da fala, vale dizer, necessitamos da língua para o exercício da linguagem e da linguagem, para a existência da interação social. Na base desse pensamento, o dialogismo é o princípio constitutivo da linguagem, isto é, interagindo através da linguagem os sujeitos organizam e sistematizam seus conhecimentos de modo que toda atividade cognoscitiva ao atingir a sua maturidade se expressa por meio da linguagem (escrita ou falada). Vale dizer, a atividade de conhecer também é determinada pelo mundo exterior.

Por seu turno, a teoria histórico-cultural já estabeleceu que para o pensamento de Marx o signo mediatiza não apenas o pensamento, mas o próprio processo social humano. Ele inclui, dentre os signos, a linguagem, os sistemas de contagem, os esquemas, diagramas, mapas, desenhos, os sistemas simbólicos algébricos, as técnicas mnemônicas e todo tipo de signos convencionais. A idéia básica de seu pensamento é a de que, ao empregá-los, o homem modifica as suas próprias funções psíquicas superiores.

Partimos, então, do pressuposto de que a atividade da qual o pensamento emerge é sempre heterogênea, o que implica que o pensamento é sempre heterogêneo, independentemente da cultura ou da época, fato há muito tempo reconhecido nas ditas ciências da cultura, mas que não tem sido considerado, como deveria, na pesquisa. Considerar que uma atividade envolve, engendra ou determina um tipo específico de pensamento significa adotar uma abordagem desenvolvimental e investigar o potencial mediacional da linguagem oral ou escrita, como instrumento, ou seja, explicitar o modo como os sistemas simbólicos ao serem apropriados interagem com os sistemas já desenvolvidos e quais são os papéis desempenhados.

Estabelecendo a distinção entre conceitos espontâneos (desenvolvidos por contatos com fatos e situações da sua ação cotidiana, dos quais o sujeito não tem, por vezes, consciência) e os conceitos científicos (sistematizados e transmitidos intencionalmente, em geral, na situação escolar), as investigações de Vygotsky e colaboradores atribuem papel decisivo para a ação do professor,

ou do parceiro mais experiente, considerando que a aprendizagem mediante demonstrações pressupõe reconstituição de um modelo dado socialmente, não por imitação pura e simples, mas por uma ação que supõe uma experimentação construtiva, impondo transformações ao modelo, em processo que resulta na internalização de sua compreensão. É essa experimentação o objeto deste tópico de nosso estudo.

Produzir sentidos de aprendizagem e negociar significados conceituais exige dos docentes da EJA ajudar os alunos a ampliar os seus conhecimentos, aplicando-os a situações novas, para consolidar um princípio básico da aprendizagem, porém geralmente esquecido, que é o desenvolvimento da capacidade de transferência do conhecimento adquirido. Estudantes de EJA lidam diariamente com preços, pagamentos, medidas e porcentagem, sendo que muitas vezes são capazes de fazer cálculos e estimativas complexos, embora tenham dificuldades para o registro formal como já explorado neste estudo.

Sob o nosso ponto de vista trata-se de pensar uma ação didático-pedagógica com base na concepção de que o conhecimento matemático se insere no contexto geral da EJA, assumindo nos procedimentos iniciais os contornos de uma verdadeira alfabetização matemática e encaminhando, na extensão da ação didática, um encadeamento lógico das ideias matemáticas que tratam de garantir rigor, precisão e concisão suficientes para o aluno avançar no sentido de se apropriar dos conceitos necessários à compreensão da evolução do modo matemático de pensar.

De forma sintética, cabe à escola, a partir das diretrizes curriculares, selecionar os objetivos instrucionais que melhor atendam às necessidades de seus alunos e que compete ao docente selecionar determinadas atividades de modo a motivar o estudante para a aprendizagem, procedendo a encaminhamento metodológico que permita aos professores contemplar especificidades e demandas de contexto regional.

Com base nessas formulações e no exposto ao longo deste estudo, consideramos que a discussão levada a termo acerca dos pressupostos teórico-metodológicos e dos fundamentos da educação matemática de jovens e adultos, voltada para a formação de conceitos, traz implicações para a forma de difusão do conhecimento matemático na EJA e exige a indicação de

procedimentos alternativos dos elementos centrais de constituição dos fatos matemáticos elementares. É o que se pretende indicar a seguir.

1.1. Sobre a sistematização formal das noções de número e constituição das operações matemáticas elementares.

Na EJA, a abordagem deste tema deve ser ampliada significativamente ao trabalho usual envolvendo as noções de número natural em suas funções de quantificação, código, ordenação e medida, observando-se que na ação cotidiana das escolas prevalece a primeira função em detrimento das outras.

Trata-se de situar o estudante da EJA no contexto histórico da evolução da contagem explorando as características de alguns sistemas de numeração antigos e práticas usuais de contagem por eles exercitadas em suas práticas sociais, procurando demonstrar que a descoberta da facilidade de contar formando agrupamentos de base dez se mostrou mais eficiente para a realização das operações com números naturais, a principal razão de sua hegemonia no mundo todo.

As ações didáticas voltadas à constituição do raciocínio aditivo e do raciocínio multiplicativo devem ser introduzidas sempre a partir de uma situação problema. Compreende-se que o fato matemático é sempre uma ação interiorizada em pensamento, ou seja, a ação precede a operação, adotando-se a perspectiva metodológica da resolução de problemas que perpassa todo o seu conjunto e balizando-se pela evolução histórica dos conceitos matemáticos.

Para o pensamento de Leontiev (1.983), ao estudar os vínculos entre os processos internos da mente e a atividade humana concreta, na relação ativa do sujeito com o objeto, a atividade se configura por meio de ações, operações e tarefas, definidas por necessidade e motivo. Por isso, ocupou-se com o conceito de internalização e com o papel da cultura no desenvolvimento das capacidades humanas.

Para o autor, uma atividade distingue-se de outra pelo seu objeto e se realiza em ações dirigidas a este objeto, ou seja, a atividade humana não pode existir se não em forma de ações ou grupo de ações que lhes são

correspondentes de modo tal que a atividade laboral se manifesta em atividades laborais, a atividade de comunicação em ações de comunicação, a atividade didática em ações de aprendizagem e assim por diante. Por consequência, havemos de destacar o papel das ações externas na formação das ações mentais a partir de ações de ensino.

Em geral, as operações matemáticas elementares são apresentadas como técnicas operatórias, procedimentos e ações que, quando aplicadas em sequencia e repetidamente, conduzem à resposta. Na maioria das vezes os alunos memorizam essas técnicas sem atribuir significado algum ao que estão fazendo quando resolvem uma dada situação matemática. Na extensão do problema, os alunos até aprendem a manipular mecanicamente os algoritmos, mas não são capazes de aplicá-los com eficiência na resolução de problemas.

Para a compreensão significativa dos processos envolvidos nas operações básicas da matemática é necessário que o professor não só permita que seus alunos conheçam e tenham acesso às diversas formas de cálculo, como também, os incentive a criar suas próprias estratégias, e que os ensinem a usá-las em situações diferentes dependendo da necessidade que se tem.

Permitir que os alunos criem, pesquisem e troquem experiências de estratégias de cálculo e de resolução de problemas matemáticos, além de incentivá-los a utilizar os conhecimentos que já tem, estabelecendo relações a respeito dos números e das operações, é também uma forma de valorizar sua participação no processo de (re) construção do conhecimento provocando o desenvolvimento de sua autonomia e confiança.

Se pensarmos efetivamente que a ação precede a operação, isto é, que o problema antecede à necessidade do algoritmo que o resolve e que o conhecimento matemático é fruto de relações estabelecidas pelos educandos da EJA num processo de ensino e aprendizagem baseado na autonomia, veremos que a única forma de fazer com que eles confiem em seu próprio raciocínio, é deixá-los pensar por si mesmos, eliminando a idéia de que o aluno é um “recipiente” onde se depositam conteúdos e reafirmando o papel do mesmo como produtor do próprio conhecimento.

Assim, a análise do exemplário de dificuldades relatadas por educadores e educandos da EJA não pode deixar de começar pela discussão acerca da compreensão do funcionamento do sistema de numeração decimal e

de constituição das operações matemáticas elementares. Isso porque se perguntarmos aos educandos da EJA o que eles querem aprender em Matemática serão unânimes em afirmar o desejo de “aprender contas”, principalmente os iniciantes como nos informam vários docentes envolvidos com essa área do conhecimento.

O diálogo com eles quase sempre revela que sabem muito sobre a numeração e sobre as operações em termos de cálculo mental. O que eles não dominam é o registro simbólico formal. Para a maioria dos educadores de EJA

> *Os alunos se mostram muito ansiosos, têm pressa para aprender. Querem quantidade de conteúdo. Se dermos cópias ou enchermos o quadro negro de continhas, eles acham que são estudantes de fato. Com uma atividade diferenciada disso, já acham que é perda de tempo.* (RAM, 38 anos, professora da EJA).

A manifestação de RAM aponta para uma questão deveras importante visto que em geral a maioria dos educandos da EJA já passou por situações escolares muitas vezes frustrantes. Sua perspectiva é imediatista e pragmática por conta do histórico de fracasso na escola a que eles mesmos geralmente se atribuem. Assim, aos educadores da EJA cumpre pensar alternativas que permitam aos alunos a redescoberta da Matemática e o seu envolvimento em situações didáticas significativas e com sentido para os alunos.

Assim é que numa entrevista inicial para fins de avaliação diagnóstica para formação de turma de EJA a educanda ILE, muito jovem, é convidada a registrar num questionário a sua idade. Escreve 61. Questionada se estava certa, balança a cabeça afirmativamente e mostra com as duas mãos abertas (5 e 5, ou 10); na sequencia, outra mão aberta (5) e 1 dedo na outra mão.

O gestual indica que ILE tinha consciência da sua idade. Certamente, teria se enganado na grafia, invertendo os símbolos, apesar da familiaridade com o solicitado. Em outra situação didática, pedi, então, que escrevesse a idade do seu pai. Ela escreveu os numerais 10 10 10 10 7, com pequeno espaço entre eles para grafar 47. Insisti um pouco mais, pedindo a ela para grafar a idade do seu irmão. Escreveu: 20 2, novamente com esse espaço no meio. É bem provável que ILE tenha usado essas estratégias por analogia com o dinheiro. No primeiro caso, quatro notas de dez reais e mais sete reais. Embora não exista nota de sete reais é possível que proceda assim pela

facilidade de internalização de quantidades pequenas. No segundo caso, pode-se justificar o procedimento adotado pela familiaridade com as notas de vinte e de dois reais. Isto se confirmou quando mostrei a ela o registro 20 20 7 e indaguei se a idade de seu pai poderia ser representada desta forma, também, e acenou positivamente com a cabeça.

Essa é uma situação que aparece com frequência na aula de EJA e que é muito relatada pelos educadores como uma dificuldade cotidiana. Ficou claro que ela tinha noção de quantidade, mas não dominava o princípio elementar do sistema de numeração decimal: o princípio do valor posicional.

A não compreensão deste princípio dificulta não apenas a grafia dos numerais, mas também a compreensão do processo de constituição das operações matemáticas elementares. Mais ainda, trata-se de pensar que embora tal forma de representação numérica seja uma das mais significativas criações do pensamento humano ela não é senão uma das muitas formas de sistematização do pensamento numérico. Impõe-se a necessidade de

> ... olhar para a Matemática acadêmica não como uma ciência neutra, livre de valor e desvinculada das condições e posições sociais onde ela se (re)produz. Significa, também, contrapor-se às perspectivas teóricas que entendem expressões como “cultura” e “sociedade” (assim como “Matemática”) de uma forma unitária e autônoma, independentemente das relações desiguais de poder que constituem o espaço social. (KNIJNIK, 1996, p.89).

De nada serve solicitar aos educandos da EJA a repetição da sequencia numérica nas formas verbal ou escrita. Da forma verbal, aliás, em geral, eles têm boa noção quando vêm para a escola. A dificuldade é com a representação simbólica, tanto na forma aritmética quanto na língua materna, por extenso. De início, o uso de dinheiro simbólico para a exploração de situações-problema do tipo: “*Forme 37 reais usando: a) quatro notas; b) cinco notas; c) seis notas; d) sete notas; e) quantas notas quiser*”; é útil para dar um sentido à necessidade de **registro e controle** que não se resume à representação simbólica pensada pelos matemáticos para facilitar a nossa vida.

Tais formas de registro e controle são manifestações culturais, isto é, cada cultura tem uma forma expressa de fazê-lo, sendo que a forma indo-arábica mostrou-se prática e tornou-se hegemônica. A forma hegemônica poderia ter sido a dos romanos, XXXVII , a dos egípcios, I I I I I I I, outra qualquer e até mesmo a adotada por ILE já que é possível que o processo de formalização do sistema indo-arábico tenha passado pela etapa que ela verbalizou e registrou.

Esta possibilidade histórica nos faz pensar, como D'Ambrosio (1986, p. 39) que

> O estado atual, ainda muito pobre do nosso conhecimento, de nossa análise, de nossa crítica sobre determinantes socioculturais na Educação Matemática, talvez seja uma das causas fundamentais dos resultados desastrosos, diria mesmo negativos, do ensino de Matemática. (D'Ambrosio, 1986, p. 39).

A busca de superação dessa dificuldade, no caso da compreensão da numeração, passa pela consideração efetiva da **função social do número**. Em geral, a escola trata o número apenas em seu aspecto cardinal (quantificação). Mas o número pode assumir o papel de um código como nos casos do telefone ou do código de endereçamento postal (CEP); de um identificador de pessoas ou coisas (R. G. e C. P. F. de uma pessoa ou a placa de um carro ou moto); ou de ordenação (sequencia numa série ou numeral ordinal) como aparece na denominação de papas ou na identificação de capítulos de livros e teses. Resgatar a função social do número e buscar interpretar as formas de matematização dos educandos da EJA é condição fundamental para o estabelecimento de uma relação dialógica, horizontal, norteadora de relações pedagógicas que tendem à descentração.

Se os alunos não vão entender a estrutura do número por repetição e imitação, outra iniciativa pedagógica para mediação da compreensão do funcionamento do sistema de numeração decimal é o uso de ábacos, fichas e do material multibase para fundamentação da composição/decomposição dos numerais, explorando ideias do tipo 1452 = 1000 + 400 + 50 + 2, que aproximam a forma de expressão na língua materna com a linguagem matemática. De nada valem os exercícios repetitivos de determinação do valor absoluto e do valor relativo dos algarismos frequentemente vistos na escola. E

nem a repetição, à exaustão, de sequências numéricas. Esse argumento é irrefutável quando se considera a análise sob a perspectiva de ILE.

Notamos que a constituição do sistema de numeração decimal se mostra mais efetivo ao atrelarmos o conhecimento matemático que os educandos da EJA trazem para a sala de aula a uma situação didática capaz de articular a necessidade da sistematização formal às heurísticas por eles desenvolvidas na luta pela sobrevivência, como indicamos a seguir a partir de atividade desenvolvida com alunos dos programas PEJA e PIBID - EJA mencionados neste estudo.

Colocou-se a necessidade da atividade porque em uma reunião de orientação didático-pedagógica, TAS, bolsista do PEJA colocou para o grupo o que segue:

> *Tem uma aluna que vive apenas com o marido; ele viaja muito como caminhoneiro e ela não sabe registrar recados que recebe pelo telefone. O pior é que ela não reconhece nem mesmo as relações entre as notas do sistema monetário, do dinheiro. O que fazer em uma situação dessas?*

Discutiu-se no grupo a situação, havendo várias manifestações no sentido do absurdo que era alguém no século XXI ainda ser privado de algo que as pessoas desenvolvem naturalmente, mesmo sem passarem pela escola. Decidiu-se um acompanhamento pedagógico mais próximo da educanda tanto para verificar as dificuldades dela quanto para se por em prática alternativas pedagógicas para encaminhamento da situação. Entre os encaminhamentos, a simulação de situações didáticas envolvendo uso do dinheiro simbólico.

Essa atividade consistia na simulação de situação de compra e venda de bijuterias por um camelô. Organizou-se um sistema de contagem de dinheiro considerado pelos próprios educandos como bastante funcional, angariando-se maior envolvimento com as aulas. Estabeleceu-se que o camelô era muito hábil no cálculo mental, mas tinha dificuldade para representar os numerais.

Figura 1: Explorando a contagem: unidades

	 http://www.bcb.gov.br/?CEDCOMUM Acesso em 23/02/2.018
	9

Pela figura, indica-se que o camelô dividiu uma caixa em duas partes. Ele anotava, a lápis, os valores embaixo de cada coluna. Na sua forma de registrar, valores menores que 10 reais seriam colocados na primeira coluna à direita e notas de 10 reais seriam colocadas na coluna à esquerda. Desta forma, ele melhorava a sua forma de registro e controle do "Caixa".

Em um dado momento, a primeira coluna, à direita da caixa, ficou com 11 moedas de 1 real, 3 notas de 2 reais e 2 notas de 5 reais.

Figura 2: Explorando a contagem: unidades.

	 http://www.bcb.gov.br/?CEDCOMUM Acesso em 23/02/2.018
	27

Começava a se complicar os registros da sua contabilidade. Mas ele não hesitou. Atravessou a rua e pediu ao vizinho, da padaria, que trocasse

20 reais em notas menores (6 moedas de 1 real, 2 notas de 2 reais e 2 notas de 5 reais) por 2 notas de 10 reais.

E ele pode reorganizar o seu “Caixa”:

Figura 3: Explorando a contagem: dezenas.

http://www.bcb.gov.br/?CEDCOMUM
Acesso em 23/02/2.018

2	7

No funcionamento do seu “Caixa”, o camelô estabeleceu que o algarismo 2 colocado na coluna da esquerda valia 20 (2 notas de 10 reais) e que o 7 da coluna da direita valia 7 mesmo porque não dava para trocar por uma nota de 10 reais. E agora, ele compreende que 2 notas de 10 reais significam 2 dezenas de reais. De forma geral, dizemos que um agrupamento de 10 unidades corresponde a uma dezena.

Mas para surpresa do vendedor, o negócio prosperou rápido. Veja como ficou o “Caixa” dele após pouco tempo de trabalho:

Figura 4: Explorando a contagem: dezenas

http://www.bcb.gov.br/?CEDCOMUM Acesso em 23/02/2018.

9	8

No sistema desenvolvido por ele, 98 podia significar 9 notas de 10 reais, 2 notas de 2 reais e 4 moedas de 1 real, ou, 9 notas de 10 reais, 1 nota de 5 reais e 3 moedas de 1 real, ou, ainda, simplesmente 9 notas de 10 reais e 8 moedas de 1 real.

O camelô percebia também que 98, como ele procedia mentalmente, era a forma escrita de representar 90 e 8 (noventa e oito) como as pessoas falam. Do mesmo modo, 10 e 7 eram dezessete ou 17.

Em determinado dia, o “Caixa” do vendedor registrava a seguinte quantia em dinheiro:

Figura 5: Explorando a contagem: centenas

http://www.bcb.gov.br/?CEDCOMUM
Acesso em 23/02/2.018

240	8

O vendedor sempre lidou bem com o dinheiro. Ele tinha a exata noção de quantidade e a certeza de que ao falar pronunciava claramente: 200 e 40 e 8 (duzentos e quarenta e oito). Ao pensar nisso, convenceu-se a registrar e controlar o seu dinheiro desta forma. Atravessou a rua, trocou 200 reais por 2 notas de 100. Para facilitar o troco, converteu as 2 notas de 20 em 4 notas de 10, as notas de 2 e 5 reais em moedas de 1 real e criou outra divisão na caixa:

Figura 6: Explorando a contagem: centenas

Ele desenvolvera o conceito de centena, isto é, formou uma nova ordem de agrupamento com 100 elementos. Sabia que o 2 colocado embaixo da primeira coluna à esquerda na verdade valia 200 (2 centenas); o 4 representava 40 (4 dezenas) e o 8 significava 8 unidades.

Da situação didática exposta, muito simples e de fácil proposição em sala de aula, implica, a nosso ver, que existe um movimento dialético na relação entre conhecimento empírico e conhecimento matemático haja vista que o conceito matemático envolvido reflete os processos de transformação da relação universal em diversas formas particulares de expressão. Constitui elemento fundante da relação entre universal e singular na perspectiva histórico-cultural.

As situações didáticas apresentadas para exploração do sistema de numeração decimal poderiam ser desenvolvidas com uso de outro material didático qualquer, por exemplo, o material multibase, geralmente denominado nas escolas de educação básica como Material Dourado, porque a rigor não retiramos a ideia matemática do material. As ideias matemáticas decorrem de mediações entre concreto e abstrato; são, portanto, ações interiorizadas em pensamento, sempre. A opção do grupo pelo dinheiro simbólico deveu-se em primeiro lugar porque uma das alunas

não sabia lidar com o sistema monetário e também porque é significativo para os alunos em função do uso social que lhe é inerente.

Davydov (1988) ensina que o enfoque teórico não pode ser meramente identificado como abstrato e o enfoque empírico como concreto. Para ele, o conhecimento empírico se elabora mediante a comparação de objetos e de suas representações, através das propriedades análogas ou comuns, isto é, os conhecimentos são considerados como resultados das ações mentais de abstração e generalização de modo que a base do conhecimento empírico é a observação, refletindo somente as propriedades externas dos objetos posto que se estruturam pelas representações visuais.

Por sua vez, o conhecimento teórico baseia-se na análise da função de relação entre as coisas, sendo que o pensamento evolui dos limites das representações sensoriais para se fixar na conexão entre a relação geral e as manifestações de natureza particular, ou seja, o conhecimento teórico se expressa nos procedimentos da atividade mental e nos diferentes sistemas simbólicos e de signos.

Por vezes, os educadores não recorrem a recursos didáticos que se baseiam nas heurísticas postas em prática pelos educandos da EJA por desconhecimento do seu uso com eficiência ou mesmo por comodismo. Outras vezes, pela alegação absurda de que o conhecimento matemático é formal e prescinde de abordagem empírica. Contraditoriamente, porém, o discurso dos professores é no sentido de que é preciso tornar concreta a Matemática abstrata.

Nota-se incompreensão acerca da tese vigotskiana de que na apreensão de uma ideia científica o movimento se concretiza do abstrato ao concreto. Ao se considerar essa ideia de forma pouco refletida os docentes revelam o equívoco de considerar o abstrato como algo preexistente e o concreto como sinônimo de manipulável, ou seja, não se pode perder de vista nessa discussão que as instâncias do concreto e do abstrato se complementam em processo dialético.

Em nossa compreensão, os conhecimentos envolvem diferentes níveis de abstração de modo que as concretizações configuram os significados que lhes vão sendo atribuídos pelos sujeitos. Se considerarmos, então, que concreto e abstrato são dimensões relacionadas da aprendizagem matemática,

devemos considerar também que o conhecimento matemático é, de fato, uma ação interiorizada em pensamento; é, portanto, uma ação abstrata, simbólica, formal e lógica, o que não deve justificar a apresentação dos fatos matemáticos de maneiras distantes dos modos de pensar do jovem ou do adulto.

Assim como não se retira o fato matemático do material concreto, nem do jogo ou da brincadeira, já que a abstração é uma ação interiorizada em pensamento, concreto e abstrato constituem instâncias do pensamento que se complementam dialeticamente, isto é, o concreto melhora a compreensão do abstrato e o abstrato amplia a visão que se tem do concreto. Posto isso, é a mediação para a transição concreto-abstrato que permite ao sujeito “sustentar” as hipóteses levantadas, testando a sua veracidade de modo a avançar na construção da ideia matemática. É o diálogo, a comunicação, que permite a consolidação dessa mediação.

1.1.1. Aportes metodológicos da constituição das estruturas aditivas.

Por vezes, ao observarmos o processo de formação do conceito de número, e, em especial, os primeiros registros de educandos jovens ou adultos, notamos situações que à primeira vista nos parecem um tanto absurdas e pouco elucidativas, mas cujas formulações nos impõem uma séria reflexão sobre a conduta pedagógica na escola.

Por exemplo, como já discutido no tópico anterior, é muito comum que no processo de alfabetização matemática ao registrarem o numeral 79 alguns educandos escrevam 70 9 ou ao escreverem o numeral 234 façam o registro 200 30 4, com espaços entre os registros que muitas vezes passam despercebidos pelos docentes. Sem embargo, inicialmente fica a impressão de que eles escrevem os numerais do jeito que falam. Mas não é isso, apenas. Na verdade, essas formulações decorrem de práticas sociais envolvendo a contagem e a formulação da ideia de número que se relacionam estritamente com a familiaridade das quantidades e o seu uso social.

A rigor, trata-se, também de uma ampliação da ideia de composição aditiva do número, ou seja, por exemplo, 10 = 9 + 1, ou 8 + 2, ou 7 +3, dentre outras constituições possíveis desta ideia de quantidade. Ou ainda, 10 – 1 = 9, 10 - 9 = 1 ou 10 – 2 = 8.

Ao escreverem 234 na forma 200 30 4, com esses espaços muitas vezes nem percebidos pelos docentes, eles querem representar efetivamente 200 e 30 e 4, como expressam oralmente, ou ainda 200 + 30 + 4 em uma formulação matemática por composição aditiva.

Discutindo as relações entre pensamento e linguagem, Vygotsky (1988, p. 5) propõe uma análise em unidades, que conserve as propriedades básicas do todo e a unidade básica do pensamento verbal que é o significado. A rigor, a apropriação de um conceito ou ideia é a reprodução, na consciência dos educandos, da experiência socialmente elaborada e socializada pela humanidade nas formas ideais da cultura.

> A natureza do significado como tal não é clara. No entanto, é no significado da palavra que o pensamento e a fala se unem em pensamento verbal. É no significado, então, que podemos encontrar as respostas às nossas questões sobre a relação entre o pensamento e a fala. (VYGOTSKY, 1988, P. 5).

O significado é componente tanto da linguagem quanto do pensamento, pois é parte intransferível da palavra e um ato do pensamento. O significado da palavra ou de um registro simbólico é um conjunto de pensamento e fala, e é nele que se encontra a unidade de pensamento verbal.

Sem um sistema de signos, linguísticos ou não, a nossa comunicação seria mais limitada e afetiva, pois a transmissão intencional e racional das experiências e pensamentos precisa de um sistema mediador, a fala.

Uma palavra se refere a um grupo e/ou classe de objetos e não a um objeto isolado, por isso cada palavra já é uma generalização. Assim a essência do significado da palavra é a presença do reflexo generalizado da palavra que vem da distinção entre a sensação e o pensamento.

É importante estabelecer que “Assim, a verdadeira comunicação humana pressupõe uma atitude generalizante, que constitui um estágio avançado do desenvolvimento do significado da palavra”. (Vygotsky, 1988, p.7). Isso é importante para a discussão sobre a aprendizagem matemática

porque, a rigor, a Matemática deve ser compreendida como uma linguagem, aliás, uma linguagem que tende à universalidade.

Desse modo, ao estudarem determinado assunto os sujeitos analisam o conteúdo e identificam a relação geral e suas relações particulares. Então, quando registram a relação geral constroem uma abstração teórica e ao reconhecerem a vinculação regular da relação geral com as suas manifestações particulares, constroem a generalização teórica do conteúdo abordado.

Por consequência, no curso do processo de apropriação do conhecimento o pensamento dos alunos se move de modo orientado do geral para o particular.

Sendo a compreensão da composição aditiva um requisito necessário para o encaminhamento da formação do conceito de número, podemos dizer que as primeiras noções da adição são apreendidas durante esse processo, e nas experiências cotidianas dos educandos da EJA, que, desde muito cedo, são colocados em situações que envolvem a ideia de juntar e acrescentar.

Pensando nisso, nos parece justo afirmar que o trabalho pedagógico com a adição nos momentos iniciais da escolarização deveria acontecer no sentido de continuidade dessas primeiras manifestações culturais sobre a ideia de número, ou seja, partindo dos conhecimentos prévios dos alunos.

Como já dissemos, a adição envolve dois tipos de situações, a de juntar e a de acrescentar que, embora sejam parecidas e sejam resolvidas por meio do mesmo algoritmo, constituem ações de pensamento diferentes. Juntar é basicamente agrupar dois ou mais conjuntos de objetos que já existem e que estão próximos para formar um único conjunto que será a totalização da ação; já acrescentar é uma forma de se “conseguir mais” para aumentar a quantidade que já se tem.

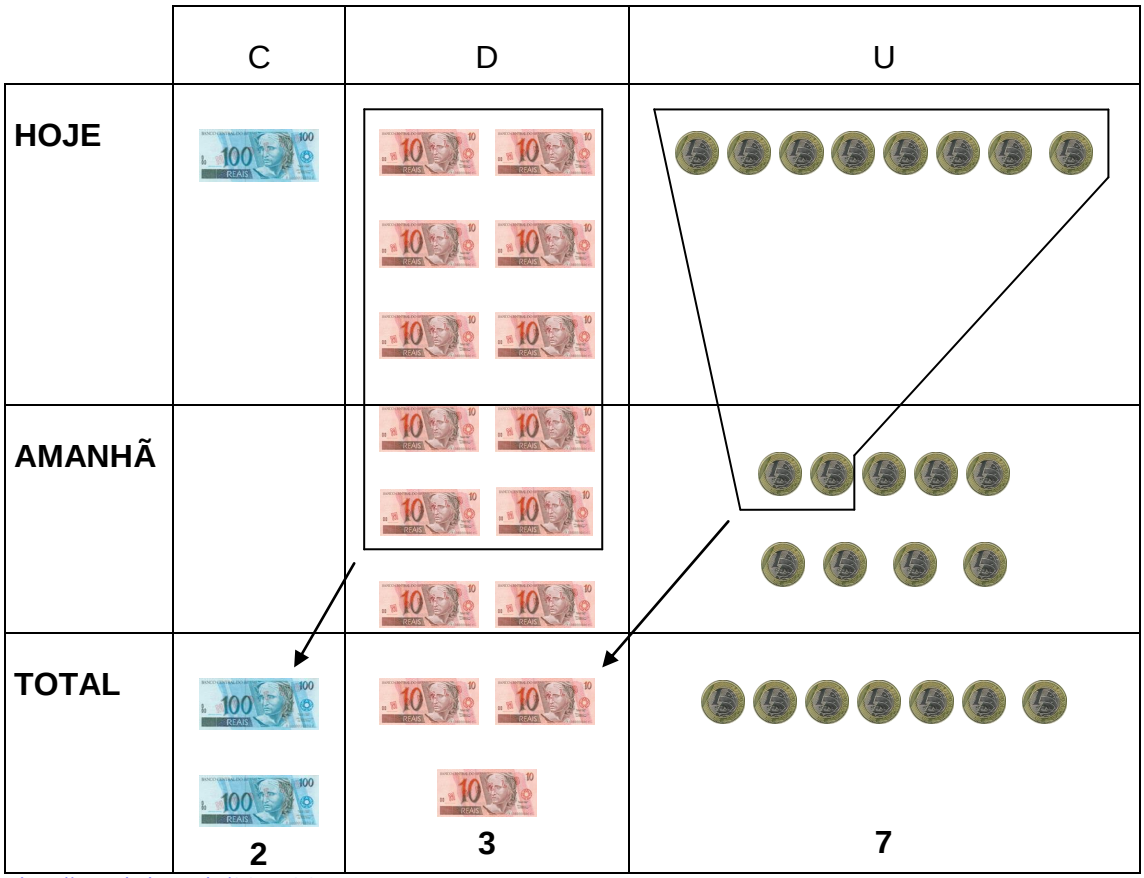
A adição possui certas propriedades que devem ser compreendidas pelos educandos para pleno desenvolvimento conceitual, quais sejam a comutatividade, a associatividade e a definição do zero como elemento neutro. A capacidade de realizar somas cujas parcelas são menores do que 10, os chamados fatos fundamentais da adição, é considerada por alguns professores como decisiva para a facilitação do cálculo aditivo. Outro aspecto decorrente da associatividade é o mecanismo muito usado por adultos analfabetos para

calcular somas que excedem dez unidades: a soma 8 + 5 geralmente é expressa como 8 + 2 + 3 ou 5 + 5 + 3, totalizando 13. Essa heurística é uma ação importante no desenvolvimento do cálculo mental.

Por sua vez, os fatos fundamentais da adição são os resultados obtidos nas somas, em todas as combinações possíveis, dos números de zero a 9. Para alguns autores, a memorização dos fatos fundamentais é um objetivo a ser atingido logo nos primeiros momentos do ensino fundamental, pois são utilizados em qualquer soma de números naturais. Para outros, antes de pensar em memorizar os fatos fundamentais da adição, o aluno deve se empenhar na ação mental da operação com números e a partir das relações feitas ser capaz, naturalmente, de lembrar-se do resultado.

Se na situação didática mencionada o camelô tivesse R$ 168,00 no Caixa hoje e acrescentasse R$ 69,00 de uma venda, amanhã, ele poderia representar a operação como segue:

Figura 7: Explorando as estruturas aditivas.



http://www.bcb.gov.br/?CEDCOMUM
Acesso em 23/02/2.018

Esta situação matemática poderia ser representada assim:

(100 e 60 e 8) + (60 e 9) que após reagrupamentos resultaria em:
(100 e 60 e 8) + (40 e 20 e 2 e 7) = 100 e 100 e 20 e 10 e 7 = 237.

Estas heurísticas que os estudantes da EJA põem em prática para resolver mentalmente situações de adição poderiam ser exploradas de forma a encaminhar a construção do algoritmo:

100 e 60 e 8
\+ 60 e 9
100 e 120 e 17
100 e 100 e 20 e 10 e 7
200 e 30 e 7
CDU
237

Garantida a compreensão destas heurísticas, poderia ser explorado o algoritmo da adição por conta do uso social inerente e pelo próprio interesse dos estudantes da EJA em compreendê-lo:

168
\+ 69
237

De acordo com a Teoria dos Campos Conceituais, de Vergnaud, problemas que envolvem as operações de adição e de subtração precisam ser explorados em todo o ensino fundamental haja vista que demandam bastante tempo para o seu pleno desenvolvimento posto que envolvem uma gama de situações cuja apropriação requer o domínio de vários conceitos.

Ensinar adição e subtração ou simplesmente o raciocínio aditivo vai muito além do ensino de um algoritmo para cálculo numérico. Os sujeitos precisam ser estimulados a estabelecer a relação entre somar e subtrair, ampliando o seu conceito básico de juntar, acrescentar, tirar, comparar e completar.

A preocupação exagerada com os registros das operações contribui para a constituição de equívoco equivalente ao exagero do simbolismo da álgebra elementar na educação básica.

No caso da subtração, a observação do cotidiano das salas de aula revela que prevalece a exploração da ideia de tirar em detrimento das ideias de comparar e completar. E o desenvolvimento do processo de constituição do

algoritmo pode se valer das relações estabelecidas no processo aditivo, especialmente no que se refere ao sistema de agrupamentos e trocas.

Figura 8: Explorando as estruturas aditivas

	C	D	U
Minuendo			
Subtraendo			
Resto ou Diferença			

http://www.bcb.gov.br/?CEDCOMUM
Acesso em 23/02/2.018

A resolução da operação 546 – 268 pelo recurso à ordem superior exige a troca de uma dezena por 10 unidades, restando na segunda ordem, do minuendo, 3 dezenas e na primeira ordem, 16 unidades.

Figura 9: Explorando as estruturas aditivas

	C	D	U
Minuendo			
Subtraendo			
Resto ou Diferença			

http://www.bcb.gov.br/?CEDCOMUM
Acesso em 23/02/2.018

Resolveu-se o problema no que tange às unidades, mas ainda resta uma situação inconclusa na ordem das dezenas que exige a troca de uma centena por 10 dezenas que são inseridas na segunda ordem:

Figura 10: Explorando as estruturas aditivas

	C	D	U
Minuendo			
Subtraendo			
Resto ou Diferença			
	2	**7**	**8**

http://www.bcb.gov.br/?CEDCOMUM
Acesso em 23/02/2.018

Note-se que a quantidade de dinheiro representada no minuendo se mantém invariável: 500 e 40 e 6 no primeiro quadro; 500 e 30 e 16 no segundo; e, 400 e 130 e 16 no terceiro quadro.

O processo de constituição do algoritmo também pode se valer da decomposição das ordens:

500 e 40 e 6	500 e 30 e 16	400 e 130 e 16
- 200 e 60 e 8	- 200 e 60 e 8	- 200 e 60 e 8
		200 e 70 e 8
		CDU
		278

E finalmente, a exploração do algoritmo com base no recurso à ordem superior:

4131

5~~4~~6
- 268
278

> Esta construção se revela complexa para os estudantes sem o pleno domínio do sistema de agrupamentos e trocas de base 10. A rigor, se os sujeitos compreendem o funcionamento dos agrupamentos e das trocas revelam-se capazes de raciocinar criativamente e a forma final do algoritmo poderia ser abolida já que sabendo decidir qual operação resolve o problema, uma calculadora poderia suprir essa eventual lacuna.

A exposição dessas formas de pensar a constituição das estruturas aditivas ilustra bem a complexidade dos encaminhamentos didáticos para a compreensão das diferenças entre o conhecimento matemático cotidiano, o fato matemático em suas possíveis formas de evolução e a Matemática escolarizada, mesmo no contexto das operações elementares.

Como bem destaca Kuhn (1979), o pensamento científico surge quando os sujeitos são capazes de estabelecer diferenças entre artefatos teóricos e evidência, isto é, quando passam a considerar suas próprias reflexões teóricas como uma entre outras, em uma gama possível de teorias. Assim, é pela mediação do professor que as diferenças entre pensamento cotidiano e pensamento científico podem ser consideradas no processo educativo de forma a consolidar a transposição didática.

Nessa direção, Gòmez-Granell (1997) ensina que a suposta dicotomização entre pensamento racional ou científico e pensamento cotidiano ou não racional impõe graves dificuldades epistemológicas porque a intuição e

o pensamento concreto desempenham papel essencial na criação e compreensão do fato científico. Segundo a autora,

> Por outro lado, o pensamento cotidiano e o científico são adquiridos mediante processos também diferentes. Como sabemos, o pensamento cotidiano é fruto da experiência social direta e se adquire mediante participação nas práticas culturais habituais em determinada sociedade. No entanto, a aquisição do conhecimento científico envolve a aprendizagem de um método, uma forma de discurso que não é natural e que exige um esforço consciente e sistemático de explicitação e racionalização. A escola é a instituição fundamentalmente encarregada de colocar os indivíduos mais jovens em contato com o conhecimento científico e ajudá-los a construir o tipo de discurso que lhe é próprio. (GÓMEZ-GRANELL, 1997, p. 19).

Decorre desse pensamento que o domínio da linguagem formal da Matemática depende tacitamente dos processos intuitivos característicos do pensamento cotidiano e que desempenham um papel constitutivo fundamental como ocorre no processo de criação matemática. Ao desconsiderar tal premissa, transmite-se na escola um conhecimento muito distante do conhecimento matemático verdadeiro e do modo de pensar dos estudantes. A rigor, a escola ensina uma Matemática escolarizada que se constitui em uma forma cultural diferenciada seja da forma cotidiana seja do modelo científico, embora a crença seja de que se trata do real conhecimento científico.

Assim, embora presente no debate acadêmico as possíveis relações entre a linguagem matemática e as demais formas de expressão linguística, a discussão sobre essa questão ainda se mostra polêmica e longe de alterar significativamente o contexto das aulas de Matemática, em especial, no âmbito da educação de jovens e adultos.

Isso se dá por conta das particularidades, especificidades e pelo caráter restritivo geralmente atribuído à linguagem matemática nos programas de alfabetização. Como já afirmado, ainda é muito presente no ideário docente neste nível de ensino que primeiro alfabetiza-se na língua materna para depois ensinar o conteúdo matemático.

Acrescente-se a isso a dicotomia entre as concepções sobre a linguagem matemática e suas implicações para o ensino. Uma delas considera que

> a linguagem matemática consistiria apenas em axiomas, definições e teoremas, isto é, na manipulação de sinais escritos e fórmulas de acordo com determinadas regras, que priorizam sua função formal e denotam o caráter restrito dessa linguagem. (D'ANTÔNIO, 2006, P. 30).

A outra posição reconhece a função da linguagem formal na constituição do pensamento matemático, obviamente, mas aponta para a necessidade da atribuição de sentido e significado aos sinais, signos e símbolos que envolvem a constituição do modo matemático de pensar.

De nosso ponto de vista, o problema não é com o formalismo em si haja vista que essa é uma característica inerente à formulação do pensamento científico em geral e do pensamento matemático, em particular. O problema é com os exageros no uso desse modelo quando um ambiente positivo para a aprendizagem nos anos iniciais da EJA deveria compreender a linguagem matemática como respaldo necessário aos processos de leitura e de escrita. Os excessos no simbolismo formal distanciam a Matemática de sua principal razão de inserção no primeiro segmento da EJA que seria a de complementaridade do processo de alfabetização.

Gómez-Chacón (2003, p. 24) afirma que a linguagem matemática possui dois significados:

> Um deles, estritamente formal, que obedece a regras internas do próprio sistema e se caracteriza pela sua autonomia do real (contrastação empírica). E uma outra dimensão de significado que poderíamos chamar de referencial, o qual permite associar os símbolos matemáticos às situações reais e torná-los úteis para, entre outras coisas, resolver problemas.

No atual contexto do ensino de Matemática na educação brasileira percebe-se claramente o viés excessivamente simbólico e algorítmico da abordagem do fato matemático, negligenciando-se o que realmente importa nesse processo de apropriação que é a compreensão das ideias representadas enquanto forma de expressão do pensamento humano, gerando significados próprios a um dado contexto matemático.

1.1.2 – Aportes metodológicos da constituição das estruturas multiplicativas.

Parece consenso em um ambiente supostamente positivo para a aprendizagem matemática que os docentes devam fazer intervenções no processo pedagógico de modo a socializar ideias sobre diferentes formas de resolução de problemas, o que permitiria estabelecer relações entre as formas apresentadas e as concepções prévias dos estudantes.

Igualmente certo é que o lugar pedagógico do aluno é o espaço intelectual onde ele atua com relativa autonomia e o do professor é o seu papel a exercer para a realização de uma tarefa didática. Nesse contexto, a principal tarefa do docente é o encorajamento dos alunos para reflexão sobre as ideias matemáticas e sobre os procedimentos usados na resolução de problemas com vistas a garantir a apropriação dos fatos relativos ao número e às operações no contexto da alfabetização matemática, indispensáveis para operar ao nível da abstração.

Questionado sobre como resolvia um determinado problema envolvendo a multiplicação 6 X 13, AOJ, 47 anos, serviços gerais, com menos de um ano de escolarização formal assim se expressou:

> *Isso é muito fácil. São 6 de 10 que são 60 e 6 de 3, que é o mesmo que 3 de 6, dá 18. Dá 78 no total.*

Note-se que, embora certamente não tivesse consciência disso, AOJ aplica a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição, ou seja, ele efetua, a rigor, 6 X (10 + 3). E se vale da propriedade comutativa da multiplicação quando prefere fazer 3 X 6 ao invés de 6 X 3, possivelmente por analogia com alguma situação envolvendo o conceito de meia dúzia.

Argumentei que a estratégia dele era muito boa e solicitei que fizesse o registro no caderno. De pronto, ele reagiu:

> *É muito difícil. Não é para mim. Do meu jeito é mais fácil. Mas eu quero aprender do jeito de vocês. Sabe professor, é muito ruim a gente não saber ler e escrever. Eu tenho vergonha do meu netinho pedir ajuda e eu não saber.*

Insisti, então, que tentasse fazer do modo escolarizado e ele, com as mãos tremendo e com gotas de suor sobre elas, registrou com muita dificuldade:

```
  13
X  6
-----
 6 18
```

Argumentei que o resultado não conferia com o que havia verbalizado antes e ele, seguro de si, exclamou:

É que são 6 de 10.

Observei que no registro dele havia um pequeno espaço entre o 6 e o 18. Episódios de numeramento desta natureza são muito comuns nas salas de aula de EJA e exigem o estabelecimento de uma relação dialógica na qual quem ensina aprende e quem aprende também ensina como diria Paulo Freire.

Por isso, concordamos com Gómez-Granell (1997, p. 36, aspas da autora) quando indica que

> [...] a linguagem formal caracteriza-se pela supressão do conteúdo semântico e por expressar de maneira mais geral e abstrata possível o essencial das relações e transformações matemáticas. Esse é um longo processo em que a interação e a dialética entre os aspectos matemáticos e extramatemáticos das diferentes situações desempenham um papel essencial. E isso é assim porque, tanto ontogenética como filogeneticamente, existe uma grande resistência do pensamento humano a abandonar o conteúdo do objeto, expresso pela linguagem natural e pelas representações analógicas, e a substituí-lo pelo símbolo formal.
> A história da matemática é rica em exemplos, como o da invenção do zero ou o aparecimento da álgebra simbólica, que mostram como a passagem das representações intuitivas para as analíticas, das numerações aditivas às multiplicativas, etc. na construção do conhecimento matemático constituiu um verdadeiro "obstáculo epistemológico" em que o pensamento humano teve de vencer sua forte tendência à intuição e à vinculação ao "objeto", ao significado.
> Mas também nos mostra que, nesse longo trajeto histórico que constitui a busca de uma linguagem formal, ocorreu um processo de interação constante, e não de filiação direta, entre a linguagem natural e a simbólica.

Em nossa compreensão, se o docente da EJA deseja que o educando compreenda de fato determinada ideia matemática torna-se fundamental que considere a intuição matemática no ensino. Trata-se de ação didática que deve percorrer uma trajetória que não é linear, de forma a alcançar a demonstração, que é lógica.

Nesse contexto, o problema da transposição didática tem outra dimensão. Transformar a ação pedagógica na escola começa, então, por definir que o processo de construção do conhecimento matemático na EJA deve ter como ponto de partida a preocupação de apresentar a Matemática como uma expressão da cultura, a Matemática como uma forma de comunicação humana.

Ao fazer tal afirmação pretendo estabelecer que o algoritmo da multiplicação certamente não surgiu na História da Matemática na forma escolarizada. Se não é razoável imaginar os alunos percorrendo toda a trajetória histórica de evolução desse procedimento algorítmico nos parece aceitável pleitear que a escola introduza tal formulação matemática explorando vivências e formas culturais relativas às estruturas multiplicativas trazidas pelos alunos para o contexto escolar. E a partir delas, conduzi-los à forma sintética expressa pelo aparato escolar.

Aqui também a proposição de situações-problema envolvendo dinheiro simbólico pode auxiliar os alunos no estabelecimento de relações entre as suas formas de pensar e a sistematização formal da multiplicação.

Figura 11: Explorando as estruturas multiplicativas

A troca de 10 moedas de 1 real por uma nota de 10 reais completa o processo, restando 7 notas de 10 reais e 8 moedas de 1 real:

70 e 8
78

A sistemática de agrupamentos e trocas deve completar o processo:

10 e 3
X 6
60 e 18
60 e 10 e 8
70 e 8
DU
78

O processo poderia contemplar ainda as seguintes ideias:

10 e 3
X 6
18
+ 60
78

^{1}13
X 6
78

Recorrendo novamente a Gómez-Granell para estabelecer que:

> No caso concreto da notação numérica, o uso do desenho ou da linguagem comum constitui um recurso usado em um nível do desenvolvimento em que é preciso explicitar a semântica do sistema para possibilitar sua apropriação interna. Só então seria possível prescindir do significado referencial do símbolo e ficar apenas com o formal.
> Assim, por um lado, a linguagem natural desempenha uma função primordial na criação de novos símbolos matemáticos, garantindo o vínculo com o objeto de referência e impedindo a perda de significado provocado por todo o processo de abstração; por outro, é essencial para devolver aos símbolos matemáticos um significado referencial, possibilitando assim uma das funções essenciais da matemática: penetrar nas ciências do mundo externo – física, química, biologia, economia, sociologia, psicologia – e na vida cotidiana. (GÒMEZ-GRANELL, 1997, p. 36).

As heurísticas desenvolvidas poderiam ser ampliadas como segue.

10 e 8
X 20 e 5
40
50
+ ^{1}160
200
450

10 e 8
X 20 e 5
50 e 40
200 e 160
200 e 100 e 60 e 50 e 40
200 e 100 e 100 e 50
CDU
450

^{1}
^{4}18
X 25
90
360
450

Ao desenvolver a Teoria dos Campos Conceituais Vergnaud (1990; 1994) indica elementos plausíveis para a compreensão das dificuldades dos educandos no contexto de um conjunto heterogêneo de problemas, situações, conteúdos, relações, operações e conceitos interligados uns aos outros durante o processo de desenvolvimento cognitivo.

Com base nesse pensamento é possível inferir que outras situações envolvendo estruturas multiplicativas de raciocínio combinatório como a resolução de problemas do tipo “tendo 4 camisas, de cores diferentes, e 3 calças, de cores diferentes, de quantas maneiras distintas eu posso me vestir?”, bem como a exploração de esquemas conceituais para resolvê-los tais como tentativa e erro, árvore de possibilidades ou uma tabela de dupla entrada são absolutamente necessárias haja vista que um conceito adquire significado mediante uma variedade de situações e diversos aspectos de um mesmo conceito.

Por isso, um campo conceitual pode ser designado como um conjunto de situações e problemas, cuja apropriação requer o domínio de vários conceitos de naturezas diferentes cuja análise e tratamento exigem vários tipos de conceitos, procedimentos e representações simbólicas, em conexão entre si conforme ensina Vergnaud (1990; 1994).

A interação social, a linguagem e a formação de símbolos são instâncias decisivas para o desenvolvimento e domínio de um campo conceitual. Sendo assim, a aquisição do conhecimento se dá mediante situações e problemas de modo que os teoremas em ação e os conceitos em ação constituem as bases conceituais que possibilitam a articulação essencial entre teoria e prática.

Para Vergnaud (1994) os teoremas em ação são as relações matemáticas consideradas pelos alunos quando escolhem uma operação ou uma sequência de operações para resolver um determinado problema. Geralmente eles não são expressos verbalmente, podem envolver contradições, situam-se espontaneamente em contextos muito simples, sem características de universalidade, mas nos possibilitam a compreensão das heurísticas, os modos de pensar o fato matemático ao nível dos esquemas de ação.

A questão metodológica que envolve o desenvolvimento das estruturas multiplicativas tem implicações inclusive para a compreensão de conceitos importantes da Matemática elementar como o de equivalência de frações ou o estabelecimento de relações de proporcionalidade que permitem a resolução de situações matemáticas do tipo 3/7 = 12/x.

Além disso, o processo de agrupamentos e trocas permite ampliar o campo conceitual da divisão por procedimentos didáticos como os expostos abaixo e bastante presentes nas heurísticas desenvolvidas pelos educandos da EJA quando não conhecem o algoritmo usual da operação e buscam a solução por estimativa e cálculo mental:

300 e 50 e 2 | 4	352 | 4
-300 e 20 | 80	- 200 | 50
30 e 2 | +8	152 | 30
-30 e 2 | 88	- 120 | +8
0	32 | 88
	- 32
	0

Introduzindo situações práticas envolvendo medidas, sistema monetário e noções de geometria e de quociente aproximado, dentre outras, podemos lograr estabelecer relações conceituais envolvendo as primeiras noções de número racional em suas representações fracionária e decimal. Essas ideias geralmente aparecem de forma intuitiva na ação cotidiana dos alunos da EJA e podem ser exploradas tendo como ponto de partida o conhecimento prévio dos alunos sobre o funcionamento do sistema monetário brasileiro.

2. Espaço e Forma: aportes à criatividade e à resolução de problemas.

O conhecimento geométrico tem sido de grande relevância para o desenvolvimento da humanidade, seja em seus primórdios mais remotos relacionados à delimitação de terras, seja para o estudo do mundo físico, bem como para suporte de outras áreas do conhecimento.

Ao lamentar a inserção pouco significativa do conteúdo geométrico na educação básica, Pavanello (2004) informa que a Geometria se constitui como um importante campo para o desenvolvimento cognitivo do aluno porque permite estabelecimento de ações atinentes ao pensamento abstrato e às perspectivas da generalização e da projeção. Para ela, esses níveis de abstração têm origem geralmente em um pensamento sobre objetos, conduzindo a um pensamento sobre relações estruturadas que se tornam cada vez mais abstratas.

Apesar dos avanços no sentido de considerar o trabalho com geometria, de forma geral, os programas de ensino não dão a devida importância às experiências de exploração do espaço e das formas nele existentes, se preocupando muito mais com as atividades relacionadas à linguagem simbólica e à quantificação.

Ao cuidar basicamente da ideia de número e das operações matemáticas elementares nos anos iniciais de escolarização perde-se de vista que a geometria é um conhecimento de grande uso social para o aluno da EJA, até mesmo para a construção de sua própria moradia, para atuação na economia informal em atividades como artesanato, bordado ou corte e costura como indicados em diagnósticos para inserção inicial dos educandos em sala de aula. São comuns relatos de educandos desse nível de ensino colocando situações nesse sentido e destacando aspectos relacionados à sua prática social cotidiana. Assim, os conteúdos geométricos devem ser explorados seja para localização, para organização do espaço físico ou para formação do conceito de medida.

Considere-se ainda que a geometria é um campo fértil para a exploração de situações-problema envolvendo aprendizagem de números e medidas, estimulando a observação, a percepção de semelhanças e

diferenças, bem como o reconhecimento de regularidades acerca da composição dos entes geométricos.

Vivemos em mundo essencialmente geométrico, sendo que medir, calcular, raciocinar e abstrair constituem habilidades imprescindíveis para a compreensão da realidade.

O estudo dos fatos geométricos possibilita aos educandos da EJA ampliar o desenvolvimento da sua percepção espacial, determinando uma melhor percepção intuitiva do próprio entorno e dos objetos ao seu redor.

Por isso, a exploração das formas geométricas precisa partir das formas espaciais para evoluir para as formas planas como consequência de um modo de pensar que entende que o conhecimento evolui do que é geral e amplo para o que é específico e particular. Ainda no início da alfabetização é fundamental considerar os conhecimentos prévios dos estudantes relativamente às figuras planas e às figuras espaciais, conduzindo-os ao desenvolvimento da percepção e à discriminação de formas. Montando e desmontando, compondo e decompondo figuras, recortando, dobrando e pintando, os alunos podem descobrir regularidades, ampliando a compreensão que detém dos entes geométricos, o que favorece o desenvolvimento da criatividade e a formação dos conceitos geométricos.

Trata-se de trabalho pedagógico que se volta à formação do pensamento geométrico e que pode ser ampliado a partir de contextos que envolvam a leitura e interpretação de plantas de construção civil, mapas, guias, ampliação e redução de figuras, além de outros conceitos voltados à leitura, representação e interpretação da realidade objetiva, capacitando o estudante da EJA a intervir na realidade imediata.

O trabalho com geometria na EJA pode ser profícuo se for percebido como um campo conceitual muito rico de situações didáticas para o desenvolvimento de outras formas de raciocínio, na resolução de situações-problema que exigem visualização e manipulação de modelos de figuras geométricas; para o desenvolvimento do senso estético e da criatividade, por exemplo, na manipulação de formas geométricas em atividades de composição e decomposição; e, para a valorização dos esforços de alunos cujo raciocínio se volta mais aos aspectos físicos e espaciais do que aos dados quantitativos da realidade imediata.

3. Abordagem metodológica do tema Grandezas e Medidas com vistas à integração entre os saberes.

Esta é outra dimensão do currículo que se coloca como central na discussão sobre os fundamentos da educação matemática de jovens e adultos e que tem sido pouco explorada nos anos iniciais da EJA por conta da abordagem metodológica centrada na numeração e no desenvolvimento dos algoritmos das operações. As noções de grandezas e de medidas devem ser introduzidas de forma intuitiva no início da escolarização e ganhar progressivamente um tratamento sistematizado que se articula às noções de número e de geometria já estabelecidas. Esse tratamento articulado entre os temas possibilita aos alunos o reconhecimento dos diversos campos da Matemática, a inter-relação desta com as demais ciências, a sua dimensão prática e utilitária, bem como a contribuição para o desenvolvimento intelectual.

O tratamento integrado entre os temas da Matemática e destes com as demais áreas do conhecimento deve trazer à tona, além dos conhecimentos de números e operações, tradicionais no trabalho pedagógico da EJA, as noções fundamentais de geometria, medidas e estatística, os conteúdos voltados para o resgate da identidade cultural do educando adulto e para a compreensão das relações de poder manifestas nos processos de produção, especialmente nas relações de trabalho produtivo, condições essenciais para o exercício da cidadania.

Sob o nosso ponto de vista, trata-se de desenvolver de forma articulada os conteúdos Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação tendo como norte, por exemplo, que alguns temas devem ser retomados, ampliando-se os seus significados. Desse modo, número pode ser tratado em dado momento como quantidade, mas seu significado pode ser ampliado quando se explora as diagonais de uma determinada figura geométrica, evidenciando, intuitivamente, a necessidade de introdução de outra ideia, a do conceito de número irracional. Ou ainda, quando nos reportamos ao número como código, ordenação ou medida de uma grandeza.

Um processo significativo de educação matemática de jovens e adultos pressupõe o envolvimento ativo do aluno como uma condição

fundamental da aprendizagem. De fato, o aluno aprende quando mobiliza os seus conhecimentos, os seus recursos cognitivos e afetivos com vistas a atingir um dado objetivo.

Orientar os alunos no desenvolvimento de hábitos de estudos saudáveis em Matemática pressupõe a necessidade de que ao menos na introdução dos assuntos de cada novo tópico haja uma abordagem que se volte para a problematização de situações que encorajem os alunos à exploração e formulação de conjecturas.

Assim, como defendido ao longo deste estudo, cabe ao professor o envolvimento dos alunos da EJA em um processo amplo de negociação de significados e de produção de sentidos de aprendizagem, adequando os conhecimentos parciais que os alunos trazem para a escola ao conteúdo que se deseja abordar.

Cada tópico do conteúdo programático pode possibilitar o estabelecimento de relações com esses saberes parciais, com situações didáticas e metodológicas que permitem ao professor, a partir da realidade de cada escola, adequar as situações diagnosticadas ao tipo de interesse e nível de desenvolvimento intelectual do grupo de alunos envolvidos.

Por exemplo, ao estudar medidas de capacidade, um grupo de alunos da classe pode demonstrar interesse por problemas que envolvam dosagem de medicamentos ou de alimentação. Outra turma pode se interessar em calcular o volume, em litros, da caixa de água da escola. Outros alunos podem se interessar pela forma de cálculo da quantidade de chuva ocorrida em determinada região porque ouviu falar na televisão ou leu algo em um jornal. Se o professor tiver sensibilidade para ouvir essas manifestações terá elementos interessantes para formular problemas significativos a partir de seqüências geradoras do conceito de medida de capacidade, atendendo aos interesses do aluno e dinamizando o processo de ensino.

4. Abordagem metodológica do tema Tratamento da Informação

É nosso pressuposto que basta folhearmos um jornal, uma revista ou assistirmos a um programa de televisão para notarmos o quão progressivamente os dados estatísticos são incluídos em nosso cotidiano, mas na escolarização inicial da EJA esse tema não recebe, a nosso ver, a abordagem adequada. De fato, informações de toda natureza passam rapidamente pelos nossos olhos sob a forma de gráficos e tabelas.

Explorar dados mediante uso de gráficos e tabelas faz parte da linguagem universal da Matemática, sendo a sua compreensão um requisito básico para a leitura de informações e análise de dados. A incompreensão da informação veiculada ou a sua interpretação meramente intuitiva pode se constituir em uma forma de exclusão do indivíduo do exercício da cidadania.

Este tema deve estabelecer interfaces com todos os conteúdos matemáticos do ensino fundamental por suas diversas aplicações em situações da vida cotidiana e como ferramenta para a compreensão de diversos fenômenos naturais e sociais.

Assim, ensinar estatística na EJA torna-se uma necessidade social. Ao longo do ensino fundamental o tema tratamento da informação pode ser abordado estabelecendo relações interessantes com praticamente todos os temas específicos da Matemática. Não se trata de ensinar um aglomerado de fórmulas e cálculos destituídos de significado, mas de buscar desenvolver no aluno a habilidade de coletar, organizar, interpretar e tomar decisões frente aos dados, utilizando a estatística como ferramenta. É o que pretendemos indicar ao longo deste tópico.

4.1 - Tratamento da Informação: ferramenta para resolução de problemas.

Quando perguntamos aos professores da EJA porque os alunos têm tantas dificuldades para a resolução de problemas matemáticos na forma escrita, embora por vezes mostrem competência para fazê-lo por recurso ao cálculo mental, eles prontamente respondem que os educandos não sabem interpretar as informações contidas no problema. Embora isso seja, em parte, verdadeiro, a questão é que os docentes querem que esse seja apenas um problema relativo às limitações dos processos de leitura e de escrita. Não é;

mais do que uma dificuldade inerente ao domínio da língua materna, o problema se refere à forma de difusão do conhecimento matemático em sala de aula, notadamente marcada por processos imitativos e repetitivos.

Ao refletirmos sobre a importância da abordagem estatística na educação matemática de jovens e adultos como uma linguagem a ser ensinada para desenvolver a habilidade de ler, interpretar e organizar dados matemáticos não podemos negligenciar o fato de que no 1º segmento do ensino fundamental da EJA a linguagem matemática deve se colocar a serviço da resolução de problemas concretos da realidade como forma de dar sentido ao processo de apropriação desse conhecimento por parte dos educandos. Temos, então, possivelmente, a principal perspectiva de abordagem do tema tratamento da informação no ensino fundamental, qual seja, relacionando-o com o processo de resolução de problemas.

Sob esta perspectiva, a ênfase apenas em aspectos da Estatística Descritiva, nos cálculos e fórmulas são insuficientes para uma compreensão básica da ferramenta estatística no respaldo aos processos de leitura e de escrita:

> Fica para o ensino da Matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados e leitura de gráficos e tabelas. [....] Parece-nos essencial à formação de nossos alunos o desenvolvimento de atividades estatísticas que partam sempre de uma problematização, pois assim como os conceitos matemáticos, os estatísticos também devem estar inseridos em situações vinculadas ao cotidiano deles. Assim sendo, esse estudo os auxiliará na realização de seus trabalhos futuros em diferentes ramos da atividade humana e contribuirá para sua cultura geral. (LOPES, 1999, p. 168).

É fato que a resolução de problemas tem se constituído em tema central na organização dos programas de ensino da Matemática escolarizada, com ênfase em praticamente todas as reformas curriculares postas em prática a partir da década de 1980, especialmente nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Mas também é verdadeiro que, apesar disso, ainda predomina na sala de aula uma abordagem que consiste basicamente em apresentar algumas situações e indicar formas de resolução utilizando uma técnica operatória específica. Pior é que, posto o problema pelo professor, é quase

uníssono o questionamento dos estudantes sobre qual operação ou fórmula conduz à solução.

Com efeito, todos os indicadores de avaliação da educação básica apontam para o fato de que impor aos alunos a simples manipulação de símbolos com pouco ou nenhum significado, sob a forma de um conjunto de regras mecanicamente memorizadas ou de procedimentos algorítmicos repetitivos, pode contribuir para estabelecimento de um sentimento generalizado de incapacidade frente à necessidade cotidiana de ler, interpretar e resolver problemas.

Os alunos revelam dificuldade na interpretação dos enunciados, não sabem lidar com a informação, burilar os sentidos dela, estabelecendo relações com o conhecimento adquirido, coordenando ações. Se essa dificuldade ainda se faz presente em sala de aula de maneira significativa, coloca-se a necessidade de mudança no tratamento dos conteúdos, buscando-se novas perspectivas de trabalho com este tema.

Basicamente, são possíveis três formas de abordagem para a resolução de problemas. Na primeira delas, **ensinar sobre resolução de problemas**, o professor geralmente ressalta o modelo de Polya (1975) ou alguma adaptação dele decorrente. Esse modelo aborda, em síntese, um conjunto de quatro fases interdependentes: compreender o problema, elaborar um plano de resolução, levar adiante esse plano e olhar de volta o problema original, verificando a compatibilidade do resultado.

Na segunda abordagem, **ensinar a resolver problemas**, o professor prioriza a maneira como a Matemática é difundida e o que dela pode ser utilizado na resolução de problemas convencionais e não convencionais. Se a apropriação do conhecimento matemático é necessária, fundamental é saber usá-lo. Por isso, os docentes dedicam-se em disponibilizar muitos conceitos e estruturas matemáticas sobre o conteúdo em estudo e se empenham em viabilizar situações nas quais esse conhecimento matemático possa ser aplicado para resolver problemas. Nessas duas concepções de educação e de matemática, aprende-se por associação de modelos. O problema deve ser resolvido como aplicação de um conceito ou regra previamente treinado.

Sob a influência das teorias cognitivistas, a partir da década de 1980, as diversas tentativas de reorganização curricular no contexto brasileiro

passam a questionar o ensino e o efeito de estratégias e modelos. A resolução de problemas começa a ser encarada como uma **perspectiva metodológica**, ou seja, como um ponto de partida e um meio de se ensinar Matemática. Nesta terceira forma de abordagem, o problema é concebido como elemento desencadeador do processo de construção de conhecimento.

Nessa perspectiva, o problema é o elemento inicial do processo de formação do conceito matemático e expressa aspectos centrais da situação abordada, devendo ser desenvolvidas idéias matemáticas que possam constituir respostas adequadas aos problemas.

Contrariamente ao desencanto de um conhecimento a ser obtido por rotina, o desenvolvimento da autonomia exige habilitar o aluno a solucionar problemas mediante raciocínio criativo, a lidar com situações novas, com as quais não tenha muita experiência, mas que estabeleçam relações com o conhecimento anterior. O assunto situa-se no âmago do clássico problema da transferência, no sentido de Bruner (1978): ter apreendido algo significa ter desenvolvido a capacidade de, posta uma situação A, o educando seja capaz de avançar para uma situação B, que seja nova, mas que guarde relação com a situação A. Infelizmente, a maioria dos estudantes, em todos os níveis de ensino, tem dificuldades para tanto.

Por certo, a pesquisa em Educação Matemática já estabeleceu que a tendência contemporânea é caracterizar os estudantes como sujeitos ativos, os problemas como instrumentos bem definidos no sentido de desencadear uma perspectiva de formação de conceitos e a atividade, na resolução de problemas, como uma complexa coordenação simultânea de diversos níveis de atividade.

A perspectiva metodológica da resolução de problemas visa a uma abordagem do ensino de Matemática que busca a apropriação do conhecimento com significado. Também parece consenso a importância da articulação do caráter instrumental do conhecimento matemático, os seus aspectos prático-utilitários, com a dimensão do desenvolvimento intelectual, o que exige a capacidade de lidar bem com a informação, abstraindo, projetando e generalizando.

A discussão sobre os fenômenos naturais, científicos e sociais se vale, em geral, do levantamento e análise de dados que devem ser organizados de

modo a facilitarem a socialização de determinadas informações de maneira adequada. Desenvolver habilidades de organização, leitura, apresentação e análise dos dados relativos a uma determinada situação matemática é condição básica para resolvê-la e para guiar a tomada de decisão acerca dos fatos e fenômenos do cotidiano.

Assim, é inegável que na sociedade contemporânea, o sentido que o mundo adquire para as pessoas, provém da comunicação. Mais do que um mero “apertador” de botões, o mundo das relações de aprendizagem, de trabalho e de produção exige sujeitos dotados de capacidade de tomada de decisão. Representar, falar, escutar, ler e produzir textos são habilidades de comunicação que devem fazer parte da aprendizagem matemática.

Daí que, com a finalidade de desenvolver a capacidade de organizar e representar os dados disponíveis de uma dada situação matemática, os alunos necessitam conhecer como ler, interpretar e formular conclusões a partir de tabelas, diagramas e gráficos. Essa é uma condição fundamental para consolidação dos processos de leitura e de escrita, o que deve ocorrer ao longo de todo o ensino fundamental.

Saber analisar e interpretar dados e informações, estabelecendo relações entre eles, formulando questionamentos e selecionando dados relevantes para solucionar um problema são habilidades necessárias tanto para a vida cotidiana quanto para o desenvolvimento da capacidade intelectual.

Em um seu conjunto, a ação pedagógica para a consolidação desse fundamento compreende o uso de tabelas, diagramas e gráficos com a finalidade de desenvolver nos educandos da EJA a capacidade de organizar e representar os dados disponíveis a partir de uma situação matemática ou de um estudo nos quais precisam conhecer como ler, interpretar e formular conclusões. É através dessas competências que os indivíduos se tornam capazes de condensar a informação numérica de forma significativa e com economia de representação de pensamento.

De fato, é fundamental que os alunos compreendam como a Matemática pode ser usada para se determinar a probabilidade de ocorrência de eventos futuros. Precisam aprender também a identificar situações nas quais a experiência passada não afeta a probabilidade de ocorrência de eventos futuros e compreender como o conhecimento matemático pode ser

utilizado no levantamento de opiniões, na previsão de resultados eleitorais, de jogos e de preferências das pessoas, sempre abordando situações levantadas a partir do ambiente do aluno.

Trata-se de usar a Matemática como predição.

4.2. Levantamento e tabulação de dados de uma amostra.

Por que as pessoas fazem pesquisas? É necessário consultar todo mundo para uma boa previsibilidade de resultado de uma pesquisa?

Se o proprietário de uma sorveteria precisa ter uma idéia aproximada sobre a preferência de consumo de sorvetes em um determinado bairro, por exemplo, para organizar os estoques, ele precisa consultar todas as pessoas do bairro?

Sob o nosso ponto de vista, uma abordagem do tema Tratamento da Informação não pode prescindir de envolver os alunos em discussões dessa natureza. Do mesmo modo que é impraticável para um instituto de pesquisa consultar todos os eleitores para fazer uma prévia do resultado da eleição, também o sorveteiro não precisa consultar todos os consumidores para ter uma boa dimensão da preferência dos seus clientes. O procedimento nesses casos é levantar os dados de uma amostra dos eleitores ou dos consumidores para elaborar conclusões, com boa aproximação, para todo o universo pesquisado. A Estatística, compreendida como um método para estudo de comportamentos coletivos, permite tirar conclusões traduzidas em resultados numéricos com boa precisão.

A abordagem dessa questão na educação de jovens e adultos não exige envolver os alunos em trabalho muito aprofundado com os fundamentos de Estatística Descritiva. Mas impõe conduzi-los a ações de coleta de dados sobre determinadas situações, analisando o comportamento de uma variável, condensando os dados sob a forma de tabelas ou gráficos, interpretando-os e resolvendo problemas com vistas ao desenvolvimento da noção de como se faz uma pesquisa.

No exemplo sobre a preferência dos consumidores de sorvetes, um questionário simples como o que apresentamos a seguir pode se constituir em bom instrumento para explorar essa ideia com os alunos e envolvê-los num processo de organização para a comunicação dos dados bem como para o

desenvolvimento de um processo de resolução de problemas a partir de uma situação concreta. Esse questionário pode ser aplicado com os próprios alunos da classe.

Quadro 4: Pesquisa sobre preferência por sorvetes

Classe: 4º ano Turma: .....
Assinale o seu sabor de sorvete preferido.
( ) abacaxi ( ) tangerina ( ) coco queimado ( ) laranja ( ) uva
( ) coco branco ( ) morango ( ) creme ( ) outro sabor

Após a tabulação, os dados podem ser dispostos numa tabela e explorados em diversas situações como indicadas a seguir.

Quadro 5: Pesquisa sobre preferência por sorvetes

Sabor de sorvete preferido									
Abacaxi	**Tangerina**	**Coco Queimado**	**Laranja**	**Uva**	**Coco Branco**	**Morango**	**Creme**	**Outro Sabor**	**Total**
5	5	2	6	2	4	10	2	4	40

1. Qual é a porcentagem dos alunos que preferem cada sabor?
2. Qual é a razão entre os alunos que preferem o sabor coco queimado e o sabor morango? E entre o sabor uva e o total de entrevistados?
3. Escreva, pelo menos de duas maneiras diferentes, uma expressão numérica que represente a soma de todos os dados apresentados na tabela. Qual deve ser o resultado dessa expressão? Verifique.
4. Se o bairro tivesse 424 moradores, quantos seriam os possíveis consumidores do sabor abacaxi?
5. Se o bairro tivesse 680 moradores, quantos seriam os possíveis consumidores do sabor morango?
6. Caso o bairro tivesse 1.200 moradores, quantos seriam os alunos que preferem o sabor uva?

A resolução desses problemas deve conduzir os alunos à interpretação dos dados da tabela, estabelecendo relações. Por exemplo, na quarta questão

espera-se que eles possam concluir que são 424: 8 = 53 alunos, posto que os que gostam do sabor abacaxi correspondem à oitava parte do total de entrevistados. Mas eles podem calcular a porcentagem dos que preferem abacaxi em relação ao total de entrevistados e aplicar esse índice sobre 424, isto é, 12,5% . 424 = 53.

Em relação ao item 6, percebendo que o total de alunos é vinte vezes o número dos sujeitos que preferem sabor uva, pode-se estabelecer que aproximadamente 60 (1.200 : 20) moradores do bairro preferem esse sabor. Explorar a noção de porcentagem é outra ferramenta a ser usada: 2 correspondem a 5% dos sujeitos relacionados na tabela e 5% = 0,05 . 1200 = 60 moradores. No entanto, também é relevante que percebam o fato de que esses resultados sempre constituem aproximações que dependem muito do perfil da amostra.

Explorar a projeção dos que gostam de determinado sabor em relação ao total de moradores do bairro aplicando o conceito de porcentagem, a noção de razão entre parte e todo ou mesmo uma regra de três simples, nos anos intermediários da EJA, são procedimentos interessantes para negociação de significados e produção de sentidos de aprendizagem do tema Tratamento da Informação.

Este é um tema fundamental para a contextualização dos fatos matemáticos, contribuindo para o desenvolvimento de um processo ativo de estabelecimento de relações entre ideias e de coordenação de ações. E que, por exemplo, permite compreender razoavelmente porque em uma pesquisa eleitoral não é necessário entrevistar todos os eleitores para se obter uma boa aproximação do resultado mediante prévias eleitorais.

4.3 Tratamento da Informação: ferramenta para a comunicação.

Na abordagem do tema Tratamento da Informação, enquanto instrumento para a resolução de problemas é evidente que os recursos de comunicação oral, escrita e pictórica são peremptórios e que, na prática, quando resolvemos um problema, ou quando interpretamos um gráfico ou dados estatísticos, nos valemos da comunicação. Ela é necessária para descrever e entender a situação inicial, para buscar e registrar as soluções possíveis e, ainda, para avaliar as que são adequadas.

De fato, a ação mais presente na problematização é a oralidade; isto é, os registros pictóricos e o texto surgem, em geral, quando se deseja sistematizar ou registrar questionamentos e respostas, sendo que a representação gráfica vem se expandindo e influenciando sobremaneira os meios de comunicação oral e escrita, exigindo que o conteúdo matemático se efetive como componente de alfabetização.

A Psicologia Cognitiva já estabeleceu que um mesmo objeto matemático poderá ter representações diferentes, dependendo da necessidade e do uso. Daí a importância do estabelecimento de um processo de negociação de significados e de produção de sentidos de aprendizagem com vistas ao trânsito dos alunos de uma representação a outra, utilizando os diversos tipos de registros: gráficos, algébricos, aritméticos ou a língua materna.

Pensar o tema do Tratamento da Informação como ferramenta de comunicação revela-se mais importante ainda quando sabemos que os alunos conhecem ao longo da educação de jovens e adultos vários outros conteúdos (frações, porcentagens, circunferências, ângulos, etc.) que articulados à noção de proporcionalidade permitem o desenvolvimento da capacidade de síntese e organização sistemática dos dados para comunicação matemática.

Abordar e resolver uma situação matemática não impõe apenas compreender o que é solicitado, aplicando os conceitos matemáticos necessários para a obtenção do resultado correto. Exige também uma postura de investigação científica questionando o resultado e verificando a sua plausibilidade. Um resultado correto é tão importante quanto o desenvolvimento da capacidade de comunicá-lo, argumentando e tomando decisões ou enfatizando o processo de resolução que pode permitir o surgimento de diferentes soluções, comparando-as entre si e possibilitando verbalizar o procedimento adotado.

A comunicação com base em dados estatísticos apresentados sobre a forma de gráficos, tabelas ou esquemas práticos amplia os limites da língua materna e permite aflorar a objetividade, a coesão e a coerência da informação abordada. Isso não se aprende apenas resolvendo problemas de forma mecanicamente memorizada, mas estabelecendo relações entre as ideias matemáticas e criando sistemas de coordenação de ações.

Impõe-se uma ação didático-pedagógica que pense a comunicação como elemento central para lidar com a informação, configurando um exercício contínuo de desenvolvimento do senso crítico e da criatividade, características fundamentais daqueles que produzem pensamento científico e que se constitui como objetivos do ensino de Matemática.

Por isso, a seleção das situações a serem propostas aos alunos deverá priorizar a abordagem de dados reais e atualizados, referindo-se a aspectos relevantes da realidade brasileira tais como a demografia, economia, agricultura, saúde, educação; enfim, a abordagem de temas de caráter político, econômico e social.

De forma geral, na escola básica o recurso à representação pictórica restringe-se a esquemas que auxiliam a compreensão de determinados conceitos ou técnicas operatórias para a resolução de problemas tal como é costume no trabalho com frações ou com geometria. É nossa preocupação que esses recursos de comunicação possam ser ampliados mediante uma abordagem mais efetiva do tema relativo ao Tratamento da Informação, relacionando o fato matemático com a dimensão pictórica da representação, ampliando a dimensão do desenho como forma de comunicação.

Nesse modo de pensar, o desenho e as representações pictóricas constituem pensamento visual e podem servir de abordagem pedagogicamente eficiente do conhecimento seja ele científico, artístico, poético ou funcional. Portanto, é nossa compreensão que o desenho e as representações gráficas e pictóricas servem de linguagem tanto para a arte como para a ciência.

A representação pictórica pode aparecer de diversas maneiras, seja como encaminhamento para a resolução de um problema, para representar uma atividade ou como ilustração de uma situação ou de um texto. Por que isso é importante? Porque pode sustentar e ampliar a capacidade de representação gráfica exigida no tratamento da informação e principalmente porque desenhar faz parte do imaginário humano.

De fato, à medida que se desenvolve o trabalho com o conhecimento matemático, o repertório de recursos pictóricos do aluno deve ser ampliado paulatinamente com a inclusão de outros tipos de representação como gráficos, tabelas, esquemas e figuras geométricas. Nesse modo de pensar, o

tema do Tratamento da Informação tem a sua abrangência e importância ainda mais justificada nos programas de ensino de Matemática.

É pela diversidade de respostas e estratégias postas em prática pelos estudantes na abordagem de um dado problema que eles podem desenvolver a sua autonomia mediante busca de seus próprios caminhos. Abordando a temática do Tratamento da Informação enquanto ferramenta para comunicação os professores podem galgar o avanço para além dos problemas-padrão que são, a rigor, exercícios imitativo-repetitivos.

É nossa crença que os processos de argumentação e elaboração de conhecimento são indissociáveis e que se ampliam à medida que se propicie nas aulas de Matemática um ambiente de comunicação de idéias. E que a abordagem do tema Tratamento da Informação, desde as séries iniciais do ensino fundamental da EJA, propicia um trabalho pedagógico que pode articular o debate sobre temas relevantes para a formação do pensamento autônomo e contribuir para que os estudantes compreendam como os conteúdos matemáticos abordados em sala de aula se relacionam com as questões cotidianas.

Tratar a informação não deve significar apenas evidenciar a definição de termos, algoritmos e fórmulas para resolução de problemas. Trata-se de situar o aluno no contexto de desenvolvimento da capacidade de coordenar ações, estabelecendo relações entre fatos e coisas, com vistas ao desenvolvimento da atitude investigativa e a lograr o prazer da descoberta. E de incentivá-lo a construir idéias, a refletir e a tirar conclusões.

É 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.

Da análise de depoimentos de docentes e estudantes da EJA resulta para nós que a busca de sintonia entre as funções da Matemática no currículo do ensino fundamental da EJA, seja a de aplicações práticas em dimensões quantitativas da realidade tais como as que lidam com grandezas, contagens, medidas, formas e técnicas de cálculo, seja a de desenvolvimento do raciocínio lógico e argumentativo, conduz-nos a um conjunto de princípios metodológicos

que visam dar sentido à organização curricular que deve valorizar os seguintes fundamentos:

1) Compreensão da Matemática como uma linguagem e componente fundamental dos processos de leitura e de escrita.
2) Tratamento e a análise de dados por meio de tabelas e gráficos.
3) Introdução de noções de estatística e probabilidade como instrumento para predição de eventos futuros
4) Moderação da ênfase na linguagem simbólica, valorizando mais a fundamentação das ideias matemáticas.
5) Consideração, na organização dos programas ensino, de resultados de estudos recentes da pesquisa em educação matemática.
6) Reconhecimento da importância do raciocínio combinatório.
7) Busca de constituição da sequenciação histórico-lógica na organização dos programas de ensino de Matemática na EJA.
8) Constatação de que a principal função da matemática escolarizada no ensino fundamental da EJA é contribuir na instrumentalização do aluno para o exercício da cidadania.

De fato, nas últimas décadas, o processo de elaboração das propostas curriculares envolveu esforços para abordagens de temáticas inovadoras que buscam situar a Matemática como instrumento de leitura e compreensão do mundo, reconhecendo essa área do conhecimento como estimuladora do interesse, da curiosidade, do espírito de investigação e do desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas. Paralelamente, destacou-se a importância de estabelecimento de conexões entre os diferentes blocos de conteúdos e entre a Matemática e as demais disciplinas, além da exploração de projetos didáticos que possibilitem a articulação e a contextualização dos conteúdos.

Um aspecto ainda predominante na organização e difusão dos conteúdos matemáticos na educação básica é relacionado com a concepção internalista de organização curricular, prevalecendo a forma como o matemático de ofício concebe as ideias matemáticas, em detrimento do que se denomina como concepção externalista, a preocupação com a sua

evolução histórica e com os aportes metodológicos que se voltam à consideração dos traços socioculturais da clientela.

Assim, consideramos salutar uma ação didático-pedagógica que possa conduzir os educandos da EJA ao desenvolvimento das seguintes atitudes e capacidades:

1) Observar, em âmbito global e particular, situações e informações em contextos matemáticos.
2) Criar situações didáticas voltadas a conduzir os educandos a levantar hipóteses sobre dada situação, analisando a sua coerência ou não.
3) Desenvolver senso de estimativa e de cálculo mental de resultado de uma dada situação matemática.
4) Organizar dados observados ou conhecimentos adquiridos a partir da análise de uma dada situação matemática.
5) Interpretar conceitos, informações e propriedades, utilizando-as na solução de problemas.
6) Estabelecer relações entre ideias matemáticas e de outras áreas de conhecimento.
7) Representar, decodificar e codificar informações ou generalizações.
8) Aplicar conceitos teóricos na solução de problemas práticos.
9) Decidir a partir de levantamento de dados e de análise de hipóteses, organizando argumentos.
10) Reconhecer a plausibilidade e a coerência do resultado obtido na resolução de uma dada situação matemática.

Tais atitudes são fundamentais para os educandos desenvolverem a capacidade de análise e crítica, instrumentos fundamentais para o exercício da cidadania. Essas habilidades se revelam decisivas para compreensão de fatos do cotidiano, como por exemplo, para a decodificação de informações econômicas e políticas apresentadas em gráficos e tabelas, na localização de mecanismos de alteração na cobrança de impostos, na escolha correta da forma mais vantajosa para pagar uma dívida, na simulação de situações para controle do orçamento doméstico, no cálculo de doses e da periodicidade de medicamentos a serem usados, na manipulação de dados de receitas, dentre

tantos outros argumentos que conduzem os educandos da EJA para a sala de aula, por vezes, quando já estão aposentados e no final da vida.

Em suma, o aporte à evolução das ideias matemáticas como fundamento da construção de conhecimento na EJA pressupõe um processo de ensino e de aprendizagem no qual o aluno é ativo e o professor é epistemologicamente curioso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo buscamos levantar e analisar elementos teóricos, situações matemáticas e procedimentos didáticos que pudessem responder a questão central de pesquisa: “Quais são os pressupostos teóricos e metodológicos envolvidos em um processo de formação de conceitos matemáticos no primeiro segmento da educação de jovens e adultos?”

Com base no amplo referencial teórico produzido, na análise documental sobre a situação do ensino de Matemática na educação de jovens e adultos e nas situações observadas em sala de aula e em encontros de orientação técnico-pedagógica vinculados a processos de formação inicial e continuada de educadores logramos estabelecer que o processo pedagógico da EJA não pode prescindir de cuidados didáticos relativos à consideração dos aportes socioculturais que influenciam a aprendizagem matemática buscando estabelecer vínculos diretos com o contexto no qual ocorre o processo de ensino e de aprendizagem.

A rigor, definimos que procedimentos algorítmicos, regras, esquemas conceituais, descrições verbais de caráter evocativo, gestos e simulações favorecem a articulação das variáveis presentes no processo de ensino e de aprendizagem matemática na EJA, contribuindo para o advento da formação de conceitos matemáticos significativos sob a perspectiva metodológica da resolução de problemas.

Assim, é nossa tese que no ensino de Matemática para educandos jovens e adultos, a elaboração de atividades direcionadas, elaboradas em

caráter intencional, contribuem para o desenvolvimento do pensamento teórico e das funções psicológicas superiores que se revelam por mediações significativas com vistas à generalização, reflexão, abstração e assimilação de conceitos científicos.

Para que essas representações sobre a apropriação do fato matemático, que se encontram vinculadas à atividade prática, ocorram no nível ideal, a linguagem revela-se elemento essencial, uma vez que ela permite que as características do objeto percebidas por meio da “atividade objetal-sensorial” das pessoas possam se generalizar no nível da abstração.

Resumidamente, a discussão sobre o problema da formação de conceitos matemáticos na EJA deve considerar como teses centrais da ação na situação de ensino e de aprendizagem as perspectivas de:

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

Uma ação pedagógica significativa na educação matemática de jovens e adultos, voltada para a constituição de sujeitos de aprendizagem mediante processo de negociação de significados e produção de sentidos do conhecer, depende do delineamento de objetivos que possam conduzir a seleção de conteúdos programáticos relevantes e a definição de estratégias didáticas eficazes.

Para além de sua dimensão prática e utilitária, o ensino dessa disciplina deve contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico e argumentativo. Os diferentes campos da Matemática – aritmética, álgebra, geometria, medidas e tratamento da informação - devem integrar, articuladamente, as atividades ou experiências matemáticas que serão postas em prática na EJA.

Assim, são objetivos gerais a serem perseguidos no ensino de Matemática na EJA:

a) Reconhecer o conhecimento matemático como instrumento para compreensão e abordagem da realidade.

b) Estabelecer conexões entre os diferentes campos da Matemática e desta com as demais disciplinas com vistas à solução de problemas.

c) Proceder à observação sistemática de aspectos quantitativos da realidade, empregando o conhecimento matemático para registro e análise.

d) Resolver situações matemáticas, empregando conceitos e procedimentos para validar estratégias e resultados.

e) Reconhecer a dimensão lúdica da Matemática enquanto estímulo à descoberta e ao desenvolvimento da competência para a resolução de problemas.

f) Utilizar a linguagem oral para descrever, representar e apresentar resultados de situações matemáticas, estabelecendo conexões entre a língua materna e a linguagem matemática.

É nossa convicção que o posicionamento sobre as formas metodológicas do trabalho com Matemática 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. Uma reflexão sobre o trabalho pedagógico a se desenvolver na área de conhecimento de Matemática impõe pensar sobre o que ensinar (conteúdos), por que ensinar (objetivos), para que ensinar (finalidades), para quem ensinar (clientela/realidade objetiva) e como ensinar (métodos). Em suma, a estratégia metodológica deve se definir em função de objetivos que delineamos, de metas que desejamos atingir e de nossas convicções sobre o ato de educar.

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, 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 de EJA 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.

Ao proceder à interessante discussão sobre o papel da Matemática nos currículos, SANTALÓ (1996) considera que a ciência matemática tem intrínseco valor científico que contribui para estruturar todo o pensamento e agilizar o raciocínio lógico, mas que também é uma ferramenta importante para a atuação na vida cotidiana e para muitas tarefas específicas de todas as atividades laborais. 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 que tem como pressupostos:

a) Considerar os avanços dos alunos em relação ao seu estado de conhecimento anterior.

b) Analisar a forma como o aluno interpreta uma dada situação e dá o encaminhamento para a solução.

c) Interpretar as ferramentas e procedimentos utilizados para o cumprimento da tarefa proposta.

d) Valorizar os conhecimentos matemáticos utilizados pelo aluno.

e) Verificar se o aluno utilizou os conceitos matemáticos desenvolvidos em aula e pensar alternativas didáticas para sanar as dificuldades.

f) Buscar o desenvolvimento da capacidade de comunicar-se matematicamente, por ação verbal ou escrita.

Considerando-se as atitudes que devem ser desenvolvidas pelos estudantes, sob o ponto de vista da avaliação formativa em Matemática, aquela que se refere essencialmente à estruturação do pensamento e ao desenvolvimento de raciocínio lógico, a educação matemática de jovens e adultos impõe um tratamento metodológico dos temas que deve contemplar:

a) A análise das situações, internas ou externas, que envolvem aspectos quantitativos da realidade ou a necessidade de formulação simbólica.
b) A pesquisa sobre conhecimentos adequados para a solução de problemas.
c) A elaboração de conjecturas, levantamento e testes de hipóteses de soluções.
d) O desenvolvimento da perseverança na busca de soluções adequadas para os problemas.
e) A sistematização do conhecimento construído, generalizando, abstraindo e transcendendo o imediatamente sensível.
f) A utilização de uma linguagem adequada para comunicação e para a argumentação em Matemática.

Tais atitudes são desenvolvidas pelos alunos ao longo de um processo de assimilação compreensiva dos conceitos de modo que a prática pedagógica não pode se guiar apenas pela exposição e reprodução de conteúdos. Impõe-se o desenvolvimento do pensamento e não a simples memorização por repetição.

De fato, a pesquisa em Educação Matemática já estabeleceu parâmetros para compreensão do processo de desenvolvimento dessas atitudes nos alunos indicando estratégias que envolvem a resolução de problemas, as investigações matemáticas, os jogos e a utilização de textos em contextos matemáticos.

Uma séria discussão sobre a renovação dos programas de ensino de Matemática na EJA deve considerar ainda que tal processo não é isento de subjetividade, isto é, desenvolvemos uma dada situação didática em consonância com as nossas crenças sociais e políticas e com o referencial teórico metodológico que adotamos.

REFERÊNCIAS

ALBERGARIA, I. S.; PONTE, J. P. *Cálculo mental e calculadora*. In: CANAVARRO, A. P.; MOREIRA, D.; ROCHA, M. I. (Editores). **Tecnologias e educação matemática**. Lisboa, SEM – SPCE, 2008, p. 98 – 109.

BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1968.

BICUDO, M. A. V & PAULO, R. M. *Um exercício filosófico sobre a pesquisa em Educação Matemática no Brasil.* **BOLEMA**, Rio Claro (SP), v. 25, nº 41, p. 251 – 298, dez. 2011.

BOAVIDA, A. M. & PONTE, J. P. *Investigação colaborativa: potencialidades e problemas*. In: GTI (Ed.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa, APM, 2002, p. 43 – 55.

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Porto Editora, 2010.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo, Edgard Blücher, 1981.

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

_____. Proposta **Curricular para a Educação de Jovens e Adultos (1º e 2º segmentos do ensino fundamental).** Brasília, MEC/SEF/Ong Ação Educativa, 2002.

_____ . **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, MEC, 2015.

BRAUMANN, C. *Divagações sobre investigação matemática e o seu papel na aprendizagem da Matemática*. In: PONTE, J. P.; COSTA, C. ROSENDO, A. I.; MAIA, E.; FIGUEIREDO, N.; DIONÍSIO, A. F. **Actividades de investigação na aprendizagem da Matemática e na formação de professores,** p. 5 – 24. Lisboa, SEM – SPCE, 2002.

BRAVO, J. A. F. & HUETE, J. C. S. **O ensino da Matemática**: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas. Porto Alegre, Artmed, 2006.

BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX.** Rio de Janeiro, Zahar, 1980.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos** (1º segmento do ensino fundamental). Brasília, DF, MEC/Ação Educativa, 2001.

_____ . **Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos** (2° segmento do ensino fundamental). Brasília, DF, MEC / Ação Educativa, 2.002.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo, Ática, 2008.

BRUNER, J. S. **O processo da educação**. São Paulo, Nacional, 1978.

CAMARGO, M. R. R. M. DE.; ZANATA, E. M. & MIGUEL, J. C. *Travessias na EJA: a extensão universitária como ponte do fazer, do aprender, do pensar.* **Cadernos CEDE**S, V. 35, n. 96, p. 257 – 276, Temático, Educação de Jovens e Adultos: Balanços e Perspectivas. Organização de Roseli Rodrigues de Mello.

CARVALHO, D. L. **A interação entre o conhecimento matemático da prática e o escolar.** Tese de Doutoramento em Educação, 250 f.. Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1.995.

CHEVALLARD, Y. *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble, **La Pensée Sauvage**. França, 1985

CIAVATTA, M. & RUMMERT, S. M. *As implicações políticas e pedagógicas do currículo na educação de jovens e adultos integrada à formação profissional.* **Educação e Sociedade**. Campinas-SP, v. 31, nº 111, p. 461 – 480 – abr. – jun. 2010.

D'ANTONIO, S. R. **Linguagem e educação matemática: uma relação conflituosa no processo de ensino?** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática. Maringá-Pr, UEM, 2006.

D'AMBROSIO, B. S. *Como ensinar Matemática hoje?* **Temas e debates**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, SBEM, Ano II, nº 2. Brasília, 1989, p. 15 – 19.

D'AMBROSIO, U. *Educação Matemática: uma visão do Estado da Arte*. **Pro-Posições**, vol. 4, n. 1 [10], mar. 1.993. Campinas, SP.

_____ . *A relevância do projeto Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional – INAF como critério de avaliação da qualidade do ensino de matemática*. IN: FONSECA, M. C. F. R. **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas**. São Paulo, Global, 2.004, p. 31-46.

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.

DANYLUK, O. S. **Alfabetização Matemática: o cotidiano da vida escolar**. Caxias do Sul-RS, EDUCS, 1.993.

DAVIDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico:** investigación psicológica teórica y experimental. Moscou, Editorial Progreso, 1988.

DAVIS, P. J. & HERSH, R. **O Sonho de Descartes**. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1988.

DUVAL, Raymond. *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.

_____ . **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.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA. São Paulo, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 1982 em diante (edições trimestrais).

FANTINATO, M. C. C. *A construção de saberes matemáticos entre jovens e adultos do Morro de São Carlos.* **Revista Brasileira de Educação**, nº 27, p. 109-211.

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

_____ . *Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente?* In: BORBA, M. de C. & ARAÚJO, J. de L. A. (orgs). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte, Autêntica, 2004.

FIORENTINI, D. & LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: pressupostos teóricos e metodológicos**. Campinas, Autores Associados, 2012.

FONSECA, M. C. F. R. *A educação matemática e a ampliação das demandas de leitura e escrita da população brasileira.* In: FONSECA, M. C. F. R. (org.) **Letramento no Brasil**: habilidades matemáticas. São Paulo, Global, 2004, p. 11 – 30.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo, Paz e Terra, 1.997.
_____. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GIROUX, Henry. **Teoria Crítica e Resistência em Educação**: para além das teorias da reprodução. Petrópolis, Vozes, 1986.

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

GÓMEZ-CHACON, I. M. **Matemática Emocional**. Porto Alegre, Artmed, 2003.

GÓMEZ-GRANELL, C. *Rumo a uma epistemologia do conhecimento escolar: o caso da educação matemática.* In: RODRIGO, M. J. & ARNAY, J. **Domínios do Conhecimento, Prática Educativa e Formação de Professores.** São Paulo, Ática, 1997, p. 15-41.

IFRAH, G. **Os números: a história de uma grande invenção**. Rio de Janeiro, Globo, 1989.

INDICADOR NACIONAL DE ALFABETISMO FUNCIONAL: um diagnóstico para a inclusão social pela educação. Avaliação das habilidades matemáticas. São Paulo, Instituto Paulo Montenegro / IBOPE / Ação Educativa, 2011.

INDICADOR DE ALFABETISMO FUNCIONAL (INAF): Estudo especial sobre alfabetismo e mundo do trabalho. São Paulo, Ação Educativa/Instituto Paulo Montenegro, 2016.

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

KNIJNIK, G. **Exclusão e Resistência, Educação Matemática e Legitimidade Cultural.** Porto Alegre, Artmed, 1996.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo, Perspectiva, 1979.

LEONTIEV, A. N. **Actividade, conciencia y personalidad**. Buenos Aires: Ediciones Ciencias del Hombre, 1978a.
_____ . **O Desenvolvimento do Psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978b.

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.

LOPES, C. A. E. A Probabilidade e a Estatística no currículo de Matemática do ensino fundamental brasileiro. **Atas da Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística – Desafios para o Século XXI".** Florianópolis, SC, UFSC, 1999.

LOPES JUNIOR, D. **Função do 1º grau**: um estudo sobre seus registros de representação semiótica por alunos da 1ª série do ensino médio. 2006. 145 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, E.P.U., 1986.

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna**: análise de uma impregnação mútua. São Paulo, Cortez, 1990.

MELO, G. N. **Educação Escolar: pensamento, paixão e prática**. São Paulo, Cortez, 1987.

MELO, M. J. M. D. & PASSEGGI, M. da C. *A matemática na educação de jovens e adultos: algumas reflexões.* **Horizontes**, v. 24, nº 1, p. 23-32, jan/jun. 2006.

MOURA, A. R. L. de. *Conhecimento matemático de professores polivalentes*. **Revista de Educação PUC-Campinas**. Campinas, n. 18, p. 17-23, jun. 2005.

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.

NCTM - National Council of Teachers of Mathematics. **Agenda para a Acção**: recomendações para o Ensino de Matemática nos anos 90. Lisboa, APM, 1980.
_____ . **Normas para o currículo e a Avaliação em Matemática Escolar**. Lisboa, APM, 1991.

NUNES, T. **Educação matemática: números e operações**. São Paulo, Cortez, 2005.

PANIZZA, M. **Ensinar Matemática na Educação Infantil e nas séries iniciais: análise e propostas**. Porto Alegre, Artmed, 2006.

PONTE, J. P. da. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. Universidade de Lisboa. Disponível em: http://hdl.handle.net/10451/2985

REVISTA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA. São Paulo, Sociedade Brasileira de Matemática, 1.982 em diante (edições trimestrais).

ROMANATTO, M. C. *Resolução de problemas nas aulas de Matemática*. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP, UFSCAR, v. 6, nº 1, p. 299 – 311, mai. 2012. Disponível em htpp://reveduc.ufscar.br.

SANTALÓ, L. A. *Matemática para não-matemáticos*. In: PARRA, C. & SAIZ, I. **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre, Artmed, 1996.

SANTOS, V. M. *A Formação de Formadores: Que Formação é Essa?* **Revista de Educação PUC – Campinas**. Campinas, v. 1, n. 18, jun 2005.

SÃO PAULO (ESTADO), Secretaria da Educação. **Proposta Curricular para o Ensino de Matemática no Nível Fundamental**. São Paulo, CENP/SE, 1997.

_____ . **Currículo do Estado de São Paulo**. São Paulo, Secretaria de Estado da Educação, 2010, versão preliminar.
_____ . **Currículo do Estado de São Paulo**. São Paulo, Secretaria de Estado da Educação, 2012.

SIMÕES, F. M. & FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. *Apropriação de práticas de letramento escolares por estudantes da educação de jovens e adultos.* **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, nº 63, out.- dez. 2015, p. 869 – 884.

STOCCO, K. C. S. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática**. Porto Alegre, Artmed, 2.001.

THIOLLENT, M. *Construção do conhecimento e metodologia da extensão*. **Anais do I CBEU – Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**. João Pessoa-PB, 2002, p. 1 – 11. Texto apresentado em mesa-redonda.

THOMPSON, A. F. *A relação entre concepções de Matemática e ensino de matemática de professores na prática pedagógica*. **Zetetiké**, CEMPEM, v. 5, nº 8, jul./dez.1997, p. 9-44. Unicamp, Faculdade de Educação.

VERGNAUD, Gérard. *La théorie de champs conceptuels*. **Recherches en Didactiques de Mathématiques**, 1990, vol 10, nº 2.3, p.p 133 – 170. Pensée Sauvage, Grenoble, França.
_____ . *Epistemology and Psycology of Mathematics Education*. In: NESCHER & KILPATRICK. **Cognition and Pratice**. Cambridge Press, Cambridge, 1994.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1988.
_____ . **Pensamento e linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 1989.

Sites

http://www.eciencia.usp.br/

http://www.cdcc.usp.br/

http://www.somatematica.com.br/

http://www.ibge.com.br/

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos realizando uma pesquisa no âmbito das salas de aula vinculadas ao Programa Unesp de Educação de Jovens e Adultos – PEJA e ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID-EJA, intitulada “Pressupostos teóricos e metodológicos da formação de conceitos matemáticos por educandos dos anos iniciais da educação de jovens e adultos” e solicitamos a sua participação. O objetivo é analisar as dificuldades, avanços, representações e concepções de docentes e discentes da EJA acerca do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Participar desta pesquisa é uma opção e no caso de não aceitar participar ou desistir em qualquer fase da mesma fica assegurado o direito de continuar participando das demais etapas do projeto, sendo que a sua identidade será preservada.

Caso aceite participar deste projeto de pesquisa gostaríamos que soubessem que serão analisados dados coletados de observação e acompanhamento de aulas, material didático e depoimentos.

Eu, _____portador do RG_____ concordo em participar da pesquisa intitulada a ser realizada no (na)_____.

Declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorram quaisquer prejuízos em relação à participação nas demais atividades do projeto. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Nome do docente ou discente: _____

Assinatura: _____

Data: _____

_____

Responsável pela pesquisa: Dr José Carlos Miguel (Coordenador PEJA/Marília e Colaborador PIBID/EJA/CAPES/UNESP).

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
Diretoria de Ensino – Região de Marília
CEEJA PROFª SEBASTIANA ULIAN PESSINE
Rua 24 de Dezembro, 162 – Fone: (14) 3433-4142/3433-9261
B. Barbosa - CEP- 17501-460- Marília- SP e-mail: ceesma@ig.com.br

DECLARAÇÃO DE ACEITE

Declaramos para fins de inscrição de projeto junto ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID 2014 - da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior – CAPES/MEC - que o Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos – CEEJA – Professora Sebastiana Ulian Pessine aceita receber graduandos da FFC – UNESP – Marília para atuação em sala de aula junto a educandos dessa modalidade de ensino, sob a supervisão de docentes desta instituição.

Marília. 10 de setembro de 2013.

Diretor(a)

Mônica Spadoto Righetti
RG. 15.257.077
Diretor de Escola