

## **MODELAGEM MATEMÁTICA COMO COMPETÊNCIA PARA RESOLVER PROBLEMAS DE MATEMÁTICA**

Valdinei Cezar Cardoso  
Universidade Federal do Espírito Santo  
v13dinei@gmail.com

Lilian Akemi Kato  
Universidade Estadual de Maringá  
lakato@uem.br

### **RESUMO**

Este trabalho analisa uma experiência envolvendo a Modelagem Matemática em Educação Matemática (MM) na qual estudantes do segundo semestre do curso de Licenciatura em Física de uma universidade federal do Estado do Espírito Santo, foram motivados a relacionar os seus conhecimentos de Matemática, com situações do seu cotidiano. Os resultados mostraram que a MM possibilitou aos estudantes o estabelecimento de relações entre a teoria e a prática e fomentou momentos reflexão a respeito de aspectos teóricos e práticos do conhecimento escolar, que podem levar os estudantes a pensar, por meio Matemática, em soluções para problemas da sua vida cotidiana.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática; Competências; Ensino Superior.

### **INTRODUÇÃO**

O ensino de conceitos matemáticos para os estudantes ingressantes no Ensino Superior, em especial nos cursos de Licenciatura em Matemática ou Física, enfrenta um grande desafio, encontrar um meio termo entre o rigor matemático necessário para a formação acadêmica e a relação entre os conteúdos estudados e os conhecimentos matemáticos adquiridos pelos estudantes, durante a sua vida escolar.

Em muitos casos o que se observa nos estudos realizados a respeito desta área de estudos é o grande número de reprovações ou evasões. Geradas, em muitos casos, pelo baixo rendimento dos estudantes ou pela incompreensão dos conceitos inerentes a ela. O modelo predominante de ensino é o tradicional, entendido como aquele em que os professores passam toda a aula explicando conceitos, demonstrando teoremas e proposições e propondo, para os estudantes resolverem em casa, listas de exercícios extensas e repetitivas, com o objetivo de que eles aprendam pela imitação dos procedimentos vistos durante a aula e pela repetição, proporcionadas pela realização de um mesmo tipo de exercício, diversas vezes, implicando em uma postura passiva e na falta de oportunidades para que os estudantes possam discutir, com os

colegas e com o professor, possíveis caminhos para a resolução de situações propostas durante as aulas.

Uma alternativa para promover uma mudança neste cenário, seria a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática (MM) como possibilidade metodológica para proporcionar aos estudantes momentos de reflexão e participação ativa na construção do seu próprio conhecimento.

A MM, entre outras características, tem o potencial de oportunizar aos estudantes resolver situações problemas, que não foram precedidas por exemplos protótipos e que tenham relação com a sua realidade, o que pode suscitar discussões e a elaboração de pontos de vista, importantes para a conceitualização em Matemática, pois o professor deixa de apenas fornecer informações e passa a assumir o papel de motivador do processo de aprendizagem e sistematizador do conhecimento dos estudantes, relacionando os conhecimentos obtidos durante o processo de MM e relacionando-os com os conhecimentos técnicos que fazem parte do programa curricular das disciplinas relacionadas à Matemática.

Neste trabalho investigamos algumas potencialidades da MM, no desenvolvimento de competências em Matemática, por estudantes universitários participantes de um projeto de ensino.

## **MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Diversos autores investigam o papel da MM em situações educacionais, nos diversos níveis de ensino, o que proporciona o desenvolvimento de diferentes concepções sobre o que se entende por MM.

Zevenbergen (2002) categoriza o domínio do conhecimento matemático por um determinado indivíduo, em três grupos; o conhecimento técnico, usado por exemplo para calcular medidas; o conhecimento prático, necessário para utilizar o conhecimento técnico em situações do cotidiano e o conhecimento crítico, necessário para que o indivíduo utilize os seus conhecimentos técnicos e práticos para resolver problemas presentes na sociedade.

Uma das maiores causas do insucesso escolar de estudantes de diversos níveis de ensino é o estabelecimento de relações entre o conhecimento escolar e as situações cotidianas e vice versa (CARREIRA; AMADO; LECOQ, 2011).

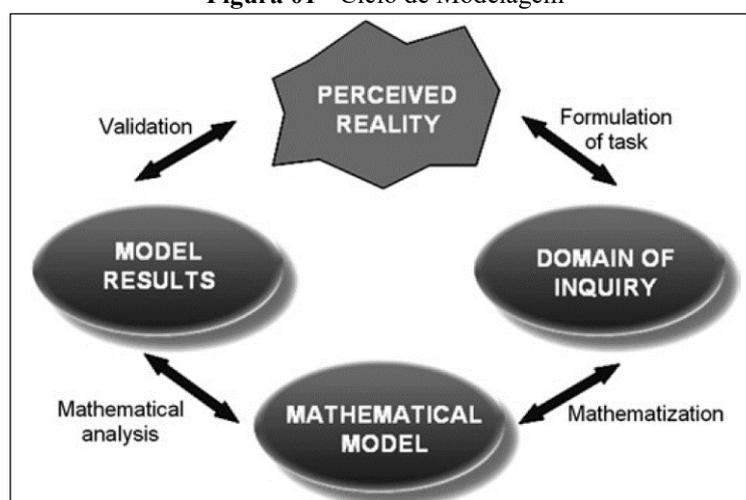
Para Carreira, Amado e Lecoq (2011) os significados que um determinado grupo de estudantes atribui a uma situação, dependem da relação entre os assuntos tratados e a sua vida cotidiana, isto é, se os estudantes não tem conhecimento sobre o tema a ser estudado então ele pode apresentar dificuldades de resolução, gerada por possíveis interpretações equivocadas do

contexto em que a situação está inserida.

A partir do ciclo de modelagem apresentado na Figura 01, Carreira, Amado e Lecoq (2011, p. 203) apontam algumas questões a serem observadas durante o processo de elaboração de tarefas de MM:

Como é definida a competência para compreender a tarefa? Quem é o responsável por construir a transição entre o mundo figurado e o real? Como é atribuído o significado entre os entes matemáticos e os não matemáticos? Qual é o conhecimento que é introduzido na análise matemático do problema? Qual o papel dos conhecimentos individuais na validação? Que tipo de participação os estudantes podem exercer: apresentar uma ideia, criticar uma ideia, se empenhar em uma argumentação, contribuir para atribuir sentido, e encontrar soluções e buscar soluções?

**Figura 01 - Ciclo de Modelagem**



Fonte: (CARREIRA; AMADO; LECOQ, 2011, p. 203)

O ciclo de Modelagem da Figura 1, caracteriza a atividade de MM em 4 etapas: a primeira é a percepção da realidade, em seguida deve ser planejado o trabalho a ser feito, delimitado o domínio de investigação e feita a matematização do problema com a possível obtenção de um modelo matemático que represente a situação investigada.

Na fase seguinte é feita uma análise, por meio da matemática, dos dados obtidos. Com isso, surgem os resultados obtidos a partir do modelo. Por fim, é feita a validação dos resultados, caso eles sejam satisfatórios encerra-se o processo, caso contrário, reinicia-se o ciclo. Na próxima seção discutiremos relações entre a MM e a construção de competências em Matemática.

Gresalfi *et al.* (2009) define competência como um conjunto de conhecimentos ou habilidades que um indivíduo dispõe ao participar de um determinado contexto. Blomhoj e Jensen (2003, p. 48, Tradução nossa) definem que “a competência da modelagem matemática é uma das competências matemáticas e pode ser descrita como a perspicaz leitura de alguém

para realizar todas as etapas do processo de modelagem matemática em um determinado contexto”.

O National Research Council (NRC) (2001) aponta que a proficiência em Matemática tem cinco vertentes que devem ser levadas em consideração ao analisarmos a competência dos estudantes em tarefas que envolvem conceitos matemáticos, são elas:

- A compreensão conceitual, que diz respeito à integração das ideias matemáticas, em que os estudantes que estão em tal nível que conseguem interligar aquilo que já sabem com novas ideias matemáticas, o que favorece a retenção, a conceitualização e evita erros rotineiros.

- Fluência processual, que é caracterizada pela habilidade de aplicar conhecimentos adquiridos de forma flexível, precisa, eficiente e apropriada.

- Competência estratégica, é a habilidade de formular, representar e resolver problemas matemáticos.

- Raciocínio adaptativo, é a capacidade de manifestar o pensamento lógico, reflexão, explicação e justificação.

- Disposição produtiva, que é a capacidade de perceber e utilizar os conhecimentos matemáticos com eficiência.

A nossa concepção de competência vai ao encontro do que é apresentado anteriormente. Na próxima seção apresentaremos nossa metodologia de pesquisa e faremos a apresentação e a análise dos dados.

## **METODOLOGIA, APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS**

Este trabalho foi desenvolvido com um grupo de 7 estudantes universitários, participantes de um projeto de ensino, cujo objetivo era utilizar a MM para desenvolver competências em Matemática, em uma universidade pública federal da região Sudeste do Brasil.

O projeto tinha a duração de 12 meses e semanalmente o coordenador do projeto preparava algumas atividades de MM para que os estudantes pudessem propor soluções, eles se organizavam em dois grupos de dois e um grupo de três pessoas, que denominaremos por G1, G2 e G3. As atividades analisadas neste trabalho foram propostas durante a realização do projeto, no ano de 2019.

A resolução das atividades consistia em momentos de reunião dos grupos, para a elaboração das estratégias, que eram registradas no papel e em áudio. Quando terminavam de resolver as atividades, todos os grupos se reuniam novamente para a apresentação das

estratégias utilizadas e a sua validação junto ao grupo.

**Quadro 01** – Atividades analisadas neste trabalho.

**Atividade 01 - O problema do aperto de mãos.**

Em uma festa da vizinhança, compareceram 25 pessoas. Todas 25 pessoas apertaram as mãos umas das outras ao chegarem até a festa. Quantos apertos de mãos distintos são esperados nesta festa? Mostre os diferentes caminhos que você poderia usar para representar o seu pensamento a respeito da situação.

**Atividade 02 – As redes sociais**

Zachary tem 3 contas em redes sociais com 536 amigos em cada uma. Quantos amigos Zachary tem? Justifique detalhadamente a sua resposta e mostre diferentes caminhos que você poderia usar para representar o seu pensamento a respeito da situação. Não use calculadora.

Jeremy tem 1095 seguidores nas redes sociais e Zachary tem 4 vezes mais seguidores do que Jeremy. Quantos seguidores tem Zachary? Justifique detalhadamente a sua resposta e mostre diferentes caminhos que você poderia usar para representar o seu pensamento a respeito da situação. Não use calculadora.

**Atividade 03 – Os pedaços de pizza.**



Observe a figura anterior e elabore uma atividade de modelagem matemática. Em seguida proponha uma solução para esta atividade, justificando a sua resposta.

Almeida, Fatori e Souza (2007) defendem que um dos caminhos para levar os estudantes a compreenderem os conceitos matemáticos é a utilização de situações desafiadoras que os levem a pensar sobre os conteúdos estudados.

Em nosso trabalho, analisamos as competências matemáticas manifestadas pelos estudantes durante a realização de três atividades de MM, a primeira a respeito do problema do aperto de mãos, a segunda trata das redes sociais e a terceira aborda a divisão de pizzas entre um grupo de amigos. Todas foram sugeridas pelo coordenador do projeto de ensino e o primeiro autor deste trabalho, que entregou os textos, indicados anteriormente, para os estudantes dos grupos G1, G2 e G3 e a partir disso os grupos elaboraram as seguintes estratégias.

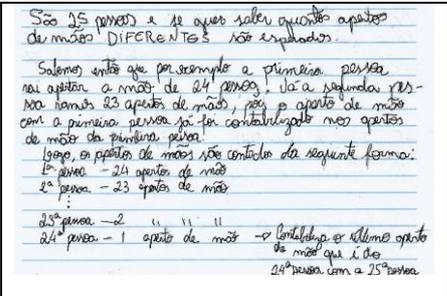
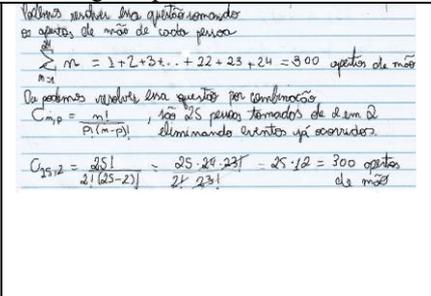
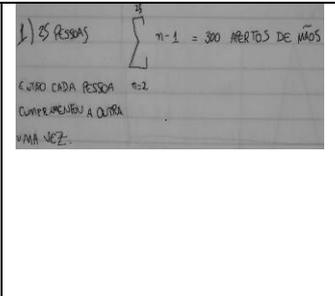
### **ANÁLISES DAS RESOLUÇÕES DA ATIVIDADE 01**

Para Suh e Seshaiyer (2017, p. 1, tradução nossa) “o problema do aperto de mãos é um dos melhores exemplos de tarefas que tem múltiplas fontes de entrada e uma variedade de estratégias de solução”. Pudemos notar isso, uma vez que nas resoluções dos três grupos foram apresentadas 4 maneiras diferentes (duas utilizando séries, uma utilizando adição e uma

utilizando combinação simples) de resolver o problema e mobilizados três conceitos matemáticos (séries, combinação simples, adição de números inteiros)

O grupo G1, representou a solução para a atividade 01 de três formas diferentes: na primeira ele escreveu quantos apertos de mãos daria a primeira pessoa, a segunda, até a vigésima quarta pessoa fazendo os cálculos individualmente para cada uma das pessoas, na segunda recorreu a um somatório de  $n=1$  até 24 para a expressão  $n$  e na terceira usou uma combinação linear de 25 pessoas tomadas duas a duas, em todas elas chegou à mesma conclusão. O grupo G2 utilizou apenas a representação por meio de somatório de  $n=2$  até 25 da expressão  $n - 1$ , chegando às mesmas conclusões do que G1. O grupo G3, utilizou a combinação simples de 25 elementos organizados 2 a 2 para resolver o problema.

Quadro 02 – Estratégias apresentadas na atividade 01.

		
<p>a) Resolução por adição</p>	<p>b) Resolução por combinação simples</p>	<p>c) Resolução utilizando somatórios</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Na validação da situação que foi apresentada para a turma, eles observaram que os grupos G1 e G2 utilizaram formas diferentes para representar as séries, no entanto, com os valores de  $n$  para início e fim dos somatórios diferentes entre si, fizeram com que as conclusões fossem as mesmas, apesar dos modelos matemáticos utilizados não serem iguais. O mesmo ocorreu com as soluções que utilizaram combinação linear, apresentadas pelos grupos G1 e G3, e que utilizaram o mesmo modelo matemático para resolverem a situação.

Suh e Seshaiyer (2017), apontam que situações como esta permitem aos estudantes integrarem o conhecimento conceitual com o procedimental e isto é importante para que eles utilizem ferramentas matemáticas que dominam, para resolverem situações que podem vivenciar em seu cotidiano e vice versa. Por exemplo, se este problema fosse proposto para um grupo de estudantes das séries iniciais do Ensino Fundamental, o tipo de conhecimento matemático utilizado por eles não seria o mesmo, eles não utilizariam somatórios, ou combinações lineares para resolver a situação e sim ferramentas matemáticas ou formas de

representação que fazem parte do seu leque de conhecimentos adquiridos até então, como por exemplo, as operações de adição ou multiplicação.

### ANÁLISES DAS RESOLUÇÕES DA ATIVIDADE 02

O grupo G1, considerou apenas a possibilidade dos conjuntos de amigos das três contas serem disjuntos. Por isso, apenas somou os totais de amigos de cada conta e apresentou a resposta, sugerindo ainda que a resposta pudesse ser apresentada utilizando uma multiplicação ou uma regra de três. Os grupos G2 e G3, por sua vez levaram em consideração a possibilidade dos conjuntos de amigos de cada uma das contas não ser disjuncto e, por isso, fizeram algumas inferências em relação às possibilidades possíveis.

**Quadro 03 - Estratégias utilizadas para resolver a atividade 02**

<p>a) Zachary: 3 contas com 536 amigos em cada.            modo de obtenção de resposta:  <math display="block">\begin{array}{r} 536 \text{ amigos} \\ \times \\ 3 \text{ contas} \\ \hline 1608 \end{array}</math>           (multiplicação) (soma) (Regra de 3)</p> <p>b) Jeremy: 1095 seguidores            Zachary: 4 regras mais            modo de obtenção de resposta:  <math display="block">\begin{array}{r} 1095 \text{ amigos} \\ \times \\ 4 \text{ regras} \\ \hline 4380 \end{array}</math>           1 reg. = 1095 seguidores            4 regras = x seguidores</p>	<p>2) SOMA QUE NAS            3) SOMA QUE EM            4) SOMA QUE NAS</p> <p>a) SOMA QUE NAS            536 AMIGOS EM CADA  <math>536 \cdot 3 = 1608</math>            ENTÃO ELA TEM            1608 AMIGOS</p> <p>b) SOMA QUE EM            536 AMIGOS EM CADA  <math>536 \cdot 3 = 1608</math>            ENTÃO ELA TEM            1608 AMIGOS</p> <p>c) SOMA QUE NAS            536 AMIGOS EM CADA  <math>536 \cdot 3 = 1608</math>            ENTÃO ELA TEM            1608 AMIGOS</p> <p>4) NÃO SÃO OS SEGUIDORES DE JEREMY, SE ZACHARY TEM            4X MAIS SEGUIDORES, ENTÃO ELA TEM  <math>1095 \cdot 4 = 4380</math> SEGUIDORES.</p>	<p>a) Podemos resolver pela aritmética simples, multiplicando o número de redes sociais (3), pelo número de amigos em cada (536)  <math>3 \times 536 = 1608</math> amigos            • Considerando que nenhum amigo se repita nas contas, ela tem 3 contas justamente para fins disjuntos.            ou            • Podemos considerar que essas 3 contas de Zachary sejam em redes sociais diferentes, facebook, instagram e Twitter por exemplo, então ela tem 536 em cada uma porque são as mesmas pessoas nas suas contas  <math>1 \times 536 = 536</math> amigos</p> <p>b) Ainda utilizando os pensamentos de aritmética            Se Zachary tem 4x o nº de seguidores de Jeremy.  <math>Zachary \rightarrow (4 \times 1095) = x</math>            ou <math>(1095 + 1095 + 1095 + 1095) = x</math>            Zachary tem 4380 seguidores.</p>
<p>a) Grupo G1</p>	<p>b) Grupo G2</p>	<p>c) Grupo G3</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Note que para fazer as inferências, os estudantes dos três grupos tiveram que pensar a respeito de redes sociais, de como são cadastrados os seguidores em tais redes e relacionar isso com a sua proposta de resolução, que utilizava a linguagem matemática para ajudar a interpretar e a propor uma solução para a tarefa. A importância desta atividade, reside num primeiro momento em abordar um tema de interesse dos estudantes, uma vez que todos os participantes tinham redes sociais e sabiam a respeito do seu funcionamento.

No entanto, mesmo conhecendo as redes sociais, nem todos os estudantes utilizaram a Matemática, em especial a noção de conjuntos disjuntos e não disjuntos, para apresentar uma solução adequada. O que reforça a necessidade de tarefas deste tipo, que os levem a pensar em seu cotidiano, utilizando para isso as lentes da Matemática.

### ANÁLISE DAS RESOLUÇÕES DA ATIVIDADE 03

O grupo G2 não resolveu. O grupo G1 propôs a categorização dos pedaços de pizza em 5 categorias no entanto tais categoriais não foram suficientes para englobar todos os tipos de pedaços indicados na figura, seja pelo formato ou pela quantidade. O grupo G3 apresentou uma situação em que um grupo de amigos iria comprar duas pizzas e dividiria o preço e os pedaços, no entanto não deixou claro como seria feita a divisão dos pedaços de forma equivalente entre os amigos.

Quadro 03 - Resoluções apresentadas para a atividade 03.

<p>Observando a figura com vários pedaços de pizza.</p> <p>Uma questão</p> <p>① Organize os pedaços de pizza em pedaços de tamanhos iguais em categorias (tipo A, B, ...)</p> <p>② Divida igualmente para 5 pessoas</p> <p>Resposta</p> <table border="0"> <tr> <td>①</td> <td>5 - A</td> <td></td> <td>②</td> <td>1º pes - 1A + 1A + 2D</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4 - B</td> <td></td> <td></td> <td>2º - 1A + 1B + 1C</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4 - B</td> <td></td> <td></td> <td>3º - 1A + 1B + 1C</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4 - B</td> <td></td> <td></td> <td>4º - 1A + 1B + 1C</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2 - D</td> <td></td> <td></td> <td>5º - 1A + AB + 1C</td> </tr> </table>	①	5 - A		②	1º pes - 1A + 1A + 2D		4 - B			2º - 1A + 1B + 1C		4 - B			3º - 1A + 1B + 1C		4 - B			4º - 1A + 1B + 1C		2 - D			5º - 1A + AB + 1C	<p>⑦ Um grupo de 11 (onze) amigos se reuniram para comer pizza, porém cada um só pode gastar no máximo 5,00. A pizzaria preferida deles tem pizzas somente de tamanho grande e no valor de 33,00 cada. Como os amigos vão se dividir para comprar? E como será a divisão de pedaços?</p> <p>Resolução: A pizza custa 33,00, duas saíram no total de 66,00, e o grupo de amigos não tem essa quantia. Então será possível comprar somente uma, dividindo 33 por 11, sairá 3,00 reais para cada, ou seja, dentro do valor.</p> <p>A divisão de pedaços será, de uma forma bem igual para todo o grupo: Uma pizza grande contém 8 pedaços, então eles vão partir ela mais duas vezes totalizando 12 pedaços iguais, os 11 poderão comer 1 pedaço cada, e o último que sobrou será dividido igualmente para todos, para ser justo.</p>
①	5 - A		②	1º pes - 1A + 1A + 2D																						
	4 - B			2º - 1A + 1B + 1C																						
	4 - B			3º - 1A + 1B + 1C																						
	4 - B			4º - 1A + 1B + 1C																						
	2 - D			5º - 1A + AB + 1C																						
<p>a) Resolução G1</p>	<p>b) Resolução G3</p>																									

Fonte: Dados da pesquisa.

Acreditamos que o insucesso para resolver a atividade 03, deve-se ao fato de os estudantes dos três grupos, não terem vivenciado nenhuma situação em seu cotidiano em que a divisão dos pedaços de pizza ocorresse com pedaços de formas e tamanhos diferentes daqueles que usualmente são encontrados em situações cotidianas.

Mesmo assim, pontuamos que o contato com situações como esta desestabiliza os estudantes e isso pode motivá-los a utilizar novas competências matemáticas para atacar a situação, o que do ponto de vista do ensino de Matemática é importante para que eles aprendam a utilizar seus conhecimentos em situações novas e em contextos diferentes daqueles que estão acostumados a lidar em seu dia a dia.

Uma das vantagens que notamos em propormos estas atividades, foi possibilitar aos estudantes, momentos de reflexão sobre o que tinham feito, eles aprenderam fazendo e manipulando objetos do seu cotidiano e puderam pensar sobre tais objetos utilizando a

matemática para fazer previsões, análises e investigações sobre as propriedades de cada um deles. Como defendem Lesh e Doerr (2003, *apud* CARREIRA; AMADO; LECOQ, 2011) os momentos de manipulações e trocas de saberes entre os estudantes são fundamentais para que eles desenvolvam o seu próprio conhecimento matemático e aprendam a pensar matematicamente sobre a solução de problemas cotidianos.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como resultados do nosso trabalho, gostaríamos de destacar as dificuldades detectadas entre os estudantes participantes, para relacionar aquilo que estão estudando, com as situações do seu cotidiano. E a MM, para nós, é um caminho para favorecer a relação entre aquilo que se aprende na escola e o cotidiano.

Conforme dissemos, Gresalfi *et al.* (2009) define competência como um conjunto de conhecimentos ou habilidades que um indivíduo dispõe ao participar de um determinado contexto. Em nosso trabalho notamos que, em muitas situações os estudantes possuem o conhecimento teórico para resolver determinados problemas do seu cotidiano, no entanto, por falta de familiaridade em relacionar a teoria com a prática, tem dificuldades em relacionar o que aprende com aquilo que precisa solucionar. Entendemos que a MM seria uma alternativa para dar sentido à teoria que é ensinada nas escolas.

O que, ao nosso ver, foi favorecido pela utilização de atividades de MM, como momentos reflexão sobre aspectos teóricos e práticos do conhecimento escolar, que podem levar os estudantes a pensar, por meio matemática, em soluções para problemas da sua vida cotidiana. Além disso, os momentos de discussão, validação e trocas de saberes entre eles foi importante para o desenvolvimento de competências matemáticas.

**AGRADECIMENTOS:** Agradecemos a Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) da UFES pelo apoio financeiro para a participação neste evento.

### **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, L. M. W.; FATORI, L. H.; SOUZA, L. G. S.. Ensino de Cálculo: uma abordagem usando Modelagem Matemática. **Revista de Ciência e Tecnologia Unisal**. Vol. 10. n. 16, 2007.

BLOMHOJ, M.; JENSEN, H. T. Developing mathematical modelling competence: Conceptual clarification and educational planning. **Teaching Mathematics and Its Applications**, 22 (3), p. 123-139. 2003.



CARREIRA, S.; AMADO, N.; LECOQ, F.. Mathematical Modelling of Daily Life in Adult Education: Focusing on the Notion of Knowledge. In: KAISER, G.; *et al.* **Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling**. ICTMA 14. New York: Springer, 2011.

CARREIRA, S.; BAIOA, M. Students' Modelling Routes in the Context of Object Manipulation and Experimentation in Mathematics. In: KAISER, G.; *et al.* **Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling**. ICTMA 14. New York: Springer, 2011.

GRESALFI, M.; MATIN, T.; HAND, V; GREENO, J.. Constructing competence: An analysis of student participation in the activity systems of mathematics classrooms. **Educational Studies in Mathematics**, 70, p. 49-70. 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Adding it up: Helping children learn mathematics. In J. Kilpatrick, J. Swafford; B. Findell (Eds.), **Mathematics Learning Study Committee**, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press, 2001.

SESHAIYER, P., SUH, J. M.. **Modeling Mathematical Ideas**: developing strategic competence in Elementary and Middle School. London: Rowman & Littlefield, 2017.

ZEVENBERGEN, R. Citizenship and numeracy: Implications for youth, employment and life beyond school yard. **Quadrante**, 11(1), p. 29-39. 2002.