

Modelagem matemática como metodologia em ensino na educação de jovens e adultos

Mathematical modeling as a teaching methodology in youth and adult education

Érica dos Santos Martins

Edmar Reis Thiengo

Resumo: Este artigo proporciona um recorte dos resultados de uma pesquisa de mestrado intitulada “Modelagem matemática como metodologia de ensino na Educação de Jovens e Adultos”. A pesquisa teve como objetivo verificar como a Resolução de Problemas associada a Modelagem Matemática pode contribuir para a inclusão dos educandos nas aulas de Matemática da Educação de Jovens e Adultos. Para tanto, buscou-se trabalhar com situações reais que fossem capazes de ser assimiladas e/ou determinadas empregando a modelagem matemática como alternativa metodológica com os educandos da EJA, para que estes possam atribuir definições ao seu uso por meio da contextualização. Procurou-se levar em consideração as particularidades dos educandos da EJA e suas dificuldades em se habituarem ao sistema regular de ensino. Para análise dos dados, utilizou-se como referenciais teóricos Paulo Freire ao discutir a Educação de Jovens e Adultos, George Polya ao trabalhar com Resolução de Problemas e Maria Salett Biembegut para discutir o uso da Modelagem Matemática. A metodologia utilizada foi de caráter qualitativo ao avaliar as fases da Modelagem Matemática, pois está necessitou do olhar do pesquisador e também junto aos alunos enquanto metodologia de ensino. Ao final da pesquisa ficou evidenciado que a Modelagem Matemática foi um método exitoso trabalhado com os educandos da EJA, diferente do ensino tradicional, onde o docente verbaliza e os educandos somente escutam. Dessa forma, nas atividades de Modelagem e Resolução de problemas aplicadas através da sequência didática pode-se verificar a possibilidade efetiva de diálogo entre o docente e os educandos promovendo interação e troca de conhecimento no momento da aprendizagem.

Palavras-chave: Resolução de problemas. Modelagem matemática. Educação de Jovens e Adultos. Inclusão, Aprendizagem matemática.

Abstract: This article provides a snapshot of the results of a master's research. The research aimed to verify how the Problem Resolution associated with Mathematical Modeling can contribute to the inclusion of students in the Mathematics classes of Youth and Adult Education. To this end, we sought to work with real situations that were capable of being assimilated and / or determined using mathematical modeling as a methodological alternative with the students of EJA, so that they can assign definitions to their use through contextualization. We tried to take into account the particularities of EJA students and their difficulties in getting used to the regular education system. For data analysis, Paulo Freire was used as a theoretical framework when discussing Youth and Adult Education, George Polya when working with Problem Solving and Maria Salett Biembegut to discuss the use of Mathematical Modeling. The methodology used was of a qualitative character when evaluating the phases of Mathematical Modeling, as it needed the look of the researcher and with the students as a teaching methodology. At the end of the research, it was evidenced that the Mathematical Modeling was a successful method worked with the students of the EJA,



different from the traditional teaching, where the teacher verbalizes and the students only listen. Thus, in the Modeling and Problem Solving activities applied through the didactic sequence, it is possible to verify the effective possibility of dialogue between the teacher and the students promoting interaction and exchange of knowledge at the time of learning.

Keywords: Problem solving. Mathematical modeling. Youth and Adult Education. Inclusion, Mathematical learning.

Introdução

A utilização de formas diferenciadas para o ensino da matemática pelos professores na tentativa de alcançar melhor aprendizagem por parte dos estudantes tem sido cada vez maior. Para tanto, o seu planejamento quanto sua aplicação requer uma análise criteriosa no que se refere aos conteúdos que serão trabalhados e as formas de aplicação dentro de sala de aula.

Na Educação Básica, a matemática se apresenta como um alicerce para a construção do raciocínio, da lógica e no intelecto dos alunos, porém, quando se trata da Educação de Jovens e Adultos (EJA), essa perspectiva muda de acordo com a faixa etária dos estudantes, sendo necessárias intervenções que levem à construção da linguagem matemática por meio do que já foi vivido e da interação desses alunos com o meio onde estão inseridos.

Diante disso, a profissão de professor requer ininterrupta busca por modernização. Se por um lado os conceitos matemáticos bem definidos são preservados indefinidamente, a metodologia do ensino desses conceitos está em contínua mudança. Não cabe mais ao professor de matemática se orientar apenas no modelo tradicional de ensino.

Claro que estes modelos atravessaram séculos, e sua relevância não deve ser menosprezada. Mas, ao se deparar com a realidade da sala de aula, um professor que apenas se pondera no tradicional e básico não conseguirá mediar o conhecimento de forma significativa. É preciso inovação metodológica e uma proposta constituída e completa é utilizar metodologias e estratégias de ensino diferenciadas, um exemplo disso é a Modelagem Matemática.

A aplicação da Modelagem Matemática em consonância com a Resolução de Problemas em sala de aula é sempre muito proveitosa, uma vez que traz à tona fatos curiosos e informações relevantes que alunos e



professores podem vir a ter e que estavam escondidos por trás de um referencial teórico pesado e focado unicamente no formalismo.

Desta forma, o artigo busca verificar como a utilização da Modelagem Matemática como metodologia de ensino pode contribuir para a inclusão dos educandos nas aulas de Matemática da Educação de Jovens e Adultos. Para tanto, buscou-se trabalhar com situações reais que fossem capazes de ser assimiladas e/ou determinadas empregando a modelagem matemática como alternativa metodológica com os educandos da EJA, para que estes possam atribuir definições ao seu uso por meio da contextualização. Procurou-se levar em consideração as particularidades dos educandos da EJA e suas dificuldades em se habituarem ao sistema regular de ensino.

A metodologia utilizada foi de caráter qualitativo ao avaliar as fases da Modelagem Matemática, pois está necessitou do olhar do pesquisador e também junto aos alunos enquanto metodologia de ensino.

Desenvolvimento

Educação de jovens e adultos: reflexão

A história da EJA tem toda uma trajetória, os primeiros movimentos de se entender que também se fazia necessário trazerem a alfabetização e a educação de maneira formal para os alunos que já haviam passado, pelo menos em faixa etária, das séries da educação básica surgiram ainda na primeira metade do século XX, quando se precisava estabelecer uma mão de obra satisfatória e que pudesse minimamente entender as relações que o trabalho e a educação poderiam ter.

Segundo Jezine (2003, p.157), esses movimentos "tinham como objetivo promover a conscientização do povo, para que este pudesse atuar transformando sua realidade". Com o Plano Nacional de Alfabetização de 1964, orientados pela proposta do então profissional Paulo Freire, foi possível começar a se pensar nessa realidade.

A educação de jovens e adultos parte de uma perspectiva crítica da realidade vivida por seus alunos, das origens de seus problemas regulares e das possibilidades que essa educação possa vir a trazer. Em outras palavras,



uma educação que ajude o homem por meio de uma consciência crítica no seu processo histórico.

Como disse Paulo Freire (1985, p. 59):

Uma educação que lhe propiciasse a reflexão sobre seu próprio poder de refletir e que tivesse sua instrumentalidade, por isso mesmo, no desenvolvimento desse poder, na explicitação de suas potencialidades, de que decorreria sua capacidade de opção.

201

Mais à frente, após décadas de lutas e de adaptação, a própria Constituição Federal reconheceria a Educação de Jovens e Adultos (EJA) como uma modalidade da Educação Básica.

A Constituição Federal Brasileira (BRASIL, 1988) afirma também, que o acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito subjetivo, e que o não oferecimento do ensino obrigatório pelo poder público, ou sua oferta irregular, importa responsabilidade da autoridade competente.

As desigualdades sociais existentes que geram processos de exclusão social no país acabam por dificultar o acesso à educação de muitos cidadãos, o que os deixa à margem da escolarização (com problemas que variam entre evasão, necessidade de escolha entre escola e trabalho e à dificuldade de permanência com sucesso na escola), fazendo com que a EJA se torne uma opção viável, porém tardia, da finalização do processo de escolarização. (SANTOS, 2006)

No contexto da Educação de Jovens e Adultos, Freire (1985) coloca a necessidade de uma educação do povo e para o povo, capaz de colaborar com este na organização reflexiva de seu pensamento, devendo com isso, dispor de meios para superar a captação mágica ou ingênua de sua realidade por uma que desenvolvesse a criticidade.

Nesse sentido, se faz necessário que os professores das mais diversas disciplinas, se coloquem numa posição de entender as dificuldades dos estudantes da EJA em relação ao acompanhamento e compreensão das mesmas, mas sem deixar que isso seja um empecilho para o ensino, principalmente os professores de Matemática, onde esta é tida como difícil e muitas vezes sem aplicabilidade.



A disciplina de Matemática faz parte do currículo da EJA, sendo de fundamental importância na concepção do caráter sócio educacional destes alunos. Ao entrar na modalidade de ensino EJA, o docente poderá mostrar a Matemática como um método construtor do conhecimento e não apenas uma disciplina com expressões e regras que reprova. Pode-se beneficiar ao extremo conhecimento de vida do educando da EJA, estimulando novas ideias, deixando que eles procurem nas suas experiências respostas para situações problemas referentes ao seu meio social.

Porém, trata-se de educandos que conseguiram vencer todos os obstáculos e encontram-se na sala de aula, provavelmente, na expectativa de tornarem-se incluídos socialmente e ampliem sua aptidão de raciocínio, suas capacidades matemáticas para abrangerem o mundo e as demais ciências.

De acordo com Fonseca (2005, p. 37):

Se não forem pensadas medidas de adequação e de ação pedagógica: o ensino da matemática poderá contribuir para um novo episódio de evasão da escola, na medida em que não consegue oferecer aos alunos e às alunas da EJA, razões ou motivação para nela permanecer e reproduzir fórmulas de discriminação étnica, cultural ou social para justificar insucessos dos processos de ensino aprendizagem.

Assim, entende-se que na Educação Matemática de Jovens e Adultos, se faz necessário para proporcionar motivação para que estes educandos permaneçam na escola.

Quando se pensa em práticas pedagógicas para EJA, é essencial que sejam distinguidas as características dos educandos acolhidos essa modalidade de ensino.

De acordo com Oliveira (1999, p. 61):

O problema da educação de jovens e adultos remete, primordialmente, a uma questão de especificidade cultural. É necessário historicizar o objeto da reflexão, pois, do contrário, se falarmos de um personagem abstrato, poderemos incluir, involuntariamente, um julgamento de valor na descrição do jovem e do adulto em questão: se ele não corresponde à abstração utilizada como referência, ele é contraposto a ela e compreendido a partir dela, sendo definido, portanto, pelo que ele não é.



Segundo Fonseca (2012) esses educandos da EJA não são mais crianças, mas também não são quaisquer jovens e adultos. Seus conhecimentos foram traçados em ocasiões de contenção da entrada a benefícios culturais e materiais, e em geral se especificam em importâncias e finalidades que em muitos pontos tiram estes da cultura escolar.

Oliveira (1999) evidencia outro ponto como determinante da característica do público da EJA: a situação dos educandos da EJA como elementos de definidos grupos culturais. Esses jovens e adultos são constituídos por um grupo de indivíduos um tanto semelhante no interior da heterogeneidade de grupos culturais da sociedade atual.

Nessa perspectiva, o significado dos objetivos do ensino de Matemática, assim como a escolha e a disposição dos conteúdos e das práticas pedagógicas necessitam constituir-se em conexão com as características desse público tão característico como os educandos da EJA (BRASIL, 2002).

Educação matemática e suas metodologias na Eja

O primeiro passo para discutir essas questões é a compreensão do que vem a ser dificuldade de aprendizagem em Matemática. Ao tratar da questão da etiologia das Dificuldades de Aprendizagem em Matemática (DAM), observa-se que existem muitas interrogações e, com frequência, não existe uma única causa que possa ser atribuída, mas sim várias delas conjuntamente (ALMEIDA, 2006).

As causas das dificuldades podem ser buscadas no aluno ou em fatores externos, em particular no modo de ensinar a Matemática. Quanto os aspectos referentes aos alunos, são considerados a memória, a atenção, a atividade perceptivo motora, a organização espacial, nas habilidades verbais, a falta de consciência, as falhas estratégicas, como fatores responsáveis pelas diferenças na execução matemática (SMITH, STRICK, apud ALMEIDA, 2006).

Uma questão importante para compreender essas dificuldades refere-se à investigação que busca conhecer se o aluno com dificuldade de aprendizagem possui sintomas diferenciados no modo de processar os dados numéricos, ou se o processamento é semelhante ao de um aluno que não apresente tais dificuldades, existindo, no caso, um atraso significativo.



Por isso o diagnóstico deve tentar identificar se os alunos com dificuldades de aprendizagem de Matemática diferem quanto aos conceitos, habilidades e execuções em relação aos seus companheiros de igual ou menor idade, sem dificuldade de aprendizagem.

Trata-se de determinar se os alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem alcançam seu conhecimento aritmético de maneira qualitativamente distinta daquelas sem essas dificuldades, ou pelo contrário, adquirem esse conhecimento do mesmo modo, porém com ritmo diferenciado (ALMEIDA, 2006).

De acordo com Medeiros (2011, p.11):

1. O aprendizado é algo que depende do desenvolvimento.
2. O aprendizado é igual ao desenvolvimento: o indivíduo aprende cada vez que há um desenvolvimento.
3. O desenvolvimento influencia a aprendizagem e a aprendizagem influencia o desenvolvimento, ou seja, é uma ação recíproca.

D'Ambrosio (1996) considera a educação matemática como um modelo único de transmissão do conhecimento, onde não é apenas necessário simples domínio do conteúdo: a maneira como ele é apresentado e as considerações sobre o ambiente onde o aluno está inserido também são importantes.

O que se espera nos dias de hoje em relação aos conteúdos de matemática é que seu ensino seja mais do que uma apresentação desconexa de números e exemplos de aplicações que podem às vezes não ser observadas pelos estudantes. As aplicações no cotidiano de cada aluno são exemplos claros de que o conhecimento em matemática não é apenas uma disciplina passível de decorar, e sim uma grande ferramenta prática para o cotidiano.

Quando um aluno é apresentado para um conteúdo dentro da matemática, normalmente surge um questionamento: “para que isso irá servir?”. Dessa forma, hoje o ensino precisa manter uma conexão muito próxima com seu histórico e desenvolvimento, mostrar como surgiram os conceitos, trazer os assuntos para perto da realidade onde podem ser



discutidos, e por meio dessas ferramentas aprimorar o conhecimento, onde todo o conteúdo seja mostrado desde o seu surgimento.

Em relação às aplicações interessantes para o ensino de Matemática, temos diversas metodologias diferenciadas que de certa forma são as ferramentas palpáveis para utilização. O que se traz como forma alternativa para esse estímulo do aprendizado é a Modelagem Matemática, que envolve o processo de aprendizagem numa gama de opções e que devem ser consideradas para a melhoria do ensino.

A Modelagem Matemática faz parte de uma série de recursos didáticos que podem ser aplicados para que os alunos tenham acesso a todos os caminhos possíveis para o aprendizado. Aplicar uma problematização ou um modelo de recurso que dinamize a aula não é somente interagir com a turma em atividades fora do cotidiano, e sim planejar uma aula onde o conhecimento possa ser adquirido por meio do material concreto e da interação com toda a classe.

Por meio da Modelagem Matemática pode-se incentivar o trabalho em equipe, a colaboração, a capacidade de analisar e decidir sobre tomada de decisões, que não estariam presentes se o conteúdo apenas fosse apresentado da maneira usual por meio apenas dos livros e das atividades de exercícios.

Selva e Camargo (2009, p.4) dão uma visão muito crítica para essa metodologia, e mencionam que:

Os aspectos básicos necessários e consequentes de sua utilização são a resolução de problemas que permitem a evolução do pensamento abstrato para o conhecimento efetivo, que pode ser construído durante as atividades propostas.

Assim, a Educação de Jovens e Adultos precisa dar condições para que o povo seja capaz de emergir de sua condição de ignorante e oprimido da sociedade para a condição de cidadão conscientizado, porque isso, lhe proporciona a capacidade de se sentir um ser ativo, participante da história de seu grupo social como um ser atuante, e não como um mero observador que sem perceber colabora para sua própria condição.



Resolução de problemas x modelagem matemática na Eja

Como acontece em qualquer outro tipo de busca por conhecimento, o indivíduo não saberá a que os problemas apresentados se referem sem a experiência concreta da prática das quatro fases do Pólya (1978). Sendo assim, a pergunta que deve ser feita imediatamente é: como praticar as fases propostas por Pólya (1978). Sugerem-se, a seguir, duas possibilidades:

206

1 - Pode-se, a princípio, apresentar aos alunos uma lista de problemas e pedir-lhes que, pacientemente, respondam uma por uma cada uma das recomendações até que se chegue à solução, e que em seguida realizem o retrospecto.

2 - Pode-se, a partir de um problema resolvido, realizar a etapa do retrospecto: essa prática se parece bastante com o que se faz com a atividade de pesquisa em matemática.

A primeira possibilidade geralmente consome muito tempo, por esse motivo é comum que o aluno, ainda não convencido da utilidade da quarta fase, chegue a abandonar a prática do retrospecto.

Nesse caso, a segunda possibilidade sugerida se apresenta como uma alternativa para que os estudantes que costumam negligenciar o retrospecto passem a praticá-lo. Por fim, nota-se que o retrospecto é a etapa final na primeira forma sugerida para a prática das quatro fases, enquanto que na segunda possibilidade ele passa a ser a primeira delas.

Vale ressaltar que o fato social pode ser resultado de uma ação positiva, quando o indivíduo pratica uma conduta destinada a certo fim, o que possibilita a reflexão que ninguém está condenado a ser menos ou destinado a ser mais.

É importante saber que todos nós somos o que pensamos ser, e, somente a consciência desta condição é que pode nos tornar capazes de realizarmos mudanças.

As dificuldades decorrentes do processo de ensino e aprendizagem da Matemática constituem uma questão que permeia as práticas de professores e tem sido foco de inúmeros estudos e pesquisas. Ao tratarmos, especificamente, da EJA, entendemos que a apropriação de modelagem matemática com atividades lúdica precisa ser cuidadosamente planejada, de modo que se atente às peculiaridades dos jovens e adultos, dentro do seu contexto e que contribua para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos.



É muito importante que trabalhemos com jogos, mas não devem ser compreendidos e utilizados somente como instrumentos recreativos na aprendizagem matemática, mas como facilitadores, colaborando para trabalhar os bloqueios e dificuldades que os jovens e adultos as apresentam em relação a alguns conteúdos matemáticos.

Borin (1996, p. 9) afirma que:

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir os bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos fazem Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem.

Uma vez entendido que existe base de pressupostos teóricos preexistentes para resolver àquela questão, o próprio aluno começa a verificar que existe um universo de informações pertencentes a um mesmo grupo de soluções, o que o direciona para o processo de ensino por meio da Modelagem.

Os autores Vygotsky (1998), Huizinga (1992), Groenwald e Timm (2000) afirmam que a partir da compreensão de que os conceitos matemáticos são formados processualmente e com atividade ativa dos estudantes, com a utilização nas aulas de Matemática de atividades lúdicas, como jogos, os professores podem contribuir para uma aprendizagem significativa dos estudantes da EJA, possibilitando na prática uma aproximação das atividades propostas em sala de aula dos desafios enfrentados por eles no dia a dia.

Além de perceber o universo de soluções diferenciadas e também as práticas e caminhos que podem levar a um mesmo resultado, o aluno experimenta, independentemente do nível onde estiver dentro da EJA, o contato com a investigação científica, núcleo central tanto da resolução de problemas como da Modelagem Matemática, uma vez que partem de um problema, formulam as hipóteses, estabelecem suas regras de solução, aplicam o que foi planejado e traçam um caminho reverso ou alternativo para confirmar o que foi encontrado.



Este trabalho com Modelagem Matemática integrada ao lúdico contribuirá para que os conteúdos matemáticos e as reações sejam internalizados e assimilados pelos estudantes, além de desenvolver seu ideal pessoal e coletivo, sendo capaz de viverem em solidariedade caracterizando a figura de um novo cidadão capaz de respeitar os direitos dos demais, as transformações capazes de promover a inclusão social.

Percurso metodológico

Para realizar as investigações propostas para o tema da pesquisa aqui apresentada por meio deste artigo, se fez necessário a realização de alguns passos para que o trabalho se efetivasse. Foi iniciado com a pesquisa bibliográfica, que recorreu à leitura de dissertações, artigos e teses sobre o uso da Modelagem Matemática, bem como a Resolução de Problemas como alternativas metodológicas no ensino da matemática. Também aborda no referencial teórico a Educação de Jovens e Adultos, bem como, Reflexões sobre a Educação de Jovens e Adultos, seguido da Educação Matemática e suas metodologias na EJA, finalizando com ponderações sobre a resolução de problemas e Modelagem matemática.

A pesquisa bibliográfica, segundo Gil (2008, p.02) “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Foi realizado um planejamento de intervenção em sala de aula, para posteriormente executar tal atividade. A partir de então se deu todo o processo de obtenção de dados.

A pesquisa foi de caráter qualitativo ao avaliar as fases da Modelagem Matemática, pois está necessitou do olhar do pesquisador e também junto aos alunos enquanto metodologia de ensino. Nesse caso, primou-se por uma aplicação que priorizasse a aprendizagem do aluno.

Para Paulilo (1999), a pesquisa qualitativa:

Trabalha com valores, crenças, hábitos, atitudes, representações, opiniões e adequa-se a aprofundar a complexidade de fatos e processos particulares e específicos a indivíduos e grupos. A abordagem qualitativa é empregada,



portanto, para a compreensão de fenômenos caracterizados por um alto grau de complexidade interna (PAULILO, 1999, p. 135).

Da mesma forma foi, quando foi discutido as etapas da Resolução de Problemas e as análises concernentes à mesma. Necessitamos desse olhar em determinadas situações, particularmente quanto tratamos do cotidiano da sala de aula, do cotidiano do aluno na sua vida em comunidade, ou mesmo junto ao estudo do sentido da ação.

A pesquisa foi desenvolvida a partir das orientações metodológicas da Modelagem Matemática e da Resolução de Problemas, a aplicação do projeto se deu em 03 escolas Polo da Rede Municipal de Educação-- EMEIEF no município de Presidente Kennedy do Estado do Espírito Santo, envolvendo 15 docentes e 250 alunos da EJA do 5º ao 8º ano.

Vale destacar que na prática da Modelagem, os problemas são levantados junto aos alunos e não propostos anteriormente, visto que necessita partir da realidade dos mesmos.

Resultados e discussões

Na busca de problemas que dialogassem com o grupo, num primeiro momento, a professora levou para a sala de aula vários panfletos de supermercados, onde continham anúncio de diversos produtos, como em qualquer panfleto.

A aula foi iniciada com explicação aos alunos de que iria ser desenvolvido um projeto junto a eles, na tentativa de tornar a Matemática mais atraente e significativa ao grupo, portanto, tornar a disciplina mais acessível. Para tanto, a professora explicou como iria ser o percurso desse projeto, iniciando com atividades diferenciadas envolvendo o dia a dia da turma, raciocínio lógico e situações-problemas com as operações fundamentais onde utilizariam panfleto de supermercado.

Foi então discutido com o grupo sobre a importância da participação de todos, visto que essa aproximação com a realidade de cada um dos alunos dependeria da participação de todos.

Na sequência, foram distribuídos panfletos para que os mesmos pudessem conhecê-los e analisá-los. Ressalta-se que esses panfletos serviram de referência para a realização das atividades.

Posteriormente, foi realizado um questionário para que os alunos respondessem, abordando as seguintes questões:

1. Você conhece panfletos? Sabem quais são as finalidades desse?
2. Onde encontramos panfletos? Onde costumam entregar panfletos?
3. Sua família antes de ir as compras tem o hábito de pesquisar os preços nos panfletos?
4. Você faz lista de compras antes de ir ao supermercado? Por quê?
5. Os estabelecimentos comerciais produzem panfletos, você considera importante essa prática? Por quê?
6. Quando não utilizamos mais os panfletos, qual é a maneira correta de descartá-los?
7. Quando compramos dois produtos do panfleto, qual operação utilizada para calcular o valor da compra?
8. Quando pagamos com uma cédula maior que o valor da compra, qual operação efetua para calcular o troco?
9. Depois que os alunos responderam ao questionário foi solicitado que cada aluno compartilhasse suas respostas com os colegas. Muitos alunos atingiram o objetivo e outros tiveram muitas dificuldades não conseguindo nem ler o que escreveu.

Moran (2004, p. 02) assegura que “o que constatamos, cada vez mais, é que a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante pra uma compreensão mais ampla e profunda”. Dessa forma, ao questionar, o aluno se envolve com o problema e evidencia o que lhe angustia, expõe soluções para



resolver, ou ao menos levanta suposições que ainda não foram abordadas, trazendo sua contribuição.

Com o objetivo de explorar conceitos matemáticos a partir do uso de panfletos e retomar e ampliar os conhecimentos sobre as operações fundamentais de adição e subtração, os alunos receberam vários panfletos iguais. A partir disso foi solicitado que eles escolhessem dois produtos diferentes, recortassem e colassem na folha que foi distribuída. Eles colaram os produtos que eles escolheram, em seguida calcularam a quantidade e o valor total de acordo com o quadro.

Em seguida foi realizado o seguinte questionamento: Quanto você deverá pagar pela compra?

Após a solução, foram constatadas muitas dificuldades. Alguns alunos interagiram e outros colocaram muitos obstáculos, mas foi muito divertido com as atividades propostas em sala. Neste momento, uma possibilidade seria os próprios alunos formularem perguntas ou mesmo elaborar os seus problemas.

Na aula seguinte foi proposto um jogo que explorava tanto a adição quanto à subtração. A professora buscou, nesse momento, explorar as dificuldades demonstradas pelos alunos no encontro anterior.

Para a realização do jogo, a turma foi organizada em grupo de quatro integrantes. Em seguida, foi distribuindo as cartas do jogo sobre as carteiras, com o verso virado para cima. Cada grupo decidiu quem ficaria responsável para registrar os pontos dos jogadores. Nesse jogo um dos jogadores deve desvirar duas das cartas e observar o preço, devendo em seguida calcular mentalmente a soma dos dois produtos e dizer em voz alta o resultado.

Esta não é uma tarefa simples, pois o cálculo mental é também uma grande dificuldade do grupo, não executando com precisão as somas e nem apresentando os resultados com segurança e rapidez.

Em seguida os outros jogadores verificaram se a soma indicada estava correta. Em caso afirmativo, o grupo ganhava cinco pontos. Esse processo pode acontecer mais de uma vez e os grupos irem acumulando pontos.

No momento seguinte foi realizado o jogo das diferenças entre as cartas, da mesma forma que foi feito com a soma.



Durante a realização do jogo foi observado que alguns alunos conseguiam realizar o cálculo mental com facilidade e outros utilizavam os dedos para fazer a soma. Por meio desse jogo, foram evidenciados quais alunos apresentavam maior dificuldade para efetuar cálculos simples. Posteriormente foram realizadas as operações de cada grupo no quadro para que os alunos verificassem seus erros e acertos.

Os problemas emergem e precisam ser resolvidos. Dessa forma, o momento seguinte, foi utilizado para a aplicação da metodologia de resolução de problemas na valorização do contexto social e cultural do aluno, estabelecendo e registrando estratégias para resolver problemas de adição e subtração. Para o desenvolvimento da atividade, foi fixada uma cartolina no quadro, contendo quatro envelopes com situações-problema.

Os alunos foram divididos em equipes com quatro integrantes cada. No momento seguinte, os grupos escolheram uma cor de envelope. Ressalta-se que o trabalho em grupo facilita e promove a participação mais efetiva do grupo, incluindo todos os participantes e fazendo com que os alunos mais tímidos, se integrem mais efetivamente, sendo essencial na inclusão dos mesmos tanto na atividade quanto nas discussões do conteúdo.

Em seguida um aluno foi até o quadro, retirar a situação-problema do envelope para que o grupo resolvesse em seus cadernos. Depois devolveram no envelope e sortearam outra para resolver. Os alunos foram direcionados a tomar suas próprias decisões sobre o processo de resolução.

Posteriormente, cada grupo demonstrou no quadro as estratégias utilizadas para chegar à solução. Foi uma atividade de grande êxito, onde o aluno tornou-se protagonista do processo de ensino aprendizagem. Conforme Haydt (2006, p. 61) o sujeito protagonista no processo de ensino aprendizagem é aquele que “formula ideias, desenvolve conceitos e resolve problemas de vida prática através da sua atividade mental, construindo, assim, seu próprio conhecimento”. Portanto, a necessidade de o professor proporcionar ao aluno situações em que ele possa interagir, questionar e participar em sala de aula, idealizando-o como agente no processo de ensino aprendizagem, isto é, alguém que pode contribuir e também aprenda significativamente.



Para finalizar a pesquisa foram realizadas atividades com o objetivo de retomar e ampliar os conhecimentos sobre as operações fundamentais com números naturais, seus significados e aplicações na resolução de problemas, utilizando uma lista de compras, para que os alunos pesquisassem os preços e calculassem o gasto da compra.

Na finalização das atividades da pesquisa, cada aluno colocou suas angústias, dificuldades que apresentavam em relação aos conteúdos, bem como, a relevância da pesquisa, o ambiente agradável e dinâmico que ocorreu às atividades socializando com os demais colegas o seu aprendizado, sendo significativo em suas vidas.

Baccon (2004, p. 3), salienta que é essencial a utilização de diferentes recursos e metodologias para obter uma aprendizagem matemática significativa, para que os educandos se sintam preparados e tenham sucesso na edificação de seu conhecimento. Para que isso aconteça, o professor deve colocar-se a disposição para uma investigação constante para aperfeiçoar a sua prática. Toda prática pedagógica leva a ponderação a respeito de nosso desempenho. É fundamentado nessas reflexões que vamos afeiçoando a nossa prática consentindo que a transformação aconteça conosco e com nossos educandos, permitindo uma aprendizagem mais significativa.

Considerações finais

No presente trabalho desenvolvido com as turmas da 5ª e 6ª etapa da EJA nos deparamos com turmas heterogêneas com diferentes níveis de aprendizado. No entanto, as práticas pedagógicas trabalhadas suprimiram estas diferenças, proporcionando a todos a um aprendizado significativo.

Com a aplicação das atividades da Sequência Didática elaborada pela autora, foi onde aconteceu a parte principal no desenvolvimento da pesquisa junto aos alunos, socializando a toda a comunidade da escola Polo da Rede Municipal de Educação- EMEIEF, no Município de Presidente Kennedy no Estado do Espírito Santo.

Pautado na metodologia empregada foram alcançados o objetivo principal de proporcionar situações reais capazes de ser assimiladas e/ou



determinadas empregando a modelagem matemática como alternativa metodológica com os educandos da EJA, para que estes possam atribuir definições ao seu uso por meio da contextualização.

É indispensável destacar que somente a aplicação da pesquisa não foi o suficiente para sanar as dificuldades de interpretação e cálculo destes alunos, porém esta nova abordagem metodológica instituiu uma nova perspectiva de aprendizado dos conteúdos matemáticos, tornando-os mais dinâmicos e significativos ao seu dia a dia.

Sendo assim, percebemos que a Modelagem Matemática foi um método exitoso trabalhado com os educandos da EJA, diferente do ensino tradicional, onde o docente verbaliza e os educandos somente escutam. Dessa forma, nas atividades de Modelagem e Resolução de problemas aplicadas através da sequência didática pode-se verificar a possibilidade efetiva de diálogo entre o docente e os educandos.

Referências

ALMEIDA, C. S. **Dificuldades de Aprendizagem em Matemática e a Percepção dos Professores em Relação a Fatores Associados ao Insucesso nesta Área.** 2006. Disponível em <https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/bitstream/10869/1766/1/Cinthia%20Soares%20de%20Almeida.pdf>. Acesso em 27 Nov. 2017.

BACCON, A. L. P. **Atividades de Modelagem: Construindo Novos Sentidos na Aprendizagem Matemática.** Anais do I EPMEN – Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática. 2004. p.3.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática.** São Paulo: IME-USP, 1996.

BRASIL. **Constituição** (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado, 1988.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5a a 8a série: introdução.** Brasília: MEC/SEF/COEJA, 2002, v. 3, 240 p.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: Da teoria à Prática.** 16. ed. São Paulo: Papirus, 1996.



FONSECA, Maria da Conceição F. R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos**. 2ª Ed. Belo Horizonte, Autêntica, 2005.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. **Educação matemática de jovens e adultos: especificidades, desafios e contribuições**. 3. Ed.- Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 16 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6.ª ed. SP: Atlas S. A. 2008.

GROENWALD, C. L. O.; TIMM, Ú. T. **Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula**. *Educação Matemática em Revista (Rio Grande do Sul)*, UNIVATES, v. 1, n. 2, p. 21-26, 2000.

HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de didática geral**. 8. Ed. São Paulo: Ática, 2006, p.55-93.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1992.

JEZINE, E. **Universidade e saber popular: o sonho possível**. João Pessoa: UFPB/PPGE/Editora Universitária, 2003.

MEDEIROS, I. M. C. (org.) **Diálogos sobre a Educação Profissional Tecnológica: Saberes, Metodologia e Práticas Pedagógicas**. Colatina: IFES, 2011.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como cegar lá**. 5. ed. Campinas, Papirus, 2004.

OLIVEIRA, M. K. **Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem**. *Revista Brasileira de Educação*. São Paulo: ANPED – Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Educação, n.12, 1999, p. 59-73.

PAULILO, M. A S. **A pesquisa qualitativa e a história de vida**. *Serviço Social em Revista*. Londrina, v.2, n. 2, p. 135-148, jul/dez.1999.

PÓLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

SANTOS, C. MACLYNE, D. **A Modelagem Matemática como Estratégia no Ensino-Aprendizagem**. 2006. Disponível em: www.sbemrasil.org.br/files/ix_enem/Poster/Trabalhos/PO02111714410T.doc. Acesso 26 nov. 2017.

SELVA, K. R. CAMARGO M. **O Jogo Matemático como Recurso Para a Construção do Conhecimento**. In: X ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2009. Ijuí: EGEM, 2009.



VYGOTSKY, L.S. et al. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1998.

Sobre os Autores

Érica dos Santos Martins

erica.205@hotmail.com

Licenciatura Plena em Matemática pela faculdade Centro Universitária São Camilo, 2007; Ciências Contábeis (FACCACI, 2012); Mestra em Ciências, Tecnologia e Educação pela Faculdade Vale do Cricaré (2019). Professora de Matemática da rede municipal de Ensino de Presidente Kennedy/ES.

Edmar Reis Thiengo

thiengo.thiengo@gmail.com

Doutor em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo, mesmo programa em que cursou seu mestrado, no qual desenvolveu pesquisas na área de História da Matemática. Professor titular do mestrado em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo – Vitória/ES, vinculado ainda ao curso de licenciatura em Matemática da mesma instituição. Líder do Grupo de pesquisa Educação, História e Diversidades. Desenvolve pesquisas analisando e discutindo aspectos relacionados à Educação Matemática e à História da Matemática bem como seus reflexos nas práticas dos professores.

