

SABERES DOCENTES SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA: COMBINANDO ENSINO E PESQUISA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Giselle Moraes Resende Pereira¹
Érika Maria Chioca Lopes²
Guilherme Saramago de Oliveira³

Resumo:

O trabalho em questão tem como foco principal a Modelagem Matemática na Educação enquanto estratégia de ensino com pesquisa com ênfase nos saberes docentes relacionados a esta tendência da Educação Matemática para a Educação de Jovens e Adultos. O objetivo desse artigo é investigar, analisar e discutir sobre a Modelagem Matemática como estratégia de ensino articulado à pesquisa para alunos da Educação de Jovens e Adultos, abordando as contribuições e a finalidade desta estratégia para a formação dos alunos, buscando dar suporte ao trabalho do professor. Na construção de conhecimentos foram analisadas algumas referências, a partir de uma pesquisa bibliográfica, em que nos permitiu construir uma discussão a cerca do ensino e aprendizagem da Matemática do educando adulto com base em diversos aspectos relacionados com a Modelagem Matemática. A discussão fundamentou-se na busca em responder a questão problema: Quais são os saberes vinculados à Modelagem Matemática que os professores precisam dominar para ensinar Matemática, na perspectiva de ensino com pesquisa na Educação de Jovens e Adultos? Nesse sentido, foi possível destacar pontos pertinentes desses assuntos construindo reflexões para a área de conhecimento em questão.

Palavras-Chave: Modelagem Matemática na Educação. Educação de Jovens e Adultos. Saberes Docentes.

Abstract

This paper has as main objective Mathematical Modelling in Education as a teaching strategy with research and emphasis in teachers' knowledge towards this trend in Mathematics for the Education of Young People and Adults. The goal of this article is to investigate, analyze and discuss Mathematical Modelling as a teaching strategy in articulation with research for students of Education of Young People and Adults, approaching the contributions and the purpose of this strategy to the formation of the students, seeking to support the teacher's job. In knowledge construction, some references were analyzed from a bibliographical research standpoint, which allowed us to build a discussion about teaching and learning of Mathematics of the adult student based on diverse aspects related to Mathematical Modelling. The discussion grounded

¹ Doutoranda em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia. Professora da Universidade Federal de Uberlândia. gisellemoraes@ufu.br

² Doutoranda em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia. Professora da Universidade Federal de Uberlândia. erikalopes@ufu.br

³ Doutor em Educação. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia. gsoliveira@ufu.br

itself in the quest to answer the research question: What are the segments of knowledge that teachers must dominate in order to teach Mathematics, in the perspective of teaching with research in Education of Young People and Adults? In this sense, it was possible to highlight pertinent points of these subjects building reflections for the area of knowledge in question.

Keywords: Mathematics Modelling in Education. Education of Young People and Adults. Knowledge Teachers.

1 Introdução

Abordaremos neste artigo alguns saberes docentes, visando dar suporte ao trabalho do professor com os educandos adultos, por meio de uma tendência no ensino de Matemática que se manifestou, de forma mais efetiva, nos finais dos anos 1970: a Modelagem na/para Educação Matemática.

De modo bem simplista podemos dizer que a Modelagem Matemática é uma ponte capaz de conectar dois “mundos” aparentemente desconexos: o da Matemática – com um emaranhado de definições, teoremas, demonstrações, números, operações, dentre outros, e o da Realidade – o mundo onde habitamos, com situações do dia a dia, com o sentimento de ser um pouco menos complexo do que o anterior por conta do contato com as diversas situações que saltam aos nossos sentidos.

Para cruzar esta ponte, um pouco extensa, porém prazerosa de se percorrer, faz-se necessário executar o caminho da pesquisa científica, ou seja, escolhe-se um tema/assunto de interesse dos educandos, levantam-se dados, elegem-se a questão da pesquisa e o objetivo, formulam-se a situação-problema e o modelo, resolve a questão, analisam-se os resultados a partir do modelo e por fim verifica-se a validade do modelo.

A Modelagem Matemática na Educação (Modelação) é um método que utiliza a essência da Modelagem Matemática nas aulas de Matemática nos mais variados níveis de ensino. A Modelação, de acordo com Biembengut (2016),

[...] é um método de ensino com pesquisa nos limites e espaços escolares, em qualquer disciplina e fase de escolaridade: dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental aos Finais do Ensino Superior e, ainda, em Cursos de formação continuada ou disciplina de pós-graduação (BIEMBENGUT, 2016, p. 171).

Desta forma a Modelação é um método para ensinar aos estudantes os conteúdos específicos do currículo concomitantemente a fazer pesquisa respeitando os limites e espaços escolares, como por exemplo, o tempo de duração da aula. Aqui entendemos o ato de pesquisar como algo que carece conhecimento do assunto, que requer conhecimento de teorias e dos meios que possam auxiliar na compreensão do que se esta em busca de conhecer, apresentar ou criar.

Quando se trata de um método de ensino para jovens e adultos, ou seja, na Educação de Jovens e Adultos (EJA) este trabalho pode ser mais bem acolhido por parte dos alunos e facilitar o trabalho do educador. Isso porque a aquisição do conhecimento matemático para o educando adulto não se inicia apenas quando ele vincula-se num processo formal de ensino. Essa aprendizagem se dá durante toda sua vida possibilitando ao professor fazer uso dessas experiências deixando que eles busquem nas suas vivências assuntos, problemas e soluções correlacionadas ao meio social que eles estão inseridos.

A Educação de Jovens e Adultos é uma modalidade de ensino que abarca a formação tanto de jovens como de adultos que não tiveram a oportunidade de concluir os estudos na idade apropriada e, tem por objetivo básico integrar esses cidadãos na sociedade, garantindo o direito à educação e escolarização.

A intenção deste texto é despertar reflexões sobre a Modelagem Matemática enquanto método de ensino com pesquisa para alunos da Educação de Jovens e Adultos, visto que se trata de uma tendência que apresenta muitas contribuições efetivas e que tem o potencial de alcançar bons resultados quando adotadas pelos professores em suas práticas pedagógicas, e ainda por tratar-se de um método para uma modalidade de ensino com poucas pesquisas no campo da Educação Matemática. Assim, este trabalho é fruto de reflexões realizadas, no curso de Doutorado em Educação, sobre as Tendências no Ensino de Matemática.

Nesse sentido, objetiva-se investigar, analisar e discutir sobre a Modelagem Matemática na Educação (Modelação), abordando as contribuições e a finalidade deste método para a formação dos alunos da Educação de Jovens e Adultos, buscando dar suporte ao trabalho do professor.

Diante da temática, busca-se esclarecer “Quais são os saberes vinculados à Modelagem Matemática que os professores precisam dominar para ensinar Matemática, na perspectiva de ensino com pesquisa na Educação de Jovens e Adultos?”.

Para alcançar os objetivos e responder a problemática em questão, utilizou-se a pesquisa bibliográfica. A partir das considerações, será apresentada uma discussão e reflexões, mediante a pesquisa realizada com algumas literaturas sobre Modelagem Matemática, entrecruzando com estudos sobre a Educação de Jovens e Adultos, os Saberes Docentes e o Ensino e Aprendizagem de Matemática.

2 Ensino e Aprendizagem de Matemática na EJA

Os processos de ensino e aprendizagem apresentam particularidades na docência de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Ao considerar as singularidades do público alvo – jovens e adultos, suas trajetórias, suas bagagens, suas restrições e necessidades, vemos emergir outras especificidades que devem ser consideradas pelos docentes.

Segundo Laffin (2013, p.163) “[...] localizar a diferença no trabalho pedagógico com jovens e adultos é pensá-los na atividade em que estão inseridos socialmente” e com isso as próprias práticas pedagógicas de EJA devem ser repensadas. A autora ainda reflete que

Vale considerar que trabalhar com o aluno trabalhador, com o aluno adulto, com o mais idoso é diferente de estar lidando com um aluno que podemos chamar de já institucionalizado no âmbito das práticas escolares ditas regulares. É atuar numa docência que requer outros modos de lidar com os sujeitos, que exige rever o conhecimento, os currículos e a própria estrutura escolar. Requer a constituição de uma docência que precisa ser ampliada, incorporando e apropriando novos saberes e práticas e a produção do próprio trabalho (LAFFIN, 2013, p. 163).

Neste sentido a docência na EJA deve ser repensada e constituída de maneira a considerar o aluno adulto pensante, detentor de uma gama de conhecimentos prévios e atuante na sua comunidade, que é seletivo e que possui necessidades específicas de aprendizagem.

O processo de educação de adultos, de acordo com Pinto (1994), é concebido de forma errônea, ingênua e inadequada, pois não considera a sabedoria do educando, ignora o processo de evolução e desenvolvimento, além de não reconhecer o aluno como sujeito pensante e atuante.

O modo de como ensinar esse aluno, aqui enfatizando o ensino e aprendizagem da Matemática, deve ser revisto, para que não se cometa o equívoco de infantilização do adulto e nem para que o método utilizado pelo docente seja imposto ao aluno.

O viés da forma de pensar e entender sobre a qualidade de ensino é muito diferenciada entre nós professores. Historicamente a preocupação com o domínio do conteúdo matemático predomina no ensino da Matemática em todos os níveis, mas sem necessariamente ter a preocupação de buscar alternativas metodológicas diferenciadas e que possibilitem o vínculo desse conhecimento com uma aplicabilidade mais efetiva no contexto social.

Ainda prevalecem práticas educacionais vinculadas à Matemática cuja ênfase está muito mais no formalismo, no rigor e no próprio conteúdo em si, do que propriamente nas metodologias, nas formas de desenvolver o trabalho educacional favorecendo a aprendizagem conforme a maneira particular que o aluno tem de aprender, e por isso decorrem muitas justificativas da não aprendizagem ao próprio sujeito que se coloca na condição de aprendiz.

É claro que a qualidade de ensino também está vinculada a capacidade humana de dominar um saber, tratando-se, portanto, mais de uma questão pessoal de acesso ao conhecimento do que de técnica de ensino, de como ensinar. No entanto, o foco no formalismo nos leva a dar algumas explicações equivocadas para justificar a Matemática como um campo específico do conhecimento que não seria apropriada, em termos de pleno domínio, para todo cidadão, sobretudo ao educando jovem e adulto que não se encontra no âmbito das práticas escolares ditas regulares.

Para Duarte (1995, p. 7) “Aqueles que trabalham com educação de adultos têm, em geral, um receio em relação à Matemática e, em sua maioria, consideram o ensino para adultos um problema não pertencente a sua área de atuação”. Ainda é comum ouvirmos que a Matemática não é para todo mundo, que exige uma capacidade intelectual diferenciada, que exige um pensamento lógico que não é comum entre os seres humanos. Desta maneira as justificativas da não aprendizagem da Matemática se deslocam dos agentes responsáveis pelo processo de ensinar e se aloca no aluno.

Como não há muita preocupação e auto atribuição de responsabilidade por parte de alguns destes agentes, o ensino ocorre de forma padronizada, de forma genérica, através de adaptações de metodologias, nem sempre eficiente por serem elaboradas para outros níveis de ensino, onde aquele aluno que consegue aprender é por mérito próprio, devido ao fato de ter facilidade e capacidade de pré-requisitos para aprender Matemática, e os outros que não aprendem decorrem de fatores pessoais e próprios do aluno.

Nesta perspectiva e no contexto da Educação de Jovens e Adultos, Piconez (2002, p. 33) menciona que para impedir a estigmatização dos alunos “[...] não se pode condicionar a deficiência da aprendizagem humana à condição de pobreza, à necessidade de trabalhar e ao estudo noturno, entre outras”. O fator que é mais relevante no que diz respeito à aprendizagem refere-se à forma de como é desenvolvido o trabalho pedagógico do que propriamente em relação às condições adversas, socioeconômicas, psicológicas do aluno ou do turno que ele estuda.

No Brasil outra situação predominante é a separação do ensino e da pesquisa. Pesquisar é na pós-graduação, é na especialização, sobretudo no mestrado e no doutorado. A pesquisa não tem lugar na sala de aula. Neste espaço é o ensino que vigora, e ainda predomina a crença de não ser possível ensinar o aluno por meio da pesquisa. Na sala de aula é ensino, por isso o aluno precisa ter disciplina, precisa ser atencioso, anotar, dedicar e se empenhar em reproduzir, em imitar, em ser igual. Nesta perspectiva o pesquisar, no sentido de se envolver com o conhecimento e com uma prática de aprendizagem diferenciada, não é para a sala de aula.

Lamentavelmente isso ainda predomina no contexto educacional mais amplo. Essas relações que o professor estabelece na sala de aula, de achar que a prática de investigação não é significativa para a aprendizagem do aluno, que na verdade a “aprendizagem da Matemática”, como ela é entendida pelo treino, repetição e atenção, isso tudo não estaria vinculada a ideia de investigação e a ideia de pesquisa.

Mas felizmente existem estudos que tem demonstrado o contrário. Mostram que a pesquisa aplicada no contexto da sala de aula, desenvolvida como método de ensino, tem permitido que as pessoas, de maneira geral, aprendessem Matemática. Aparece então um modelo de Matemática onde o aluno vai ter um comportamento diferenciado, uma ação e um envolvimento mais ativo no processo educacional, pautado na interação, troca de ideias e no diálogo.

Para esse fim a Modelagem Matemática na Educação (Modelação) traz um novo olhar e uma nova postura para o ensino e aprendizagem de Matemática, não sendo um método imposto ao educando adulto, e sim criado por ele no convívio do trabalho educativo com o professor.

Não estamos aqui para atribuir à responsabilidade do problema do ensino e aprendizagem da Matemática e, de forma mais abrangente, do problema da educação escolar decadente que presenciamos, aos professores da EJA ou de qualquer outro nível.

Também não estamos aqui para atribuir a culpa aos alunos, que por diversas razões, tenham interrompido os estudos, ou por não terem tempo de se dedicar aos estudos, ou por não terem interesse e disposição por esta área do saber.

O que pretendemos neste trabalho é conscientizar e resgatar o potencial e o valor do profissional, do professor desta modalidade apresentando uma possibilidade, das várias existentes, de metodologias de ensino da Matemática, podendo ser facilmente estendida para outras modalidades de ensino além da EJA.

3 A Modelagem Matemática na Educação: Contribuições e Finalidade na Educação de Jovens e Adultos

A Modelagem Matemática na Educação manifestou de forma efetiva no Brasil nos anos de 1970. Desde então as manifestações dos professores e/ou pesquisadores preocupados com os problemas educacionais e interessados em modelagem colaboraram para o surgimento de diferentes concepções, produzindo diferentes entendimentos e, por conseguinte, diferentes tendências.

Ao analisar algumas produções brasileiras sobre o assunto, Biembengut (2016) fez um mapeamento para tentar identificar as diferentes concepções e tendências de Modelagem na Educação. A autora apresenta então três concepções: método ou estratégia, alternativa pedagógica e ambiente de aprendizagem. Estas ao serem adotadas pelos professores em sua prática sustentará uma tendência. Apesar das variadas concepções apresentadas, todas elas convergem na sua finalidade de, além de contribuir para o ensino e aprendizagem da Matemática, promover o envolvimento de professores e alunos na formação, na construção compromissada do conhecimento.

Neste trabalho, para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), propomos e sustentamos a concepção de Modelagem de Biembengut (2016), no qual a autora chama de Modelagem na Educação – Modelação. De acordo com a autora,

A Modelação – Modelagem na Educação é um método em que se utiliza a essência do processo da Modelagem no ensino e na aprendizagem da Educação formal. Orienta-se pelo ensino do conteúdo do programa curricular da disciplina (e não curricular) a partir de um tema/assunto e, paralelamente, pela orientação dos estudantes à pesquisa sobre algo que lhe possa interessar (BIENBENGUT, 2016, p. 176-177).

Neste sentido a Modelagem Matemática que adotamos se enquadra enquanto método de ensino com pesquisa. A pesquisa aqui não se refere simplesmente a uma busca ou reprodução de informações, e sim a um engajamento do aluno, enquanto sujeito ativo na produção do conhecimento, e do professor na posição de mediador, visto que a pesquisa requer conhecimentos gerais e específicos para subsidiar a interação, a criação e a propositura de algo.

O trabalho executado em conjunto entre professor e aluno é o alicerce para a construção do conhecimento, a aprendizagem, embora muitas das vezes a responsabilidade pela não aprendizagem da Matemática é atribuída apenas ao aluno, seja no que se trata dos conteúdos considerados básicos não aprendidos, ou pelo fato de não ter pensamento lógico e capacidade de lidar com os conhecimentos desta área.

É claro que o empenho do próprio aprendiz é fundamental e muitas vezes isso não ocorre, sendo facilmente identificado e percebido em todos os níveis de ensino. Mas, por outro lado, também existe uma série de fatores que acabam interferindo. Alguns deles são os processos e práticas pedagógicas que não se articulam com o modo como o aluno aprende. Isso porque cada aluno utiliza, no processo de aprendizagem, formas diferentes de aprender, tendo mais facilidade ou para ouvir, ou para experimentar, ou para pensar, ou para ver.

Nas aulas de Matemática a visão e a audição são os sentidos que prevalecem, ou seja, nessa lógica o aluno tem que ouvir bem e ver bem o que o professor faz para poder imitá-lo, e assim se dar bem. Raramente encontramos o experimentar e o pensar lógico e dedutivo nas aulas de Matemática, por isso sustenta-se, de maneira errônea, o modelo da prática pedagógica na crença que todo sujeito aprende quando vê e ouve.

Todas as etapas de ensino, mas em especial, para essa modalidade de ensino (EJA), o professor precisa apresentar a Matemática como uma ferramenta construtora do conhecimento e não como uma disciplina recheada de regras e teorias que devem ser memorizadas e reproduzidas. Ou seja, além do ver e ouvir devem ser contempladas o experimentar e o pensar e, para isso a Modelagem Matemática entra como suporte ao trabalho do professor.

A prática pedagógica do professor precisa estar de acordo com a realidade do sujeito e do contexto educacional, em que a organização do trabalho se torna um aspecto pertinente para o encaminhamento do processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, destaca a relevância da avaliação constante, nas aulas, pois ela é capaz de

revelar situações que podem ser evitadas e afastar a ideia de reprovação. Segundo Severino (2008, p. 27) "O docente sempre corre o risco de transformar sua intervenção numa mera operação técnica de mediação ou então num severo julgamento moral, capaz de provocar uma estigmatização do aluno [...]", distanciando-se do sentido da atuação docente, enquanto avaliador, que é "uma análise diagnóstica" com o objetivo de identificar "aspectos positivos e negativos", para então desenvolver uma orientação educacional destinada ao sujeito.

A avaliação na EJA precisa ser contínua e diferenciada dos modelos tradicionais. Ao adotar a Modelação como método de ensino com atividades que envolvam pesquisas, o professor deve planejá-las para ser desenvolvidas dentro do espaço e tempo da aula, pois a maioria dos alunos dessa modalidade de ensino trabalha, ou tem filhos para cuidar, entre outros afazeres, e, portanto não dispõe de um tempo razoavelmente bom para os estudos durante o dia, o que impossibilita a proposição de tarefas extraclases. Com a Modelação a maioria dos alunos exibe de forma gradativa um avanço em suas habilidades de compreender e de resolver as questões propostas e isso afeta tanto a avaliação do que os alunos têm conhecimento como do que eles ainda não sabem.

Neste sentido para o auxílio na busca por melhores resultados o professor deve extrair ao máximo as vivências desses alunos, as suas bagagens de vida e de mundo, estimular o trabalho em equipe e a coletividade.

Todos esses aspectos estão intrinsicamente ligados aos saberes docentes, em que o desenvolvimento de cada um, as atividades educacionais, o processo de ensino e aprendizagem, a avaliação e o trabalho com novas estratégias de ensino e aprendizagem influenciam no crescimento do sujeito. Para dar suporte ao trabalho do professor de Matemática que atua na Educação para Jovens e Adultos abordaremos a seguir os saberes docentes relacionados à Modelagem Matemática na Educação buscando dar suporte ao trabalho do professor que por esse caminho optar em se enveredar.

4 A Modelagem Matemática na Educação e Saberes Docentes: Suporte ao Trabalho do Professor de EJA

São vários os saberes (metodológicos, educacionais, de currículos, de conteúdos, etc.) que os educadores precisam dominar para desenvolver adequadamente o seu trabalho na Educação de Jovens e Adultos.

Baseado em Piconez (2002) os professores precisam ter conhecimento de quem são seus alunos, no caso de EJA, sujeitos adultos e que devem trata-los como tal, devem saber selecionar os conteúdos, escolher uma metodologia, ter capacidade de compreender e interagir com a reorganização de conhecimentos e ainda fazer uso da experiência e desenvolver de forma contínua a prática de reflexão.

O professor que elege a Modelagem Matemática na Educação (Modelação) para desenvolver seu trabalho educativo precisa dominar alguns saberes relacionados a este método para que seu trabalho seja realizado de forma adequada.

Segundo Biembengut (2016, p. 209) o professor que for fazer uso da Modelação deve estar em sintonia com seus alunos para reconhecer os interesses da turma e precisará *saber* “[...] como, quando e quanto abordar de cada conteúdo, integrar os conteúdos com um fim, seja na resolução de alguma questão, seja na criação de algo”.

Para a mesma autora

Na Modelação o enfoque e o tempo para ensinar os tópicos do programa curricular vão diferir em cada tópico. Vai depender de como e quanto os estudantes precisarão saber para modelar. E, muitas vezes, teremos que reduzir também o número de exercícios/atividades que requerem apenas aplicação de uma aplicação técnica para solução (BIENBENGUT, 2016, p. 209).

Nesta perspectiva, ao trabalhar com o aluno da EJA, o professor deve aproveitar ao máximo os saberes e experiências dos seus alunos e trazer para a aula o contexto social para dar sentido e significado para a aprendizagem. Precisamos edificar e valorizar a EJA, que segundo Laffin (2013), deve ser um espaço de direito do sujeito. O mesmo autor menciona que ainda perdura, no senso comum, a ideia desacertada de que se pode superficializar os conteúdos com os alunos da EJA para retomar a “escolaridade perdida”. Neste sentido para uma prática pedagógica efetiva na EJA, o professor precisa “[...] selecionar temáticas e conhecimentos a partir da expectativa e da necessidade dos alunos, [...]” (LAFFIN, 2013, p.132), convergindo com os pressupostos da Modelação.

Para trabalhar com a Modelação os professores podem escolher entre duas abordagens: uma para desenvolver o conteúdo curricular (e não curricular) e a outra para orientar os alunos a modelar.

Na primeira frente o professor ensina o conteúdo curricular e/ou não curricular através de aplicações e a partir da reelaboração de modelos já existentes. Na outra frente o professor exerce o papel de orientador no processo de modelar podendo ser realizado

em sala de aula no horário de aula, ou como uma atividade extraclasse para complementar uma atividade iniciada no horário vigente da aula, ou ainda através de um projeto extraclasse.

É sabido da existência de várias limitações do uso da Modelação em sala de aula e por isso o trabalho com modelagem, por meio de projetos, extraclasse, torna-se um caminho para chegar um dia, quem sabe, na Modelação como uma prática “tradicional” em sala de aula. Seja qual for o caminho escolhido o professor deve tentar atender os temas/assuntos de interesse dos alunos e acima de tudo, precisa *saber* modelar para ensinar.

Aprende-se a modelar, modelando. O professor deve vivenciar o processo em todas as etapas, para sentir e levantar as possíveis dificuldades dos alunos, e deve selecionar um ou mais modelos para apresentar a seus estudantes, frisando todas as etapas do processo de modelar para guiá-los.

Biembengut (2016) levanta algumas considerações para os professores que aplicarão a Modelação pela primeira vez ressaltando que os professores que se colocarem na condição do aprendiz saberão melhor como adaptá-las em suas práticas:

- eleger uma turma de estudantes em que nos sentimos mais familiarizados ou em sintonia com eles;
 - indicar, na bibliografia disponível, alguns modelos ou propostas de modelagem, preliminarmente, como se fosse um estudante, a fim de percebermos os possíveis momentos do processo que sejam simples e desafiantes em lidar [...];
 - adaptar, inicialmente, um desses modelos ou propostas para esse grupo, seguindo as orientações das etapas [...];
 - fazer um planejamento do processo, constando *como, quando*, e por *quanto tempo* será cada aula e a devida etapa do processo [...]
- (BIENBENGUT, 2016, p. 184-185).

Outro ponto a considerar refere-se ao diálogo entre o professor e os alunos da EJA. O estudante na Modelação também passa a ser um pesquisador e neste método existem momentos que são necessários o encontro de todos os envolvidos a fim de discutir os resultados obtidos e os caminhos a serem percorridos.

Para ensinar o conteúdo e a modelar o professor precisa seguir os passos da modelagem a partir, ou da explanação sobre o tema e o incentivo aos estudantes para questionar, levantar questões, formular, resolver, avaliar e validar; ou expor o modelo, apresentando os conteúdos envolvidos; ou ainda organizar uma atividade experimental e guiar algum modelo.

Em todas as situações os alunos precisam reconhecer as qualidades deste método e que vivenciem de fato todas às três etapas da Modelação, do qual os professores devem conhecer muito bem antes de ensinar: (1^a) percepção e apreensão, (2^a) compreensão e explicitação e (3^a) significação e expressão.

Antes de apresentar as etapas da Modelação como saberes necessários aos professores para desenvolver de forma adequada o seu trabalho educativo, destacamos e refletimos sobre outro ponto fundamental, que se refere à *interdisciplinaridade*, à prática didática planejada e realizada em conjunto com um grupo de professores.

Mostrar a importância, a utilidade da Matemática e a relação desta área do saber com outras áreas do conhecimento contribuem para a autoconfiança do estudante em qualquer nível de ensino. O aluno precisa ter acesso à Matemática universal, a Matemática social do ponto de vista mais amplo, sobretudo na EJA.

Toda aprendizagem, sobretudo da Matemática, decorre da problematização do sujeito sobre a realidade da qual ele se insere, mas também de outras realidades, visto que o sujeito pode migrar de realidade. Portanto, além de inseri-lo na realidade, no contexto do qual ele está imerso, o professor também precisa pensar que em um dado momento ele pode vir a deixar de fazer parte daquele contexto e partir para outra realidade, e isso é possível de ser captado através do convívio, da troca de ideias e do diálogo, já mencionado aqui, entre alunos e professor.

Para não vetar o senso imaginativo do aluno de EJA o professor deve guiar os alunos fazendo o uso das três etapas envolvidas na Modelação que dissertaremos a seguir, sendo, portanto *saberes* também necessários para um trabalho educativo na EJA e em qualquer outra fase de escolaridade.

A primeira etapa da Modelação, conhecida como *percepção e apreensão*, visa justamente o que o nome diz - levar os alunos a perceberem e apreenderem sobre algum tema/assunto do contexto em que ele está inserido e/ou que seja de interesse deles, e/ou ainda, que possa não fazer sentido aos alunos em um primeiro instante, mas que seja fundamental para a construção do conhecimento e que, portanto em um determinado momento trará sentido ao aluno.

Esta etapa envolve ainda os momentos de explanação sobre o tema/assunto, de levantamento de questões e/ou sugestões, a seleção de questões para desenvolver o conteúdo e o levantamento de dados. Muito mais do que propiciar que os alunos tenham

um conjunto de dados e informações sobre o tema/assunto escolhido, esta etapa visa motivar a continuação da pesquisa sobre o que eles perceberam e apreenderam.

A segunda etapa da Modelação, conhecida como *compreensão e explicitação*, objetiva fazer a ligação entre a percepção e o conhecimento e, explicitar os conceitos de Matemática seja oralmente, por meio de questionamentos e/ou por escrito.

Este segundo momento envolve o levantamento de hipóteses ou pressupostos, a expressão dos dados, o desenvolvimento do conteúdo, a exemplificação e a formulação. Para Biembengut (2016) espera-se que ao final desta segunda etapa os alunos se inteirem do contexto e da linguagem científica, que saibam o conteúdo curricular envolvido e que saibam aplica-los em outras situações problemas similares.

A terceira e última etapa da Modelação contempla a *significação e expressão*. Trata-se do momento de avaliar a validade do modelo encontrado e do alcance da Modelação, suas contribuições e influencias nas experiências dos alunos de EJA. A partir dessa avaliação que é possível verificar o que foi apreendido dos conteúdos seja eles curriculares ou não.

Esse terceiro momento é muito importante e as discussões em grupos são validas para proporcionar um espaço e tempo de troca de experiências e construção do conhecimento. Envolve as etapas de resolver a(s) questão(ões), interpretar e avaliar, e validar e expressar. Quando os alunos revelam seus resultados e expressões os professores podem perceber o que eles perceberam e compreenderam de todo o processo, visto que quando os alunos passam por todas as etapas da Modelação eles aperfeiçoam seus aprendizados.

Coadunando com as ideias de Biembengut (2016, p. 346) acreditamos que a Modelagem Matemática na Educação - “[...] a Modelação não é um método com ‘orientação’ única, singular. Mas sim plural, que agrega e se complementa com outros métodos, outras abordagens” que propicia aos alunos de qualquer fase de escolaridade conhecimentos sobre diversos assuntos e associa-los à Matemática permitindo uma melhora significativa de seus saberes e a construção de novos.

Com os saberes sobre Modelagem Matemática na Educação, em conjunto com os outros saberes que são fundamentais para o exercício da docência em qualquer fase de escolaridade, os professores que atuam na Educação de Jovens e Adultos poderão desenvolver seu trabalho de forma adequada e primarão pelo envolvimento dos alunos

com os conteúdos de forma que eles aprendam a pesquisar e, assim serem sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

5 Considerações Finais

A partir das pesquisas, no que diz respeito a não aprendizagem da Matemática, sobretudo na Educação de Jovens e Adultos, percebemos claramente que em pleno século XXI ainda existem muitas justificativas que apontam para a lacuna no desenvolvimento educacional do estudante e/ou para a falha do sistema de ensino que não o preparou adequadamente. Apresentam ainda justificativas como: o aluno, mesmo sendo adulto, não tem estruturas cognitivas próprias para aprender Matemática, ou que esse indivíduo não tem pensamento lógico e capacidade de lidar com o conhecimento desta área, ou ainda por não ter as habilidades e competências exigidas para aprender Matemática.

Percebemos, portanto o deslocamento da responsabilidade da não aprendizagem para o aluno, sendo esta a grande justificativa que, infelizmente, perdura em todos os níveis educacionais no Brasil, onde o aluno passa a ser o único responsável pela não aprendizagem desprendendo a responsabilidade dos processos de ensino e dos agentes do processo de ensino. Sabemos que os agentes desse processo tem responsabilidade sim, não em sua totalidade, mas por fazerem parte do sistema também devem estar em constante reflexão sobre o seu trabalho e aplicar e/ou desenvolver metodologias de ensino que possibilitem a efetiva superação e incorporação do conhecimento matemático já adquirido por parte do educando adulto.

A partir desta reflexão percebemos a necessidade de ampliação da constituição de uma docência, sobretudo na Educação de Jovens e Adultos, que incorpore e aproprie novos saberes e práticas, e o trabalho educativo através da Modelação apresenta-se como uma possibilidade em que o professor poderá usar ao máximo a experiência de vida desses indivíduos que foram deixados de fora da escolarização e permitir que estes alunos em formação busquem nas suas vivências assuntos, problemas e soluções correlacionadas ao meio social que eles estão inseridos para o ensino e aprendizagem de Matemática.

No tocante dos saberes necessários para a realização de um trabalho educativo com Modelagem Matemática na Educação é essencial ao docente ter conhecimento de como abordar o conteúdo, do momento e do quanto abordar de cada conteúdo, e ainda

saber integrar os conteúdos com uma finalidade. Para isto o professor precisa ter bem esclarecido do que se trata a Modelação, e por isso precisa antes de tudo saber modelar, e, como exposto anteriormente, tal conhecimento se dá modelando, sentindo cada etapa da Modelagem - percepção e apreensão, compreensão e explicitação e, significação e expressão - para então constatar as possíveis dificuldades dos alunos, os pontos a serem frisados na abordagem de cada conteúdo e assim desenvolver seu trabalho com êxito.

Levando em consideração de que a interação entre professor e aluno deve ser aguçada quando se elege a Modelação enquanto método de ensino de Matemática, mais do que os saberes acima mencionados, o professor deve ter conhecimento de quem são seus alunos para assim poder planejar suas aulas. Na Educação de Jovens e Adultos o perfil destes alunos são, na maioria das vezes, adultos com uma história escolar regular, excluídos da escola, e membros de certos grupos culturais, mas isto não os inferioriza, pois se tratam de alunos com uma história, que possuem bagagens, e que são detentores de conhecimentos que podem e devem ser aproveitados pelos professores para desenvolver seu trabalho de forma efetiva através da Modelação.

Ainda há muito que se estudar sobre a Modelagem Matemática na Educação – Modelação - e existem muitas outras questões para refletirmos sobre a constituição da docência na EJA, sobretudo no ensino aprendizagem de Matemática, e por isso recomendamos fortemente a continuidade do estudo desta temática.

Referências

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na educação Matemática e na ciência**. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2016.

DUARTE, N. **O ensino de Matemática na educação de adultos**. São Paulo, SP: Cortez, 1995.

LAFFIN, M. H. L. F. **A constituição da docência entre professores de escolarização inicial de jovens e adultos**. Ijuí, SC: Ed. Unijuí, 2013.

PICONEZ, S. C. B. **Educação escolar de jovens e adultos**. Campinas, SP: Papyrus, 2002.

PINTO, Á. V. **Sete lições sobre educação de adultos**. São Paulo, SP: Cortez, 1994.

SEVERINO, A. J. **Ensino e pesquisa na docência universitária: caminhos para a integração**. São Paulo, SP: FEUSP, 2008.