

A MODELAGEM COMO INSTRUMENTO FACILITADOR NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Ananda Venise da Costa¹
Zacarias Carvalho de Araújo Neto²
Leandro Pereira de Jesus³
Carolyne da Conceição Bispo⁴
Orientador: Saul Mark Lima Coêlho⁵

RESUMO

O trabalho aborda a Modelagem Matemática (MM) como ferramenta de auxílio aos alunos na compreensão do conteúdo Função Afim, e na apropriação de conceitos abstratos por jovens e adultos, utilizando-se como contexto de pesquisa problemas envolvendo situações cotidianas. Para tanto, foi realizada pesquisa qualitativa, do tipo pesquisa-ação, por meio de entrevistas com aplicação de formulários padronizados com perguntas semiestruturadas. Verificou-se que os estudantes melhoraram quantitativamente o desempenho após as intervenções e proposições que contemplaram situações vinculadas a vivências e que estimularam a criatividade para a resolução das situações propostas. Assim, evidenciou-se que a MM é alternativa pedagógica que torna o ensino mais agradável e significativo, constituindo método promissor para aprendizagem de conteúdos matemáticos, quando associados a outros componentes curriculares, independentemente do nível de escolaridade e da área. Dessa maneira, verificou-se que propostas que contemplam situações vinculadas à cultura do aluno e que estimulam a criatividade são eficientes para a resolução de problemas envolvendo operações matemáticas.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos. Ensino de Matemática. Modelos Matemáticos.

INTRODUÇÃO

Historicamente, a Matemática é considerada uma disciplina difícil de ser aprendida, pois é trabalhada de forma descontextualizada e dissociada da realidade dos discentes. Assim, no ensino de Matemática, são inúmeros os problemas encontrados pelos estudantes, tais como dificuldades em compreender o que está sendo ensinado, falta de vinculação com situações cotidianas e conteúdos essencialmente abstratos, fatores que podem inviabilizar a aprendizagem significativa e, assim, a transposição didática.

Na Educação Básica, a aula de Matemática, é comumente ministrada de forma expositiva, o livro didático e a lousa são os principais recursos pedagógicos utilizados e ao aluno compete à função de transcrever da lousa para o caderno as anotações feitas pelo professor. Portanto, o ensino da Matemática, enquanto componente curricular, muitas vezes, limita-se à aplicação de fórmulas e algoritmos.

¹ Graduada em Matemática pelo Instituto Federal do Piauí - IFPI; anandavenise@gmail.com

² Graduado em Matemática pelo Instituto Federal do Piauí - IFPI; zacariasnetto11@hotmail.com;

³ Graduado em Matemática pelo Instituto Federal do Piauí - IFPI; leandro.p@hotmail.com;

⁴ Graduada em Matemática pelo Instituto Federal do Piauí - IFPI; carolsoares.b@hotmail.com;

⁵ Professor orientador: Especialista, Instituto Federal do Piauí – IFPI, saulcoelho1@gmail.com.

Dessa maneira, o professor pode não alcançar os objetivos planejados, precisando reelaborar estratégias e diversificar recursos pedagógicos para atender às demandas e que sejam compatíveis com o perfil da clientela.

Por isso, surgiram reflexões sobre metodologias que aproximem a tríade: professor, aluno e Matemática. Dessa forma, o presente estudo, contempla a discussão de como a Matemática pode ser abordada de maneira dinâmica, conduzindo a uma aprendizagem significativa, devido a recorrente discussão sobre quais estratégias e/ou recursos adotar no ensino de Matemática, de maneira que a torne atrativa aos alunos, despertando interesse e envolvimento, melhorando a compreensão dos conteúdos e, conseqüentemente, a aprendizagem.

Diante do exposto, esse estudo analisou a MM como instrumento eficaz do ensino e compreensão de conceitos matemáticos incentivando o uso pelos professores como estratégia pedagógica e facilitadora da aprendizagem pelos alunos, com ênfase na proposição de problemas envolvendo situações cotidianas.

O trabalho foi estruturado em três seções: a primeira seção contempla a Introdução, seguida pelo Referencial Teórico que traz conceitos de Modelagem Matemática, considerações sobre a Educação de Jovens e Adultos no Brasil; na segunda seção, Metodologia; na terceira seção, Resultados e Discussão; e, por fim, na quarta seção, Considerações Finais.

1.1 Modelagem Matemática

A MM é definida por Mühl *et al.* (2004, p.81) como o processo de investigação e resolução de problemas da realidade, sendo utilizada como uma estratégia de resolução de problemas.

Para Barbosa (2001, p. 2), constitui-se como “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”, a MM é, por sua natureza, interdisciplinar, que além da Matemática, pode ser vinculada às demais disciplinas para compreensão e resolução de situações cotidianas.

Portanto, a MM é apresentada como proposta pedagógica alternativa às aulas de Matemática, auxiliando no processo aprendizagem de alunos, apresentando-se, como alternativa metodológica para o ensino e, ainda, possibilitando a visualização e estimulando a aplicabilidade para resolução de questões associadas ao dia a dia do educando.

Nessa perspectiva, observa-se a MM como alternativa que auxilia docentes, estimulando a motivação dos educandos, mediante a proposição de aulas dinâmicas e

criativas. Segundo Lorin, Ramos e Almeida (2016) *apud* Figueiredo e Kato (2011), atividades de MM emergem como possibilidade para o desenvolvimento de habilidades e competências dos estudantes, importantes para resolução de situações da vida cotidiana, inclusive as de maior complexidade.

Para o ensino de Matemática, é importante que o professor busque estratégias e recursos diferenciados, a fim de facilitar a aprendizagem. Para isso, é importante planejar atividades que respeitem o perfil da turma, contemplando interesses, uma vez que a motivação é fundamental para apropriação de saberes. Assim,

[...] a maioria dos alunos estão habituados com um sistema mecânico de ensino, apenas reescrevem no caderno, nas provas ou nos trabalhos, os conteúdos copiados do quadro, que se sucederam no decorrer das aulas. No entanto, a atual sociedade exige um aprimoramento dos conhecimentos, para que o indivíduo possa enfrentar as situações-problemas da realidade com autonomia e confiança, de forma rápida e criativa (SILVA; SILVA; ROSA, p.754, 2016).

Portanto, é imprescindível que o professor proponha problemas vinculados à realidade para o desenvolvimento de habilidades pelos educandos e que requerem o uso da MM, ampliando noções matemáticas e possibilitando relacioná-las às demais áreas do conhecimento.

1.2 Educação de Jovens e Adultos – EJA

No Brasil, a EJA é uma modalidade de ensino assegurada pela Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, no Art. 37, presente em todos os níveis da Educação Básica, destinada ao público de jovens e adultos que interromperam os estudos e/ou não tiveram acesso ao Ensino Fundamental e Ensino Médio na idade convencional. Portanto,

a educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos ensinos fundamental e médio na idade própria e constituirá instrumento para a educação e a aprendizagem ao longo da vida (BRASIL, 1996, p. 17).

Desta forma, assegura aos jovens e adultos a finalização da Educação Básica e obtenção do certificado de conclusão, com igualdade de oportunidades para entrada e permanência no mercado de trabalho, e ainda, possibilidade de qualificação permanente.

Em pesquisa, para avaliar as Reformas Curriculares para o Ensino Médio em Minas Gerais, Figueiredo (2016) destaca que mudanças sugeridas na modalidade EJA propostas apresentadas como modernas e flexíveis para o currículo de estudantes do noturno, mascaram a fragmentação na formação desta clientela e a consequente dissociação entre a fundamentação teórica e a aplicabilidade prática dos conteúdos trabalhados.

Considerando a importância do desenvolvimento das capacidades de compreensão,

interpretação e produção do conhecimento pelos indivíduos, os sistemas educacionais têm o dever de disponibilizar a EJA como modalidade educativa, adequando às condições e perfis dos educandos. Ao poder público compete à

[...] oferta de educação escolar regular para jovens e adultos, com características e modalidades adequadas às suas necessidades e disponibilidades, garantindo-se aos que forem trabalhadores as condições de acesso e permanência na escola (BRASIL, 1996, p.2).

Portanto, a EJA se configura como modalidade educativa que assiste uma clientela com perfil diferenciado dos demais estudantes, cabendo ao poder público, garantir como direito fundamental do cidadão, dando-lhes condições necessárias para promoção e permanências de jovens e adultos, como um direito de aprender, ampliando os conhecimentos ao longo da vida e não apenas para escolarizar-se.

METODOLOGIA

O presente trabalho discute a MM a partir da prática do professor que ministra Matemática no Ensino Médio, na modalidade EJA, analisando, além de dados coletados na sala de aula, a opinião de discentes a respeito da temática em discussão.

Usando a pesquisa com abordagem quali-quantitativa, do tipo pesquisa-ação, o campo desta pesquisa foi uma turma do 1º ano do Ensino Médio, EJA, da Unidade Escolar Dom Hélder Câmara, localizada em Teresina, Piauí. A pesquisa de campo foi realizada em quatro etapas, com 37 alunos matriculados. No entanto, do total, 10 alunos estiveram presentes em todas as fases, sendo está a amostra considerada na análise, doravante identificados por **A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 e A10**

Segundo Valdez e Gessinger (2018, p. 117) [...] “a investigação qualitativa caracteriza-se por ocorrer em ambientes naturais, focalizando eventos cotidianos, relativos a situações sociais que envolvem a interação entre sujeitos”.

Conforme Thiollent (1985, p. 14), a pesquisa-ação é “tipo de pesquisa social com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e os participantes estão envolvidos de modo cooperativo e participativo”.

Para a elaboração e definição dos instrumentos de coleta de dados e intervenção promoveu-se, inicialmente, um diálogo com a turma e a aplicação de avaliação diagnóstica. Para isso, foi utilizada uma lista de exercícios que aborda o conteúdo de Função Afim, doravante nomeado Q1.

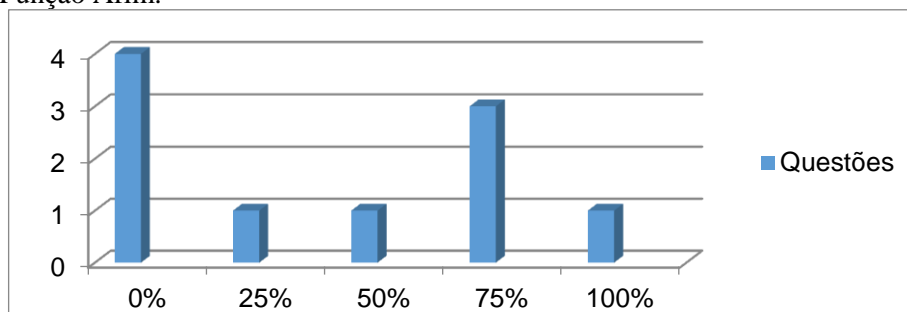
Posteriormente, os discentes que estiveram presentes no momento do diálogo, participaram de uma aula expositiva dialogada sobre o conteúdo Função Afim e, em seguida, fizeram a resolução da lista de exercícios, denominada Q2.

Após a aplicação de Q1 e Q2, foram realizadas entrevistas estruturadas com aplicação de questionários, para conhecer a opinião dos discentes sobre a Matemática e suas possíveis aplicações, bem como sobre as disciplinas de predileção e, ainda, das contribuições que este trabalho lhes trouxe. Os dados coletados foram analisados com o auxílio do software Excel.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a finalidade de avaliar a eficácia da MM como ferramenta de auxílio aos alunos na compreensão do conteúdo de Função Afim e as abordagens que envolvam a MM como facilitadora do ensino de conceitos abstratos, aplicou-se Q1, acerca dos conhecimentos prévios do conteúdo abordado, verificando-se que apenas um aluno acertou 100% das questões (Figura 1) e quatro alunos nenhuma (0%) das questões.

Figura 1 - Percentual de acertos pelos alunos no questionário diagnóstico sobre questões envolvendo o conteúdo Função Afim.



Fonte: Costa, 2019

Conforme orientações contidas na BNCC (BRASIL, 2018) a Matemática tem potencial e a responsabilidade de promover ações que estimulam os estudantes a refletirem e abstraírem processos que dão sustentabilidade à formulação e a resolução de problemas matemáticos com diferentes recursos e contextos.

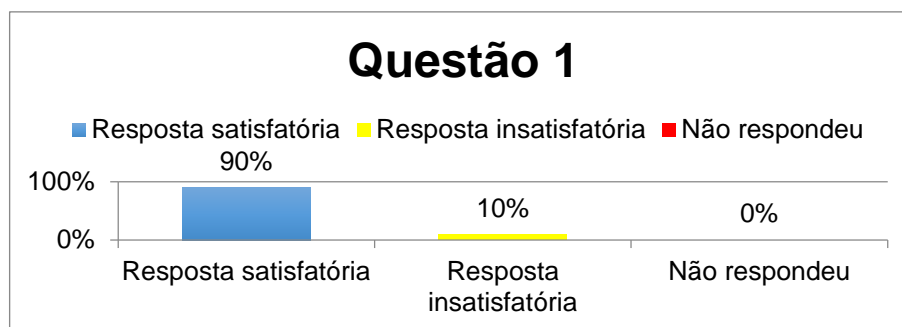
Verificou-se que os alunos investigados têm dificuldades para resolver questões matemáticas simples quando descontextualizadas. Assim, a vinculação dos problemas a situações da vivência cotidiana, torna mais fácil a compreensão, facilitando a interpretação do enunciado, respondendo de maneira mais assertiva.

Em seguida, procedeu-se à aula expositiva dialogada, iniciada na aula anterior, do conteúdo de Função Afim. Os alunos estiveram atentos e participativos, demonstrando interesse no conteúdo. Ao final, foi proposto a resolução do Q2 pelos estudantes, os quais foram orientados a responderem sem se prenderem a fórmulas matemáticas. Os discentes

fizeram a leitura da atividade, identificaram a situação problema, transformaram de uma linguagem natural para a linguagem matemática, elaborando soluções para as questões propostas.

Como resultado, para a questão 1, 90% responderam de maneira satisfatória (Figura 2), embora não tenham empregado fórmulas, responderam de maneira assertiva.

Figura 2 – Percentual de respostas dadas pelos alunos de questão envolvendo cálculos de passagem em transporte público.



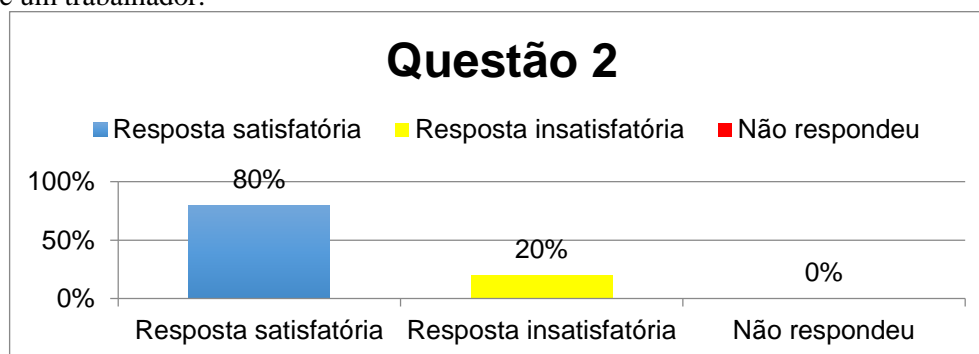
Fonte: Costa, 2019.

A MM, de acordo com Klüber (2016) *apud* Burak (2004), permite resolver situações cotidianas, facilitando a tomada de decisões sem a necessidade de construção de modelo matemático.

De acordo com Oliveira e Bittencourt (2015) sugerem que na EJA há a necessidade de docentes buscarem estratégias que promovam a aprendizagem significativa, mediante a vinculação pelos alunos dos conteúdos aprendidos na escola com a realidade do entorno.

Quanto à resolução de problema que envolvia remuneração, questão 2, 80% dos entrevistados responderam de forma satisfatória (Figura 3), demonstrando possuir conhecimento associado à Matemática Financeira. A questão foi respondida por 100% dos alunos, e 80% responderam de forma correta.

Figura 3 – Percentual de respostas dadas pelos alunos acerca da questão que envolve cálculo sobre o salário de um trabalhador.

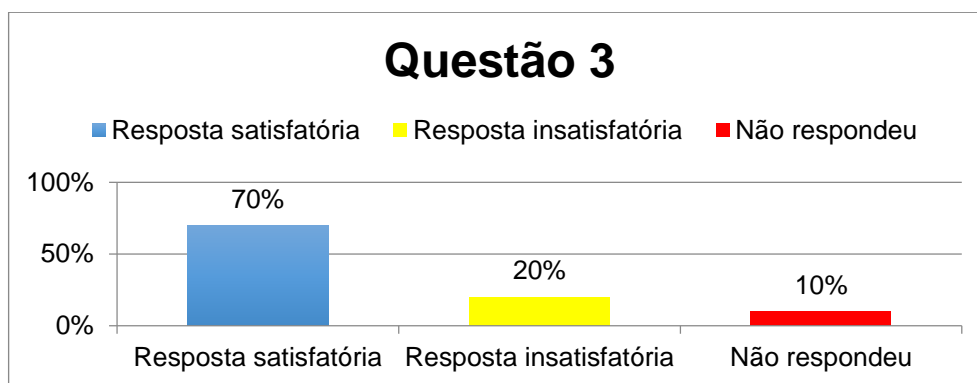


Fonte: Costa, 2019.

Para Weber e Petry (2015), há necessidade de mostrar aos alunos a presença e a importância da Matemática nas diversas situações do cotidiano.

Quanto ao problema envolvendo gastos dispendidos com transporte privado urbano, questão 3, 70% dos entrevistados resolveram de forma satisfatória, (Figura 4); mesmo diante de uma operação com uso de vírgulas. Verificou-se que 20% dos indivíduos participantes sentiram dificuldade em trabalhar com números decimais, evidenciado pelos cálculos deixados na atividade.

Figura 4 – Percentual de repostas dadas pelos alunos sobre problema que envolve operação com números decimais.



Fonte: Costa, 2019.

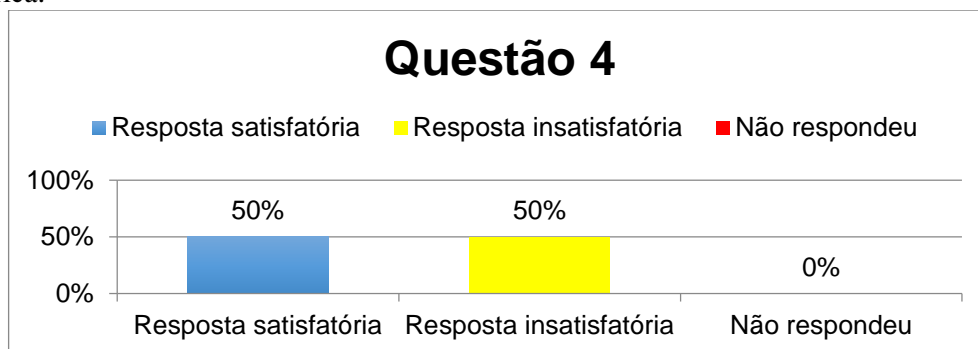
Ferruzzi e Almeida (2015), ao investigarem o papel da MM para o estabelecimento de interações que favorecessem a aprendizagem, verificaram que esta é importante ferramenta para o desenvolvimento do aluno, recomendando a inserção nas aulas de Matemática, pois a interatividade entre os envolvidos reorganiza o pensamento, promove a reflexão sobre procedimentos envolvidos na resolução das situações propostas, favorece o diálogo e esse intercâmbio de informações estimula o raciocínio e, assim, favorece a aprendizagem.

Burak (2016) destaca que a MM conquista adeptos devido às possibilidades metodológicas, por envolver naturalmente e de maneira integrada o ensino e a pesquisa, por meio de uma visão ampla acerca do assunto em estudo. Portanto, essa estratégia de ensino permite o desenvolvimento da autonomia do educando, sendo este também objetivo da educação matemática.

Quando perguntados sobre custos associados ao processo de produção em uma fábrica, questão 4, verificou-se que o uso da variável X, dificultou na interpretação da questão proposta. Dessa forma, evidenciou-se que 50% responderam de forma satisfatória. (Figura 5)

Nessa questão, foi perceptível, através da análise dos cálculos/respostas dos alunos, que acertaram a resposta, que os mesmos compreenderam o conceito de Função Afim, bem como, a utilização da variável X.

Figura 5 – Percentual de respostas dadas pelos alunos sobre custos associados à produção de peças em uma fábrica.

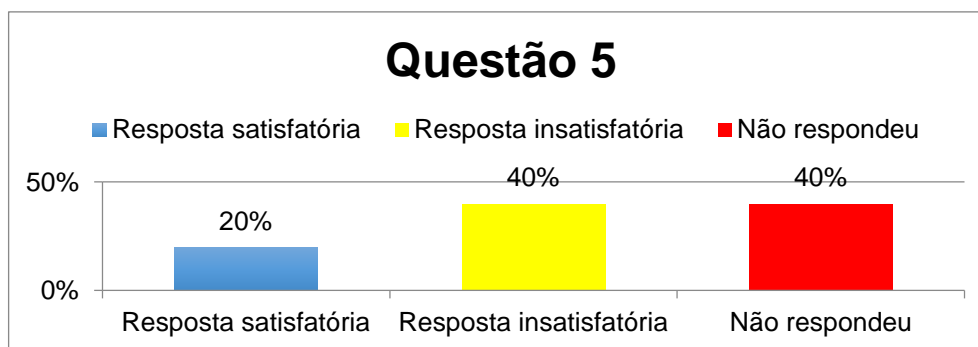


Fonte: Costa, 2019.

Segundo a BNCC (BRASIL, 2018) a Matemática deve ser ensinada de forma aplicada à realidade dos educandos, contemplando recursos tecnológicos que atendam às exigências do mercado de trabalho, dos projetos de bem viver dos seus povos, bem como, potencializando o uso das mídias sociais.

Quanto à questão que envolvia o conteúdo de porcentagem, questão 5, 20% dos alunos responderam de maneira assertiva, e 40% esboçaram a tentativa de resposta, no entanto, não chegaram ao resultado final. Na análise dos cálculos, verificou-se que não houve dificuldades na construção do modelo do problema, mas sim no cálculo da porcentagem por 70% dos discentes. (Figura 6)

Figura 6 – Percentual de respostas dadas pelos alunos em problema que envolvia o conteúdo de Função Afim.

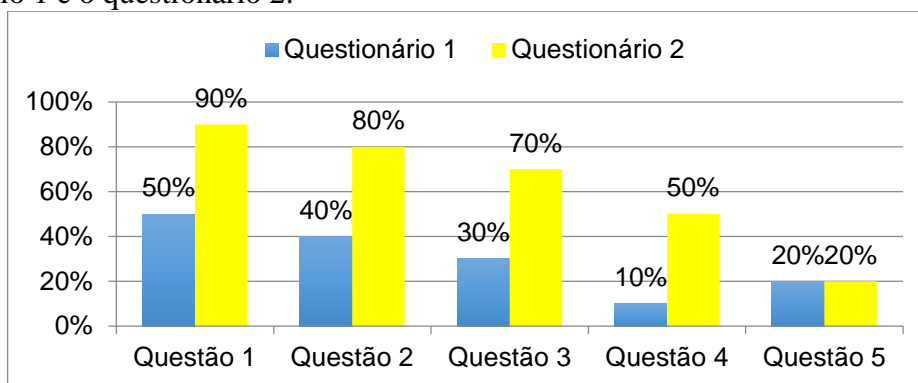


Fonte: Costa, 2019.

De acordo com Madruga e Lima (2018), no ensino da Matemática é necessário o estímulo ao senso criativo e a incitação para que o estudante exercite estratégias inovadoras desde os anos iniciais da Educação Básica a fim de desenvolver competências necessárias para a resolução de situações problema mais complexas.

Portanto, a inserção de atividades diferenciadas em sala de aula potencializou o aprendizado, conforme demonstrado na análise comparativa de acertos obtidos em Q2, as questões 1, 2, 3 e 4 tiveram um aumento de 40% com relação a Q1 (Figura 7).

Figura 7 – Percentual de acertos obtidos pelos alunos, em análise comparativa, entre o questionário 1 e o questionário 2.



Fonte: Costa, 2019.

Sousa (2012), em pesquisa desenvolvida com estudantes de Rondônia, utilizou a MM de forma interdisciplinar e pautada em situações reais, para trabalhar conteúdos de Matemática e Geografia, evidenciando que houve aprendizagem de estatística e de problemas associados à fome no Brasil de modo significativo, pois a abordagem com situações vinculadas ao cotidiano dos alunos foram motivadoras e promoveram a aprendizagem.

2.1 Entrevista com os discentes

Para conhecimento das opiniões acerca do componente curricular Matemática, foi perguntado sobre a importância da Matemática no cotidiano dos alunos. (A9) respondeu que “ajuda a realizar contas para efetuar compras e pagamentos”. Quando perguntados sobre as situações em que visualizam a Matemática, (A1) respondeu que “no comércio e no caixa eletrônico”; e (A9) mencionou que “desde uma simples operação bancária até na chegada à escola”. Quando perguntados sobre os conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula e que são úteis no nosso dia a dia, para (A4) “é possível utilizarmos funções crescentes, decrescentes e constantes” e (A6) acredita que “todos são utilizados”, porém, na visão de (A9), apenas “soma, subtração, divisão e multiplicação”.

Ainda, sobre a Matemática, buscou-se saber acerca das dificuldades em compreender os conteúdos, e 20% afirmaram não ter dificuldade, discordando, (A2) afirmou que “na Matemática existem muitos cálculos e poucas aplicações”.

Com relação à disciplina que eles tinham mais dificuldade, 90% responderam “*Matemática*”; mas, também, citaram Química e Física como difíceis. Sobre o componente curricular de preferência, nenhum aluno afirmou ter preferência pela Matemática.

Quando interrogados sobre quais metodologias poderiam ser utilizadas pelos professores de Matemática para tornar as aulas mais interessantes, (A3) respondeu “*não sei explicar, mas com essas atividades foi melhor para aprender*”; para (A5) “*é necessário que haja mais interatividade*”, e (A8) mencionou “*o uso da tecnologia na sala de aula*”.

Sobre a atividade desenvolvida, os entrevistados foram questionados se compreenderam o conteúdo de Função Afim, 70% responderam que “sim”, 20% “mais ou menos” e 10% não respondeu. Indagados de como esse trabalho contribuirá para o seu aperfeiçoamento como estudante e cidadão, (A1) afirmou “*me motivou a estudar mais*”, para (A4) este trabalho “*contribuirá para avaliarmos nosso aprendizado e, procurarmos melhorar, para continuarmos nos esforçando para aprender a pesquisar*” e (A6) respondeu “*abrindo visão para o mundo*”.

E para finalizar, a pesquisa perguntou se eles sentem-se mais motivados a aprender os conceitos matemáticos por meio das atividades que foram realizadas: (A3) diz “*sim, gostei muito porque é sempre bom atividades iguais a essas*”, (A4) “*sim, foi um exercício que nos ajudou a compreender os gráficos que nos orientam em quantidade*”, (A5) “*sim, foram motivadoras*”, (A9) “*sim, pois são conceitos que temos no nosso dia a dia*”.

Sucintamente, observa-se através das falas dos entrevistados que, com a MM, é possível o professor intervir em sala de aula para abordar os conteúdos matemáticos de maneira mais atrativa e, com isso, facilitar a compreensão dos alunos.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, a MM é uma alternativa pedagógica para tornar o ensino de Matemática mais agradável e significativo. Através deste trabalho, a MM revelou por evidências que a mesma pode ser usada como estratégia metodológica para melhor compreensão dos conceitos matemáticos, bem como no desenvolvimento de habilidades, pensamento crítico e autônomo, pois o conteúdo matemático pode passar do abstrato para o concreto, sendo, assim, ressignificado.

Portanto, a resolução de problemas no âmbito da Educação Matemática, especificamente do conteúdo Função Afim, é influenciada por aspectos subjetivos, tais como à concepção de que a Matemática é fundamentalmente cálculos desvinculados da vida

cotidiana e ampliados pela dificuldade de leitura e interpretação apresentada pelos alunos da modalidade EJA.

Acredita-se que a MM emerge como metodologia promissora para aprendizagem de conteúdos matemáticos e dos demais componentes curriculares, pois, independentemente do nível de escolaridade e da área, as proposições contemplam situações que se vinculam à cultura do aluno e estimulam a criatividade como meio para resolver situações propostas.

Espera-se que o presente estudo subsidie reflexões e novas pesquisas acerca da MM para que o processo de ensino e aprendizagem seja melhor compreendido e utilizado por profissionais da área, bem como para o estabelecimento de novas conexões. Portanto, um maior aprofundamento poderá auxiliar discussões mais densas acerca da temática e instigar a busca de melhor fundamentação pelos educadores para melhoria de suas práticas pedagógicas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; PALHARINI, B. N. Os “Mundos da Matemática” em Atividade de Modelagem Matemática. **Bolema**, v. 26, n. 43, p. 907-934, 2012.

BIEMBENGUT, M. S. Modelagem matemática & resolução de problemas, projetos e etnomatemática: pontos confluentes. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 2, p. 197-219, 2014.

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional nº 9394/96**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: 1996.

BURAK, D. **Modelagem matemática: uma metodologia alternativa para o ensino da matemática na 5ª série**. 186f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática), Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, São Paulo, 1987.

BURAK, D. Uma perspectiva de Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem da Matemática. In: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (Org.). **Modelagem Matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. p. 17-40.

FERRUZZI, E. C.; ALMEIDA, L. M. W. A. O papel da Modelagem Matemática para o estabelecimento de interações cujas características favorecem a aprendizagem. **Ciências da Educação**, v. 21, n. 2, p. 377-394, 2015.

FIGUEREDO, L. Ensino médio e formação humana: quando a inovação se apresenta como retrocesso. **Unisul**, v.10, n.17, p. 54 - 84, 2016.

GRAY, E. et al. Knowledge Construction and Diverging Thinking. *In: Elementary & Advanced Mathematics*. **Educational Studies in Mathematics**, v. 38, n. 1-3, p. 111-133, 1999.

KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática: revisitando aspectos que justificam a sua utilização

no ensino. In: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (Org.). **Modelagem Matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. p. 41-58.

LORIN, A. P. Z.; RAMOS, D. C.; ALMEIDA, L. M. W. Competências matemáticas em atividades de Modelagem Matemática. In: VII ERMEM - ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7, 2016, Londrina. **Anais[...]** Londrina: UEL, UFRF, 2016. p. 296 – 310.

MADRUGA, Z. LIMA, V. Possibilidades de aprender com Modelagem: uma Investigação Qualitativa. **Revista Lusófona de Educação**, v. 1, n. 40, p. 199–213, 2018.

MOREIRA, R. C. **Ensino da matemática na perspectiva das metodologias ativas: um estudo sobre a “sala de aula invertida”**. 50f. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal do Amazonas. Amazonas, 2018.

MÜHL, V. J. L. et al. A modelagem matemática como metodologia de ensino. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 11, n. 2, p. 81-91, 2004.

OLIVEIRA, S. T.; BITENCOURT, L. P. O ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos na perspectiva dos professores. **Revista Eventos Pedagógicos**, v. 6, n. 2, p. 416-431, 2015.

PIRES, R. F. **O uso da Modelação Matemática na construção do conceito de função**. 167f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009.

SILVA, M. M.; SILVA, V. S.; ROSA, C. C. Modelagem Matemática e materiais concretos: uma possibilidade para o ensino de matemática. In: VII ERMEM - ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7, 2016, Londrina. **Anais[...]** Londrina: UEL, UFRF, 2016. p. 754–768.

SOUSA, U. Modelagem matemática: relato de uma experiência. **Eixo**, v. 1, n. 2, p. 39-49, 2012.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

VALDEREZ, M.R.L.; GESSINGER, R.M. Narrativas e pesquisa educacional: alguns questionamentos. In: VALDEREZ, M.R.L.; HARRES, J. B. S.; PAULA, M.C. (Orgs.) **Caminhos da pesquisa qualitativa no campo da educação em ciências: pressupostos, abordagens e possibilidades**, Porto Alegre: EDIPUCRS, 2018.

VIECILI, C. R. C. **Modelagem matemática: uma proposta para o ensino da matemática**. 83f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2006.

WEBER, P. E.; PETRY, V. J. Modelagem Matemática na educação básica: uma experiência aplicada na construção civil. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 10, n. 1, p. 40-54, 2015.