

DISCUTINDO SOBRE O LÍQUIDO “MAIS CARO” DO MUNDO: NUMA ABORDAGEM DE MODELAGEM MATEMÁTICA CRÍTICA

Rodrigo Tavares da Silva¹
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
rodrigo_tavares_90@yahoo.com.br

Willian Bellini²
Universidade Estadual do Paraná – Campus Campo Mourão
bellini.willian@gmail.com

Resumo:

Neste trabalho, utiliza-se da Modelagem Matemática como alternativa para o ensino da Matemática e como meio de análise a Educação Matemática Crítica. Considerando que a Modelagem Matemática pode relacionar assuntos que não estão necessariamente articulados com a matemática e a Educação Matemática Crítica, que está articulada ao pensamento crítico, propondo um ambiente de discussão. Em relação à atividade desenvolvida, foram realizadas discussões sobre os líquidos mais caros na opinião dos alunos do 2º ano de uma escola pública de Campo Mourão - PR e, optou-se em discutir sobre a tinta de impressora, sendo este líquido muito utilizado pelos discentes para diversas impressões. Sobre as conjecturas apresentadas, estas foram pertinentes com o objetivo da pesquisa, os discentes apresentaram suas ideias e utilizaram-se de argumentos para defesa. Em suma, observou que o uso da Modelagem Matemática na atividade ofereceu subsídios para que os envolvidos na pesquisa possuam lentes críticas perante situações futuras.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Educação Matemática Crítica; Tinta de Impressora.

1. Introdução

Considerando que o ensino da Matemática geralmente é apresentado de forma abstrata, desarticulado de outras áreas do conhecimento, tornando-se, na maioria das vezes, alvo de críticas pelos discentes e autocríticas dos docentes, tem-se discutido sobre as possíveis falhas com relação à metodologia de ensino de Matemática utilizada pelo professor, a qual

¹ Graduado em Matemática pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão - FECILCAM (2011). Atualmente está como professor colaborador na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus de Campo Mourão e, cursando Engenharia Civil na mesma instituição.

² Graduado em Matemática pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão - FECILCAM (2001), mestre (2006), doutor (2012) em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Atualmente é professor adjunto concursado da UNESPAR/Fecilcam lotado no Departamento de Matemática

não atinge a aprendizagem significativa³. Assim, a metodologia pode ser um dos possíveis obstáculos para o ensino da Matemática, sendo esta última considerada pelos alunos uma disciplina abstrata e sem significado para o cotidiano.

Encontros de Educação Matemática têm abordado alternativas pedagógicas no intuito de discutir ideias e expor pesquisas que abordem sobre as dificuldades no ensino da matemática, mas que, sobretudo, apontem possíveis soluções para o processo de ensino e aprendizagem. Dentre as alternativas que são discutidas em encontros, tais como, EPMEM (Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática), ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática), entre outros, destaca-se a Modelagem Matemática (MM), por oferecer ao aluno, como salientam Biembengut e Hein (2007), a oportunidade de estudar situações-problemas por meio da pesquisa, sendo esta articulada à realidade, aguçando assim o senso crítico e aprimorando seus conhecimentos. Optou-se pelo uso da MM considerando que esta metodologia possibilita um ambiente aberto à pesquisa, podendo envolver questionamentos articulados à realidade.

Neste trabalho utilizou-se da MM como estratégia de ensino de Matemática e meio de análise a Educação Matemática Crítica, no intuito de discutir e explorar sobre o ‘líquido mais caro do mundo’. Nesta pesquisa foi contemplada a tinta de impressora, que não é o líquido mais caro do mundo quando se comparado seu preço, mas levando em consideração sua comercialização e por estar articulado à realidade dos alunos, os quais acabam utilizando, por exemplo, para realização dos trabalhos escolares. Anteriormente os autores Silva e Beline (2010) desenvolveram uma pesquisa semelhante com uma turma de 9º ano num colégio estadual de Iretama - PR contemplando a MM para a realização da pesquisa, sendo publicado o resultado desse trabalho em um artigo no IV EPMEM, com o título: ‘Tinta de Impressora e Modelagem Matemática: apresentando um relato com uma 8ª série’. E que serviu de subsídio para a realização desta pesquisa, sendo aplicada a mesma proposta com algumas adaptações, sendo a mesma apresentada como trabalho de conclusão de curso em 2011 na Fecilcam – atualmente UNESPAR – em Campo Mourão.

Nesta pesquisa propõe-se contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, utilizando-se da Modelagem Matemática, com uma situação-problema que esteja articulada com a realidade, promovendo ainda a Educação Matemática Crítica no intuito que os alunos envolvidos na pesquisa tenham lentes críticas perante situações cotidianas.

³Aprendizagem significativa é abordada neste trabalho no sentido de que o aluno compreenda o conteúdo já estudado, propondo um elo com diversos assuntos.

2. Alguns apontamentos sobre Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática (MM) tem sido foco de estudos e pesquisas no âmbito da Educação Matemática visando as suas possíveis contribuições para o ensino da Matemática, podendo até mesmo contribuir para outras áreas do conhecimento, às quais podem não estar relacionadas com a Matemática.

Segundo Biembengut e Hein (2007) a MM se constitui como um alicerce para várias áreas do conhecimento, possibilitando atingir níveis tanto cognitivos, como também criativos, assim tornando-se essencial promovê-la aos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem, pois isto auxiliará na habilidade de ler e interpretar problemas dos mesmos. Como salienta esses autores:

Devemos encontrar meios para desenvolver, nos alunos, a capacidade de ler e interpretar o domínio da Matemática, o divórcio entre o pensamento e a experiência direta priva o primeiro de qualquer conteúdo real e transforma-o numa concha vazia de símbolos sem significados (ADLER, *apud* BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 9).

Com relação a um possível significado para o termo MM, a idéia inicial remete ao ato de modelar, ou seja, uma pessoa que está modelando ou mesmo esculpindo algo, até chegar ao resultado final, sendo este a representação de um modelo para uma situação considerada como real. Biembengut e Hein (2007) salientam que tal recurso sempre foi utilizado pelo ser humano para seu convívio em sociedade, tanto para se comunicar como também para realizar uma ação.

Os mesmos autores afirmam que “a modelagem matemática é, assim, uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias” (p. 13).

Pesquisadores como Caldeira (2005), Klüber e Burak (2008), Barbosa (2004) também realizam pesquisas e estudos sobre MM, assim como, apresentam definições diferentes. Neste trabalho optou pela definição e estudos apontados por Biembengut e Hein (2007) por apresentarem uma definição mais condizente com o trabalho.

No que se refere ao trabalho do professor no desenvolvimento e aplicação da MM, salientam que:

Para implementar a modelação matemática sugerimos que o professor faça, inicialmente, um levantamento sobre os alunos: a realidade socioeconômica, o tempo disponível para a realização de trabalho extraclasse e o conhecimento matemático que possuem – diagnóstico. Com base nesse diagnóstico, planeja-se como implementar a modelação, isto é, como desenvolver o conteúdo programático, como orientar os alunos na realização de seus modelos matemáticos-modelagem e como avaliar o processo (p. 19).

Em relação às ideias apresentadas pelos autores, o professor deve realizar um diagnóstico inicial da turma, para que possa se planejar para a atividade e auxiliar no desenvolvimento até que chegue ao modelo matemático.

Em suma, para realizar uma atividade que envolva a MM trata-se de utilizar por meio de situações-problemas que podem estar relacionadas com outras áreas do conhecimento, utilizando assim o conhecimento já adquirido de Matemática para encontrar uma solução, que para a Modelagem é denominado de modelo. Sendo este considerado como uma possível solução encontrada.

Em relação à solução, segundo Biembengut e Hein (2007), esta vai depender do conhecimento matemático que se tem, ou seja, se há apenas um conhecimento tradicionalista limitado a resolver exercícios de fixação propostos em sala, assim limitará apenas a uma Matemática elementar, por isso quanto maior o conhecimento matemático, bem como interpretação e informação, maiores serão as possibilidades de serem resolvidas as situações que exijam um conhecimento mais sofisticado.

3. Educação Matemática Crítica

Educação Matemática Crítica (EMC) não se trata de uma tendência ou mesmo uma metodologia de ensino, não há precisamente manuais para ser utilizada em sala de uma forma específica, assim

Educação matemática crítica não é para ser entendida como um ramo especial da educação matemática. Não pode ser entendida com certa metodologia de sala de aula. Não pode ser construída por currículo específico. Ao contrário, eu vejo a educação matemática crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática (SKOVSMOSE, 2007, p. 73).

A Educação Matemática está em toda parte se relacionarmos o uso da matemática nos mais diversos meios de comunicação, do qual, Skovsmose (2007) salienta, “podemos dizer que a matemática está em todo lugar se estivermos nos referindo como sendo educação matemática” (p. 47). Assim poderemos relacionar a Educação Matemática como parte da comunicação e interação diária, baseando-nos na ideia de Skovsmose (2007) que salienta que desde comprar pão, ler um jornal já está presente a Educação Matemática, assim como as compras em lojas, nas eleições, a respeito da possibilidade de um ou outro candidato vencer, assim “ler criticamente essas informações pressupõe certo entendimento de números, de cálculos, como também esse entendimento é preciso para ler a respeito da especulação de certezas e incertezas vinculadas à aplicação de matemática” (p. 49).

4. Modelagem Matemática Crítica

Considerando os apontamentos realizados anteriormente sobre MM e EMC, dessa forma, EMC é contemplada neste trabalho visando contribuir com a formação do estudante, em formá-lo como cidadão crítico, levando-se em consideração a realidade na qual está inserido.

Em suma, a MM e da EMC possuem relação nas possíveis contribuições para o ensino que elas proporcionam. Utilizando-se assim do termo Modelagem Matemática Crítica objetiva-se com a utilização da situação-problema, discutir sobre a ‘tinta de impressora’, propondo um ambiente de discussão em torno das conjecturas apresentadas, no intuito de serem levantadas questões com caráter crítico, visando contribuir na formação dos alunos envolvidos na pesquisa, bem como, para cidadãos e também para sua formação escolar.

5. Encaminhamentos para a pesquisa

Para desenvolver a atividade, foi escolhida uma turma de 2º ano do Ensino Médio, num colégio público de Campo Mourão - PR, na qual foi desenvolvida a regência⁴ do curso de graduação. Após concluir a regência, sendo realizados todos os trabalhos e avaliações necessários para fechamento do bimestre, a próxima etapa seria a aplicação da atividade com os alunos. Nas primeiras aulas da regência foi combinado e acordado com a professora

⁴ O curso de licenciatura em Matemática, ofertado para Unespar – Campus de Campo Mourão/PR, oferece as disciplinas de Metodologia e Prática do Ensino com Estágio Supervisionado II para o quarto ano do curso, no intuito que sejam realizadas: a fundamentação teórica (125 horas), observação participativa em sala de regência (5 horas), regência (20 horas) e elaboração e aplicação de projetos relacionados à prática de ensino (54 horas).

regente sobre o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso, a qual concordou e ressaltou que a turma apesar de ser numerosa não teria dificuldades em desenvolver a atividade e mesmo sendo dispersos, são muito participativos. Os alunos foram consultados sobre a participação na aplicação da atividade e seria necessário realizar a gravação com dispositivo de áudio, a qual foi realizada com o consentimento e permissão dos alunos.

Desde a observação do estágio já estava sendo realizado um diagnóstico inicial da turma, baseado na proposta apresentada por Biembengut e Hein (2007), para planejar a atividade, desde o tempo necessário para cada etapa, bem como, as orientações a serem dadas na atividade, como também, avaliar o processo realizado. Sobre a observação pode-se destacar que a maioria dos alunos reside em Campo Mourão e uma minoria em outros municípios ou mesmo na zona rural e, ainda, os alunos sentem desânimo em estudar, alguns deles ficam assistindo ou mesmo na internet até tarde.

Assim, planejou-se realizar a atividade em três momentos, os quais foram realizados em três dias, sendo dois dias com aulas consecutivas, objetivando realizar a interação com a situação-problema, bem como, realizar a pesquisa com os alunos organizados em grupos, expondo a situação-problema, sendo gravadas as conjecturas realizadas pelos alunos. Em seguida, para o segundo momento, realizar uma conversa com os grupos, expondo os dados coletados após a conversa inicial. E por fim, o terceiro momento os alunos apresentaram suas conjecturas para os demais grupos.

6. Dia ‘D’, aplicando a atividade

No primeiro momento foi a hora de investigar com os alunos se, sabiam “qual é o líquido mais caro do mundo?” Para esse dia foram disponibilizados gravadores para que não fossem perdidas informações e argumentos apresentados pelos alunos. Os nomes que aparecem são fictícios para preservar a imagem e identidade dos discentes. Dessa forma, segue o início da atividade:

Prof. Rodrigo: *Vocês que são pessoas ‘atenadas’. Eu gostaria de saber de vocês, se sabem me dizer qual o líquido mais caro do mundo? Quero que falem um de cada vez, para que eu possa ouvir a todos.*

Flávia: *Água...*

Luan: *Petróleo...*

Prof. Rodrigo: *Você disse petróleo. Mas quanto custa o petróleo?*

Carlos: *Mas tem diferença do petróleo, para o álcool e a gasolina...*

Prof. Rodrigo: *A gasolina é a mais cara? Quanto custa?*

Carlos: *R\$ 2,29 por litro.*

Prof. Rodrigo: *Mas e o petróleo, quanto custa?*

Carlos: *R\$ 120,00 o barril.*

Prof. Rodrigo: *Mas é o litro de petróleo que custa isso?*

Lucas: *É o barril, ele tem cerca de 80 litros, eu acho.*

Prof. Rodrigo: *Mas qual dos dois é mais caro?*

Carlos: *A gasolina.*

Prof. Rodrigo: *Mais alguém sabe explicar por que a gasolina é mais cara?*

Lucas: *É por causa do tratamento que o petróleo passa para transformar em gasolina.*

Kevin: *Para mim, o líquido mais caro é a água...*

Prof. Rodrigo: *Mas quanto custa a água?*

Karine: *Ela ainda não é o mais caro, mas ainda vai ser.*

Camila: *Tem uma garrafa de vinho...*

Prof. Rodrigo: *Quanto custa? você sabe dizer?*

Camila: *Não lembro se é R\$ 90 000,00 ou R\$ 190 000,00 a garrafa...*

Prof. Rodrigo: *Alguém já havia parado para pensar nessa questão do líquido mais caro do mundo?*

Todos: *Não*

Neste primeiro instante da conversa, os alunos ficaram à livres para falarem sobre todos os líquidos que achavam serem os mais caros, sendo que as primeiras respostas dadas foram de imediato e comentaram, por exemplo, sobre o petróleo e a gasolina.

Sobre estes dois líquidos ditos anteriormente, os alunos foram investigados e ressaltaram a diferença entre eles, bem como o preço e o acesso para comprar. Pelos relatos acima percebe-se que os alunos estavam inteirados sobre ambos os líquidos, já que comentou que a gasolina é derivada do petróleo, assim como a diferença no preço e, ainda a comercialização de cada um destes dois líquidos. Neste caso é notável a lente crítica presente nas respostas dadas pelos alunos, já que souberam relatar as diferenças entre os dois combustíveis, bem como o preço. Outros líquidos foram comentados.

Um fato que chamou atenção foi que dois alunos comentaram sobre a questão da água, primeiramente o Kevin comentou que este é o líquido mais caro, logo em seguida, a Karine corrigindo a fala do Kevin, ressaltou que ainda não é o mais caro, mas será ainda, devido ao desperdício. Esta fala é relevante, pois os alunos têm consciência que este líquido é essencial para a sobrevivência e que da maneira que está fazendo uso será escassa futuramente. A crítica feita pela aluna é relevante, já que pensou num líquido que está relacionado ao dia a dia e não percebe que este poderá ser o líquido mais caro. Assim para dar continuidade à atividade e, constatar se os alunos falariam de outros líquidos que não haviam dito anteriormente, principalmente sobre a tinta de impressora, realizou-se uma breve fala, conforme segue abaixo nos relatos:

Prof. Rodrigo: *Hoje os fabricantes utilizam uma propaganda tão bem elaborada, utilizando-se de argumentos tentando convencer os consumidores a comprar seus produtos. Às vezes compramos algo que é tão caro e sem perceber, na propaganda sempre tem oferta, compre isso e ganhe aquilo. Por comprarmos tantas coisas sem questionar se isso é realmente necessário, não nos questionamos sobre essas questões que são tão básicas: se isso é vantajoso ou se é necessário.*

Kevin: *Eles usam a manipulação para nos convencer...*

Prof. Rodrigo: *Vocês sabem citar alguma propaganda que venda algum produto em 'líquido' que seja muito caro?*

Flávia: *Perfume.*

Prof. Rodrigo: *Quanto custa o perfume?*

Flávia: *Em torno de R\$ 280,00.*

Como nenhum aluno, comentou algum líquido que fosse pertinente para a pesquisa e não chegaram nem a citar sobre a tinta de impressora, foi proposto aos alunos se organizassem em grupos com quatro ou cinco alunos no máximo, já que grupo de alunos em quantidades superiores a essa quantidade, seria complicado para realizar a pesquisa. Assim propôs-se a seguinte tarefa para os alunos:

Prof. Rodrigo: *Quero que vocês pesquisem a seguinte questão: 'Qual é o líquido mais caro do mundo?' Por isso em grupos vocês vão conversar e discutir entre o grupo e anotar o que vocês pesquisaram para que eu possa dar uma olhada primeiramente no momento (ii) e no momento (iii) os grupos vão apresentar para os demais alunos o que pesquisaram.*

No segundo momento foi realizado o acompanhamento em cada grupo, no intuito de verificar o que cada equipe conseguiu pesquisar e que socializasse com os demais grupos. Após cada grupo explicar o que haviam pesquisado verificou-se que a maioria trouxe líquidos diferentes, por isso, na sequência foi comentado sobre a questão da tinta de impressora, para direcionar as equipes. Optou-se por este líquido pelo fato de estar mais relacionado com a realidade dos alunos, já que realizam impressões de apostilas e trabalhos, tanto em casa como na escola que possui uma impressora acessível aos alunos. E a partir disso, ampliar as discussões e questionamentos acerca desse líquido. Em seguida, após a exposição do que cada grupo pesquisou, distribuiu-se uma atividade contendo preços de algumas impressoras, bem como o valor do cartucho novo: preto e colorido, e o valor da recarga de cada cartucho de uma loja de Campo Mourão. Conforme segue na sequência:

ATIVIDADE DE IMPRESSORA: O LÍQUIDO “MAIS CARO” DO MUNDO

Antigamente as impressoras eram muito caras e barulhentas, mas hoje os fabricantes estão fazendo a grande sacada com os consumidores, estão oferecendo impressoras cada vez mais baratas e o conjunto de cartuchos está cada vez mais e mais caro. Nos modelos de impressoras mais básicas a troca de cartuchos pode ficar mais caro que a impressora nova, para piorar a situação, os fabricantes estão diminuindo a quantidade de páginas dos cartuchos. Como alternativa para a situação você pode vender sua impressora semi-nova em torno de R\$ 90,00, juntar o dinheiro da venda e inteirar mais um pouco, assim trocar por uma nova impressora, e ainda economizar até R\$ 80,00.

Impressora	Preço	Cartucho preto (4ml)/ Rendimento	Cartucho colorido (4ml)/ Rendimento	Recarga do cartucho preto/ Rendimento	Recarga do cartucho colorido/ Rendimento
	350,00	R\$55,00/ 200 pgs	R\$62,00/ 170 pgs	R\$20,00/ 90 pgs	R\$20,00/ 70 pgs
	250,00	R\$55,00/ 200 pgs	R\$ 62,00/ 160 pgs	R\$20,00/ 100 pgs	R\$20,00/ 70 pgs
	165,00	R\$55,00/ 200 pgs	R\$62,00/ 160 pgs	R\$20,00/ 100 pgs	R\$20,00/ 70 pgs

- O que seria mais vantajoso...

- Comprar cartuchos novos? Recarregá-los? Trocar a impressora?

- Justifique sua resposta apresentando os cálculos utilizados.

Tabela 01 – Atividade proposta para os alunos, referente à preços de impressora e seus respectivos cartuchos novos ou realizando a recarga.

Por fim, os alunos após discutirem a atividade em seu grupo, realizando os cálculos, pesquisas, trocando opiniões e argumentos, por fim, seria o momento de finalizar e apresentar para os demais grupos suas conclusões, defendendo seus argumentos e ideias. Seguem algumas conjecturas apresentadas por alguns grupos:

Alfredo: Bom pessoal, pelos dados obtidos o ml do veneno da cobra coral custa R\$ 60 000 reais, este é o líquido mais caro encontrado.

Felipe: O mais barato é a água, que custa só R\$ 2,04 por metro cúbico, o refrigerante é R\$ 2,00 reais por litro, a gasolina R\$ 2,30 o litro, o mercúrio é R\$ 1 200,00, depois a tinta de impressora que é R\$ 50,00 por litro/ml, depois sangue que é R\$ 95,00 por 10 ml, depois o semem que é R\$ 636,00 por 10 ml, daí tem o perfume que é R\$ 4 435,00 por 50 ml, daí tem um vinho que é R\$ 604 000,00 a garrafa de 750 ml, depois vem sêmem de boi que é R\$ 11 000,00 por 1 ml, daí vem o veneno de escorpião amarelo que é R\$ 28 291,00 por 1 ml, depois vem o veneno da aranha marrom que é R\$ 46 683,00 por 1 ml, depois a cobra coral que é R\$ 60 000,00 só 1 ml do veneno.

[...]

Prof. Rodrigo: Mas em relação à tinta de impressora, por exemplo, é mais vantajoso comprar cartuchos novos, recarregá-los ou comprar uma impressora nova?

Felipe: Recarregar.

Prof. Rodrigo: Por que vocês chegaram nesta conclusão de que é mais vantajoso recarregar?

Camila: Fizemos os cálculos, se realizar três recargas você estará pagando cinco reais a mais, por exemplo, nesta atividade da tinta de impressora que todos receberam tem o valor do cartucho novo que é de R\$ 55,00 e a recarga é de R\$ 20,00, assim você tem 70 folhas a mais. Você pega o valor da recarga que é R\$ 20,00 e multiplica por 3, que resulta em R\$ 60,00, que é cinco reais de diferença em relação ao cartucho novo, que custa R\$ 55,00. Só que você pagando R\$ 60,00 reais, tem um rendimento de 270 folhas, no cartucho novo você tem um rendimento de 200 folhas com um cartucho novo, mas você pagando esses cinco reais tem um rendimento de 70 folhas. Mas se você não quiser estragar sua impressora, você pode comprar cartuchos novos. Também tem a impressora de toner que imprime com 1000 folhas, podemos pagar um pouco mais caro e comprar uma impressora que a possui um rendimento maior, que imprime mil folhas.

Prof. Willian: Camila, você disse que se recarregarmos a impressora podemos danificá-la, mas quem foi que disse isso?

Camila: Os sites que a gente pesquisou, a maioria era com blogs, e tinha os comentários, e tinha muita gente comentando que: 'ah, eu fiz isso, mas eu acabei estragando a minha

impressora’, ou ‘acabei estragando a minha impressora com o método de usar a seringa para pingar na impressora’ e ainda ‘eu estraguei a minha impressora porque o cartucho não era compatível’.

O grupo estava inteirado sobre o que estavam apresentando, colocou em evidência o preço do veneno da cobra coral e, sobre a tinta de impressora. Relataram outros líquidos, bem como seus respectivos preços. O grupo concluiu que seria mais vantajoso comprar uma impressora com toner, que apesar o investimento inicial, seria vantajoso à longo prazo.

7. Considerações finais

Mesmo a turma sendo numerosa, esta atividade contribuiu para o trabalho em equipe, pois os alunos tinham que trabalhar e discutir em grupo, socializando ideias e opiniões acerca do problema proposto. Como os alunos são participativos, quando se trata de comunicação, a turma contribuiu buscando dados ou ainda interagindo com os demais grupos no dia da apresentação, contribuindo e enriquecendo as conjecturas apresentadas.

Esta atividade possibilitou que os alunos questionassem sobre diversos temas articulados ao dia a dia, levantando hipóteses e dúvidas de forma crítica, como foi o caso da atividade, na qual foram enunciadas questões primordiais para a pesquisa e principalmente para contribuir com os alunos envolvidos, para que estes possuíssem lentes críticas em qualquer situação cotidiana.

Com o desenvolvimento da situação-problema, referente ao líquido mais caro do mundo, os alunos apresentaram líquidos que realmente são bem caros, mas também perceberam que líquidos que estão mais presentes diariamente são tão caros que nem se percebe, por isso, este trabalho é essencial ser desenvolvido, para que cada vez envolva um número maior de pessoas e, que estas possuam lentes críticas em qualquer situação rotineira.

Em relação à utilização da Modelagem Matemática (MM) promovendo como instrumento de análise a Educação Matemática Crítica (EMC), contempladas na atividade e, sendo ambas envolvidas visando contribuir nos processos de ensino e aprendizagem dos alunos, podemos ressaltar algumas contribuições acerca da atividade desenvolvida. A MM envolve problematização porque busca uma situação do interesse dos alunos, dando origem à comunicação, diálogo, perguntas, curiosidades e partindo para a formulação e resolução de

problemas, como observamos nos relatos dos alunos questionamentos que foram realizados de acordo com as conjecturas apresentadas, proporcionando um ambiente de discussão.

Pode-se ressaltar que a EMC nesta atividade veio a acrescentar e contribuir durante o desenvolvimento, pois o senso crítico dos alunos foi um fator importante, pois na educação crítica tanto o professor quanto os alunos têm um papel de igualdade, pois a educação nesta perspectiva deve ser democrática, assim ambos podem enriquecer o cognitivo.

Em suma, com a realização desta situação-problema, dos alunos envolvidos na pesquisa, nota-se que estes terão um olhar mais crítico em suas escolhas, principalmente após ter ocorrido o ambiente de discussão. Os questionamentos realizados durante a atividade contribuíram para que os grupos justificassem e defendessem melhor suas conjecturas.

8. Referências

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?** *Veritati*, n. 4, p. 73 - 80, 2004.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2007.

CALDEIRA, A. D. (2005). **A modelagem matemática e suas relações com o currículo**. In: IV CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – CNMEM. *Anais...* Feira de Santana: UEFS – 1CD-ROM.

KLÜBER, T. E.; BURACK, D. B. **Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas**. *Educ. Mat. Pesqui.*, São Paulo, v. 10, n. 1, pp. 17-34, 2008.

SILVA, R. T.; BELINE, W. **Tinta de impressora e modelagem matemática: apresentando relato com uma 8ª série 2010** (Comunicação oral). IV EPMEM, UEM: Maringá, 2010.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. – São Paulo: Cortez, 2007.