

CONTRIBUIÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Adriana de Barros Leite Torstensen
Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ
adriana06@ig.com.br

Heitor Achilles Dutra da Rosa
Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ
heitor_achilles@yahoo.com.br

Resumo:

Este trabalho corresponde a uma pesquisa explicativa, sob a forma participante na área de Ensino de Matemática. O objetivo é apresentar algumas reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática na Educação de Jovens e Adultos e discutir as contribuições que a Modelagem Matemática pode fornecer para a construção de um ambiente pautado em processos de aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Modelagem Matemática. EJA.

1. Introdução

A verdadeira cidadania só pode ser construída a partir, dentre outras coisas, de um domínio mínimo de conceitos relacionados à Matemática. As relações sociais e comerciais, por exemplo, estão imbuídas de linguagem matemática. Por isso, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) “para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente”. Dessa forma, o ensino de Matemática deve garantir, ao aluno da Educação Básica, o desenvolvimento de competências e habilidades que são requeridas pelo mundo em que esses alunos vivem, onde a criatividade, autonomia e a capacidade de solucionar problemas tenham um destaque especial.

Nesse contexto, faz-se necessário propor o desenvolvimento das capacidades de pesquisar, buscar, analisar, selecionar e apreender informações, criar e formular estratégias de resolução de problemas. Dessa maneira, o ensino de Matemática deve priorizar a criação de condições para a inserção do educando num mundo em constantes mudanças que decorrem da chamada “revolução do conhecimento”.

No que se refere ao aluno da Educação de Jovens e Adultos (EJA) sabe-se que o mesmo vive, em geral, uma história de exclusão, que limita o acesso a bens culturais

e materiais produzidos pela sociedade. Esse aluno vê na escolarização, a chance de buscar e construir competências e ou estratégias que lhe permitam reverter esse processo. Dessa forma, o currículo de Matemática para jovens e adultos deve contribuir para a valorização da pluralidade sociocultural e criar condições para que o aluno se torne agente da transformação de seu ambiente, participe mais ativamente no mundo do trabalho, das relações sociais, da política e da cultura e se torne, dessa forma, um agente de transformação social.

Nesse âmbito é necessário que o professor faça escolhas didáticas que tem como compromisso estimular o envolvimento dos alunos em processos de pensamento, assim como o raciocínio lógico e a argumentação lógica para criar uma cultura positiva nas aulas de Matemática que deve ser caracterizada como um ambiente favorável às aprendizagens significativas.

Sendo assim, proporcionar uma metodologia de ensino que transcende o mundo real é uma das alternativas para atender as demandas peculiares da EJA. Porém, ainda hoje, é difícil encontrar propostas alinhadas a essa ideia, pois para isso, é necessário utilizar ferramentas metodológicas que valorizem o conhecimento de forma não fragmentada, que privilegia a participação ativa desses alunos e suas contribuições através das experiências que trazem de seu trabalho, de suas compras, de suas despesas, enfim, do seu cotidiano.

Diante desse quadro, surge a necessidade de encontrar uma estratégia de ensino que seja diferente das propostas baseadas em ideias fragmentadas, compromissadas com a transmissão de conhecimento por meio de mecanismos de repetição e que, além disso, seja capaz de proporcionar maior interesse aos alunos pela matemática. Para atender as demandas apresentadas surge como possibilidade o trabalho das ideias matemáticas num ambiente de Modelagem Matemática.

Segundo Burak:

A modelagem matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e a tomar decisões (1992, p. 62).

Para Biembengut:

Modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa ótica, pode ser considerado um processo

artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas (1999, p.20).

Segundo Barbosa (2003), um “ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação”. Assim, enquanto o primeiro está relacionado ao ato de criar perguntas (ou problemas), o segundo seleciona, organiza e manipula informações e reflexões sobre elas.

Acredita-se que a introdução da Modelagem Matemática como uma estratégia didática pode corresponder às demandas e peculiaridades do ensino de matemática na EJA. Ou seja, essa estratégia pode representar mais uma tentativa de despertar o interesse dos alunos por tópicos matemáticos que eles desconhecem e podem ainda, explorar o potencial reflexivo sobre a situação modelada durante ou posteriormente ao trabalho com a modelagem. Dessa forma, surge outro possível ganho relacionado à interação e a cooperação na sala de aula e a capacidade da matemática em transcender o mundo real. Estes aspectos revelam que o uso da modelagem matemática na EJA pode constituir um bom recurso didático-metodológico.

Sendo assim, essa pesquisa apresentou a seguinte questão: *Como a utilização da Modelagem Matemática pode contribuir para uma aprendizagem significativa na EJA?*

Acredita-se que o trabalho via Modelagem Matemática, permite, dentre outras coisas, tratar dessas especificidades e promove discussões de ordem quantitativa e até mesmo qualitativa, onde os alunos podem refletir com maior profundidade sobre o tema em questão. Além disso, permite que os educandos se apropriem de forma construtiva dos aspectos formativos e funcionais - aspectos característicos da Matemática.

As conexões que os jovens e adultos estabelecem dos diferentes temas matemáticos entre si, com as demais áreas do conhecimento e com as situações de seu dia a dia é que conferem significado à atividade matemática. Quando abordados de forma isolada, os conteúdos matemáticos não são efetivamente compreendidos nem incorporados pelos alunos como ferramentas eficazes para resolver problemas e para construir novos conceitos. Daí surge como possibilidade à inclusão dos temas

transversais como um veículo capaz de significar conceitos e ideias relacionadas a procedimentos matemáticos.

Assim, essa pesquisa revela-se importante porque existe a necessidade de se encontrar uma estratégia de ensino que seja diferente de propostas fragmentadas, cujos processos de transmissão de conhecimentos é estéril e que, para, além disso, seja capaz de proporcionar, de fato, maior interesse aos alunos pela matemática.

Sendo assim, o objetivo geral desse trabalho consiste em analisar as contribuições da Modelagem Matemática no processo de aprendizagem da Matemática na sétima fase em curso de EJA.

2. Educação de Jovens e Adultos e Modelagem Matemática

2.1 Educação de Jovens e Adultos

É crescente o número de jovens e adultos que hoje procuram a escola para começar e ou retomar seus estudos. Sendo assim, essa modalidade de ensino é composta por indivíduos que nunca estiveram numa sala de aula ou por pessoas que já estiveram e que pelos mais variados motivos tiveram que abandonar seus estudos. Em geral, são motivos sócios econômicos que fazem com que de alguma forma os estudantes sejam obrigados a abandonar a escola.

A resolução CNE/CEB Nº 1, DE 5 DE JULHO DE 2000, estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos, e destaca, dentre outras coisas, a importância de considerar as situações, os perfis e as faixas etárias dos estudantes. A resolução referida também afirma que a EJA precisa reparar uma dívida histórica e social relacionada a uma parte da população brasileira, que teve negado o seu acesso e o seu direito à educação; precisa também possibilitar seu reingresso no sistema educacional e oferecer melhorias nos aspectos sociais, econômicos e educacionais; e buscar uma educação permanente, diversificada e universal.

Ao retornarem e ou iniciarem na escola o estudante da EJA acredita na possibilidade de poder construir e ou adquirir meios que podem intervir em sua realidade, como por exemplo, meios que permitem e criem condições para que mantenham seus respectivos empregos, tenham uma melhor colocação profissional,

melhores salários, e até mesmo conseguir um emprego que lhe dê maior estabilidade. Ou seja, pode-se afirmar que esse estudante sente a necessidade de se enquadrar nos modelos impostos pelo mercado de trabalho e das instâncias sociais que cada vez mais exigem um cidadão mais criativo e participativo.

Diante desse cenário, em qualquer aprendizagem, a aquisição de novos conhecimentos deve considerar os conhecimentos prévios dos alunos. Assim, na EJA é primordial para os alunos, partir de conceitos decorrentes de suas vivências, de suas interações sociais, e de sua experiência pessoal, ou seja, como os alunos detêm conhecimentos amplos e diversificados, suas colocações podem enriquecer a abordagem escolar e contribuem para a formulação de questionamentos, e até mesmo confronto de possibilidades para a proposição de alternativas a serem consideradas.

Muitos jovens e adultos dominam noções matemáticas aprendidas de maneira informal e intuitiva, antes de entrar em contato com as representações simbólicas convencionais. Os conhecimentos que os jovens e os adultos trazem devem ser tratados de forma respeitosa, deve-se, inclusive, valorizar esses conhecimentos a fim de servirem como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Mas para isso é necessário garantir espaços em que os alunos possam contar suas experiências de vida, expor suas ideias e seus conhecimentos informais sobre os assuntos, expor suas necessidades cotidianas, suas expectativas em relação à escola e às aprendizagens em Matemática.

É importante destacar que são as conexões que os jovens e os adultos estabelecem dos diferentes temas matemáticos entre si, com as demais áreas do conhecimento e com as situações do cotidiano é que vão conferir significado à atividade matemática. Dessa forma, abordagens isoladas e estanques dos conteúdos matemáticos contribuem para a incompreensão e para a não incorporação, por parte dos alunos, de ferramentas matemáticas eficazes na resolução de problemas.

Outro aspecto que não deve ser desconsiderado é o fato de que, muitos jovens e adultos, que retornam aos estudos, já tiveram experiências negativas com o saber matemático. Portanto, as concepções que eles têm sobre a Matemática, assim como o seu papel como alunos, são cruciais para a aprendizagem na EJA.

Nesse aspecto, o principal objetivo docente é garantir a existência de um processo de ensino e aprendizagem facilitador, isto é, que permite o aluno construir ou

reconstruir seus conhecimentos e desenvolver suas habilidades de forma constante e coerente, adquirindo autonomia intelectual, de expressão e de comunicação.

2.2 Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática tem sua origem na Matemática Aplicada. É nesta área que surgiram os primeiros conceitos e procedimentos característicos das atividades relacionadas à modelagem Matemática. Porém, vale destacar que a arte da Modelagem Matemática é praticada e vem sendo desenvolvida pela sociedade humana desde os primórdios de nossa história. Ao longo da evolução humana as representações formais das ações vividas pelos homens passaram a ter um cunho mais sistemático das ideias. O objetivo ao longo dos tempos foi buscar soluções para situações problema em que o homem esteve e ou está envolvido.

Almeida (2002) destaca que qualquer atividade baseada na ideia de Modelagem Matemática é composta por três elementos básicos: uma situação inicial (problema), uma situação final esperada (solução do problema) e um conjunto de procedimentos e conceitos necessários para solucionar o problema, isto é, alcançar a situação final esperada. Essa ideia pressupõe que ocorra uma relação entre a realidade e a Matemática: o que caracteriza uma problemática conhecida como situação problema. Nesse contexto, um problema se apresenta como uma situação em que o indivíduo não possui esquemas a priori para a sua solução.

Dessa forma, para resolver situações problema, não existem procedimentos e ou soluções preexistentes, predeterminadas ou predefinidas. Na resolução de uma situação problema deve surgir a necessidade de se criar um modelo, em especial, um modelo matemático, para representar e explicar situações que se deseja analisar por meio da Matemática.

Portanto, um modelo matemático corresponde a uma representação particular de uma realidade sob o ponto de vista de quem a investiga. Sua formulação tem como objetivo apresentar a solução de um problema. Nesse contexto, o processo de modelagem consiste em dar forma a algo por meio de um modelo. A Modelagem Matemática tem, portanto, a função de propor soluções para problemas por meio do uso de modelos. Vale destacar, de acordo com Almeida (2012), que o processo de modelagem matemática é composto por três fases: inteiração, matematização,

resolução e interpretação dos resultados. A inteiração representa o primeiro passo da atividade de modelagem matemática. Ela corresponde ao primeiro contato com a situação problema e tem como objetivo conhecer as características e especificidades que levam a formulação do problema e as metas que devem ser estabelecidas para a resolução do mesmo.

Após a identificação e estruturação da situação problema, apresentado inicialmente, em linguagem natural, surge como necessidade estabelecer uma linguagem matemática a fim de evidenciar o problema matemático a ser resolvido. As relações entre as características da situação, os conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos são as responsáveis pela elaboração da representação matemática para o problema. Essa fase é caracterizada como matematização, isto é, a fase determinada por processos que irão permitir a transição entre as linguagens natural e matemática.

A descrição do modelo matemático a fim de descrever a situação, permite a análise dos aspectos relevantes da situação, e dessa forma leva às respostas das perguntas formuladas sobre o problema investigado. Após essa terceira fase, resolução, deve ocorrer a interpretação dos resultados indicados pelo modelo, isto é, deve haver a análise de uma possível resposta para o problema. Essa análise implica diretamente na validação da representação matemática associada ao problema, e considera os procedimentos matemáticos adotados bem como a adequação da representação criada para a situação. De acordo com Bassanesi:

A identificação dessas fases para o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática coloca em evidência aspectos que caracterizam a Modelagem Matemática: o início é uma situação problema; os procedimentos de resolução não são predefinidos e as soluções não são previamente conhecidas; ocorre uma investigação de um problema; conceitos matemáticos são introduzidos ou aplicados; ocorre a análise da solução (2004, p.17).

A partir das considerações feitas a respeito da Modelagem Matemática acredita-se que as atividades características das fases da Modelagem Matemática podem ser incluídas nas aulas de Matemática na EJA. Nesse cenário, a condução de tais atividades deve servir de instrumentos para propor ambientes de aprendizagens significativas aos estudantes, em que os mesmos sejam agentes ativos no processo de ensino aprendizagem.

2.3 Modelagem Matemática como estratégia de ensino na EJA

Um dos grandes desafios enfrentados na EJA é propor ambientes de aprendizagens significativas que proporcionem resultados satisfatórios que sejam capazes de reinseri-los no processo de ensino e aprendizagem. Ao considerar as características específicas da Modelagem Matemática acredita-se que tais ambientes podem ser construídos utilizando os pressupostos da Modelagem Matemática com fins pedagógicos. De acordo com Mendes:

A modelagem matemática começa com um grande problema de ordem prática ou natureza empírica e, depois, busca a Matemática que deveria ser utilizada para ajudar a resolver a situação problemática. Assim, a metodologia consiste numa análise de problemas reais e a busca de modelos matemáticos apropriados para resolvê-los. O conteúdo sistematizado e estruturado, cujos tópicos exigem uma cadeia de pré-requisitos, é abandonado para que se trabalhe os conceitos matemáticos numa situação francamente investigatória (2009, p.83).

Ao utilizar essa tendência com fins pedagógicos na EJA surge a possibilidade de oportunizar ao jovem e ao adulto meios que permitem os mesmos a percorrerem os caminhos lógicos de uma descoberta e evita o velho costume caracterizado por ambientes de aprendizagens de lógica estática em que a prioridade dada é para a repetição de procedimentos pré-informados. Além disso, os conteúdos já estudados e os saberes que os jovens e adultos trazem são ressignificados e passam a constituir redescobertas, que favorecem o processo de formalização desses conceitos.

Os fins pedagógicos de uma proposta que leva em conta os pressupostos da Modelagem Matemática na EJA, permitem que os jovens e adultos estudem questões reais, oriundas do interesses dos mesmos. Essa característica surge como elemento motivador e serve como meio para apoiar a compreensão de métodos e conteúdos matemáticos e contribui para a construção de conhecimentos, bem como, para o entendimento das mais variadas aplicações da Matemática na resolução de problemas de diversas áreas. Usar a Modelagem Matemática como estratégia de ensino na EJA permite, ainda, trabalhar o desenvolvimento de conceitos e definições matemáticas a partir da ótica de temas transversais. Nesse contexto, é reforçada a ideia de que o que se aprende passa a ter significado e valor para o aluno. E isso, pode promover o resgate da autoestima, da superação de inseguranças diante da resolução de problemas, e ainda, o desenvolver o gosto em aprender Matemática.

3. Aspectos metodológicos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram alunos da EJA de uma turma da 7ª fase do Ensino Fundamental II, de um colégio da rede privada de ensino, localizado na zona sul da cidade do Rio de Janeiro. A turma é composta por 20 alunos, com idade variando entre 15 e 62 anos.

Para responder a questão apresentada e alcançar o objetivo pretendido foi proposta uma pesquisa de caráter explicativo, ou seja, que busca esclarecer que fatores de uma metodologia de ensino baseada nos pressupostos da Modelagem Matemática contribuem de alguma forma para a ocorrência de um processo de ensino e aprendizagem significativo na EJA. Nesse caso, trata-se de uma pesquisa realizada sob a forma participante, caracterizada pela interação dos pesquisadores com os sujeitos da pesquisa. A abordagem é de caráter qualitativo e o aporte teórico utilizado é de cunho epistemológico. Para a realização da pesquisa foram destinadas duas horas aulas semanais durante 3 semanas seguidas. Durante essas aulas foram aplicados um questionários e as duas atividades com base no tema transversal trabalho e consumo, aplicadas a cinco grupo compostos por quatro alunos cada.

A pesquisa foi organizada da seguinte forma: aplicação de um questionário com o objetivo de conhecer os sujeitos da pesquisa, tendo destaque três questões, a saber, “*Por que você decidiu voltar à escola?*” ; “*Por que se estuda Matemática na escola?*” e “*Em que situações do dia a dia se utiliza a Matemática?*”; elaboração de uma atividade utilizando a Modelagem Matemática como pressuposto didático; aplicação das atividades; observações e anotações feitas durante a aplicação das atividades; análise das respostas dos alunos referentes às atividades propostas.

3.1 Questionário e Atividades propostas

A seguir, na figura 1, é apresentado o questionário aplicado aos alunos.

The image shows a questionnaire titled "QUESTIONÁRIO - PESQUISA" with the following questions and options:

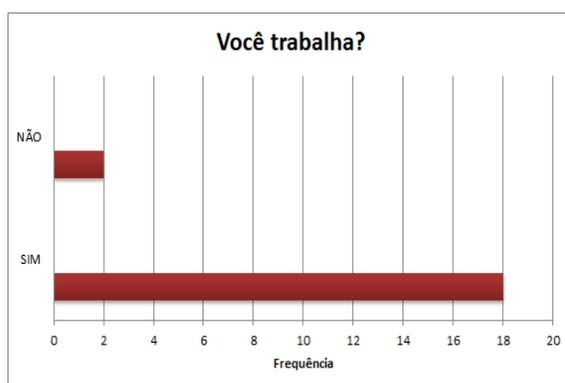
- Qual a sua idade? (input field)
- Você trabalha? () Sim () Não
- Quanto tempo você ficou fora da escola? () 1 a 3 anos () 4 a 7 anos () 7 a 10 anos () Mais de 10 anos
- Por que você decidiu voltar à escola? (input field)
- Por que se estuda Matemática na escola? (input field)
- Em que situações do dia a dia você utiliza a Matemática? (input field)

- A) O que é gás natural? Podemos afirmar que o gás natural é uma fonte de energia limpa?
- B) Existem outras companhias de gás que fornecedoras de gás natural que o grupo conhece além dessa que fornece gás natural para a nossa cidade?
- C) A conta refere-se a que mês?
- D) Qual o total de fornecimento de gás natural, por metro cúbico, no mês de fevereiro de 2013? Em quantos dias? Qual o valor da fatura considerada?
- E) Observe o histórico de consumo e digam em qual mês houve maior consumo. E menor?
- F) Construa um gráfico, utilizando uma escala adequada, que mostre o consumo de gás natural nos últimos 10 meses.
- G) O que significa ICMS? Qual é a porcentagem de ICMS cobrada na conta? Quem cobra esse imposto? É correto cobrar imposto? Por quê? Na opinião do grupo, qual o destino do dinheiro cobrado nos impostos?
- H) Para o grupo, o dinheiro arrecadado no Brasil por meio dos impostos está sendo bem aplicado? Justifique.
- I) Qual o valor, em reais, pago pelo ICMS? Como esse valor é calculado?
- J) Pesquise no dicionário o significado de cada um dos termos: média, mediana e moda?
- K) A partir do histórico de consumo de gás natural dos últimos 10 meses, determine o consumo médio deste período.
- L) No que se refere ao consumo mensal apresentado no histórico encontrem a mediana e a moda.
- M) Considerando a média de consumo nos últimos 5 meses, estimem o consumo de gás natural para o mês de março?
- N) Considerando a resposta do item (M) determine o valor estimado a ser pago no mês de março pelo consumo de gás natural, incluindo o valor do ICMS? E sem esse valor? Obs: considere como base para o cálculo do ICMS o valor indicado na conta.
- O) Para a estimativa do valor a ser pago no mês de março, quais das medidas você acha mais razoável considerar: a média, a mediana ou a moda?

Figura 2 – Atividade Nota fiscal / Conta de fornecimento de gás.

4. Resultados da Pesquisa

O questionário aplicado permitiu conhecer as algumas características do grupo pesquisado. Essas características são apresentadas nos gráficos da figura 3.



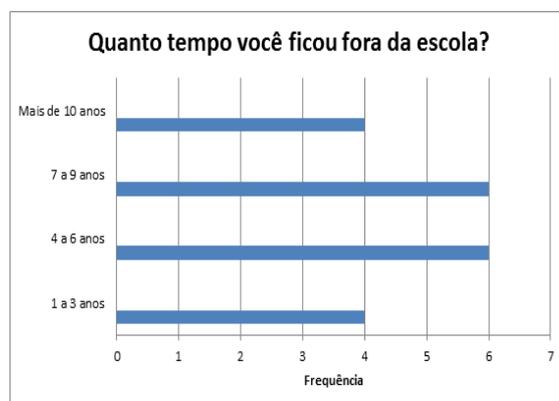


Figura 3 – *Algumas características do grupo pesquisado*

O questionário revelou ainda que mais de 70% dos estudantes voltaram a estudar porque desejavam ascender profissionalmente, 77% dos alunos afirmou que se estuda Matemática na escola para “aprender a fazer contas e resolver problemas” e 82% disseram que usa a Matemática “em tudo” como, por exemplo, na ida ao supermercado, no pagamento de contas de água, luz e gás, dentre outras atividades. As respostas obtidas com essas três questões influenciaram na escolha do tema trabalhado na atividade.

A pesquisa revelou que os alunos nunca haviam feito uma leitura crítica e detalhada de uma nota fiscal /conta de fornecimento de gás e que desconheciam, por exemplo, o valor pago pelo ICMS. Aliás, um dos pontos mais difíceis da atividade foi entender como foi realizado o cálculo do ICMS. A maior parte dos grupos não percebeu o significado matemático da informação “Impostos incluídos no total do faturamento”.

Os componentes dos grupos puderam discutir entre si, possíveis formas para o registro das respostas. Percebeu-se que os alunos possuíam nível elevado de dificuldades no que diz respeito à localização de informações e de interpretação de dados fornecidos pela conta de fornecimento de gás. Surgiram dificuldades de entender como se obteve o valor R\$ 9,54 referente ao valor pago pelo ICMS. Nesse sentido foi feita algumas intervenções pelo professor, que trabalhou o significado de “18%” e suas representações na forma de fração centesimal e número decimal.

Surgiram também dificuldades na realização da multiplicação envolvendo números decimais. Os significados das palavras, média, mediana e moda, foram pesquisados no dicionário. E a partir daí, a ideia foi estabelecer um vínculo entre a linguagem natural e a matemática para que os estudantes caracterizassem o modelo que iriam utilizar. Nesta etapa, surgiram as maiores dificuldades por parte dos jovens e adultos. Um exemplo disso refere-se ao item (K) onde os estudantes associaram, equivocadamente, a palavra média com a ideia de “dividir por dois”. A questão (S) teve dois tipos de respostas, isto é, três grupos afirmaram ser a média a melhor medida para fazer a estimativa, enquanto que os demais grupos escolheram a moda.

As dificuldades encontradas pelos alunos não serviram como dispositivo desmotivador, mas como desafios a serem transpostos. O envolvimento com a atividade foi considerado satisfatório, pois os alunos viram significado nas questões que resolveram. Após a última aula, referente à atividade, os alunos sugeriram que fossem feitas atividades semelhantes utilizando suas contas de luz.

5. Considerações Finais

A utilização da Modelagem Matemática na EJA como uma proposta pedagógica torna viável um processo de ensino e aprendizagem onde os estudantes passam de uma postura passiva para uma postura ativa em relação às atividades propostas. Além disso, incentiva discussões relacionadas às situações problema que contam com questões que extrapolam o domínio da matemática e que na maioria das vezes exigem um processo de matematização que requer múltiplas representações. Diante das situações os alunos além de utilizar os conceitos matemáticos envolvidos são levados também a pensar sobre os objetos matemáticos a serem utilizados. Dessa forma, pode-se afirmar que a Modelagem Matemática contribui de forma positiva para ressignificação de conceitos já construídos bem como a construção de novos conceitos a partir da necessidade de seu uso.

6. Referências

- ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. *Modelagem matemática na educação básica*. São Paulo: Contexto, 2012.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática na Sala de Aula. *Perspectiva*, Erechim (RS), v.27, nº98, p. 65-74, junho/2003.
- BASSANEZI, R. C. *Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia*. 2ed. São Paulo: Contexto, 2004.
- BIEMBENGUT, M.S. *Modelagem matemática e implicações no ensino aprendizagem de matemática*. Blumenau: FURB 1999.
- BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação de Jovens e Adultos* Resolução do CNE/CEB nº 1 de 05 de julho de 2000.
- BRASIL Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL Ministério da Educação. *Proposta curricular para educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental*. Secretaria de educação fundamental, 2002.
- BURAK, D. *Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem*. 1992, Tese de doutorado. Faculdade de Educação. Campinas, UNICAMP.
- MENDES, I. A. *Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.
- MORAES, M. S. S. et al. *Educação matemática e temas político-sociais*. São Paulo: Autores Associados, 2008.