

A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO FACILITADORA NA FORMAÇÃO DOCENTE: ESTUDO REFLEXIVO DA CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA

Layane Caroline Lima Silva Braun¹

RESUMO

O referido trabalho tem como tema utilizar a Modelagem Matemática como facilitadora no processo de ensino e aprendizagem do educando e favorecer conhecimento ao docente. E como objetivos: utilizar a conta de energia elétrica em modelos matemáticos e utilizá-los em sala de aula; Favorecer na formação continuada do professor de Matemática; Desenvolver a Modelagem Matemática como facilitadora do processo de ensino e aprendizagem em Matemática. O trabalho tem como metodologia de pesquisa, a pesquisa bibliográfica. Este trabalho é de grande valia, devido seus benefícios para a sociedade atual, uma vez que ela está em constante mudança e a Matemática está em todos os lugares, e deve ser compreendida. Pois poucos brasileiros não sabem ou não entendem com clareza a sua conta de energia elétrica, então levando para a sala de aula irá ser uma forma de construir cidadãos mais críticos por meio da aplicação da Modelagem Matemática, além de fomentar conhecimento aos Docentes.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Formação Docente. Ensino e Aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como construto demonstrar como a Modelagem Matemática pode ser utilizada em sala como facilitadora na prática pedagógica do professor em sala de aula utilizando a conta de energia elétrica como situação-problema da realidade do educando favorecendo a aprendizagem dos alunos, além de oferecer benefícios ao próprio professor que acaba se tornando um professor pesquisador.

Outro fator, é que muitos professores trabalham desestimulados e com práticas tradicionais de ensino, utilizando apenas das fórmulas já conhecidas, os livros didáticos, cooperando para a grande evasão escolar e repetências. Com a formação continuada o

¹ Universidade Federal do Pará – UFPA. E-mail: layanecaroline24@gmail.com

professor poderá ir além de suas expectativas e a Modelagem Matemática poderá ser uma facilitadora no processo.

A educação vem passando por várias reformas ao longo dos anos, desde as técnicas de ensino até a quantidade de horas em sala de aula, com isso as tendências matemáticas acabam sendo uma aliada ao desenvolvimento da aprendizagem, assim utilizar a Modelagem Matemática juntamente com a realidade do aluno, como a conta de energia elétrica é favorável ao processo de ensino e aprendizagem.

Como a conta de energia elétrica chega a quase todos os brasileiros, pode ser apresentada em sala para que os alunos compreendam sua importância e como ocorre a cobrança, como por exemplo, o que pagamos além da taxa de energia da residência, o consumo de cada produto, entre outros. Assim há várias formas de como trabalhar a Modelagem Matemática, com isso, o aluno poderá ser um cidadão mais crítico na sociedade.

O referido trabalho tem como objetivo geral utilizar a Modelagem Matemática como facilitadora na formação Docente utilizando da conta de energia elétrica. Objetivos específicos: utilizar a conta de energia elétrica em modelos matemáticos e utilizá-los em sala de aula; favorecer na formação continuada do professor de Matemática; por meio da Modelagem Matemática desenvolver o processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

Este trabalho é de grande valia, devido seus benefícios para a sociedade atual, uma vez que ela está em constante mudança e a Matemática está em todos os lugares, e deve ser compreendida. Pois poucos brasileiros não sabem ou não entendem com clareza a sua conta de energia elétrica, então levando para a sala de aula irá ser uma forma de construir cidadãos mais críticos por meio da aplicação da Modelagem Matemática, além de fomentar conhecimento aos Docentes. Quanto a Metodologia, tem como método uma Pesquisa Bibliográfica sobre a temática disponível.

2 FORMAÇÃO DOCENTE EM MATEMÁTICA

A formação docente está associada à Educação Matemática, pois para o profissional desenvolver suas habilidades de ensino em sala de aula precisa-se adequar-se a práticas de pesquisa e ser um professor pesquisador. Desta forma, com o avanço da

globalização na sociedade, forma ocorrendo modificações e como consequência e originando novas inovações tecnológicas que pode mudar o contexto em sala de aula, assim requer dos professores adaptar suas metodologias e didática para ter aulas com aprendizagem significativa. E como resultado os alunos poderem usar estes conhecimentos em seu cotidiano de maneira útil e objetiva.

É notório que o professor, em sua formação inicial, não é de fato bem preparado, principalmente no que tange à Educação Matemática, para realizar um trabalho exitoso em sala de aula e, conseqüentemente, a formação desses estudantes, possivelmente, será precária e representará pouco para sua constituição como sujeito capaz de utilizar, na prática, esses ensinamentos adquiridos no ambiente escolar (SANDES; MOREIRA; 2018; p.101).

Com a dificuldade dos docentes em ministrar a disciplina Matemática por não estarem totalmente preparados e ministrando aulas no método tradicional de ensino, terá conseqüências, uma delas citadas pelas autoras é a má formação do discente que irá refletir nos estudos conseguintes e para sociedade como cidadão crítico e manifestador de sua opinião. O ambiente escolar tem que ser rico em conhecimento, pois quanto mais o aluno é motivado a aprender, mais o professor consegue a atenção deste aluno. Assim utilizar dos benefícios da Educação Matemática, é de suma importância, já que se ensina na prática e se aprende Matemática.

Uma vez que, a Matemática traz benefícios à área cognitiva do aluno, pois desenvolve várias áreas do cérebro e habilidades cognitivas. Campos (2016) afirma que as manifestações cognitivas que são divididas entre a linguagem e a Matemática quando estimuladas, se observa melhores resultados na reprodução de imagens, sons, etc.

Além do desenvolvimento da comunicação, simbolismo, percepção, as bases da memória e a autoridade cognitiva (CAMPOS, 2016). Assim, utilizando de metodologias adequadas como as modelagens matemáticas, utilização de softwares, atividades de campo e outros, poderá desenvolver vários campos da aprendizagem.

A maneira com que o docente em Matemática tenta gerir qualidade em seu trabalho e lida com o conhecimento específico e no desenvolvimento de táticas de ensino para a aprendizagem do aluno. A partir dessa ideia, Brousseau (2008), aborda sobre do papel do professor:

O professor realiza primeiro o trabalho inverso ao do cientista, uma recontextualização do saber: procura situações que deem sentido aos conhecimentos que devem ser ensinados. Porém, se a fase de personalização funcionou bem, quando o aluno respondeu às situações propostas não sabia que o que “produziu” é um conhecimento que poderá utilizar em outras ocasiões. Para transformar suas respostas e seus conhecimentos em saber

deverá, com a ajuda do professor, re-despersonalizar e re-descontextualizar o saber que produziu, para poder reconhecer no que fez algo que tenha caráter universal, um conhecimento cultural reutilizável (BROUSSEAU, 2008, p. 43).

A formação continuada deveria ser exigida a profissionais da docência, principalmente para os que ensinam Matemática, mesmo com os pequenos avanços surgidos ao longo dos anos. Mas ainda se necessita de mais investigações na área da Matemática, principalmente nas novas metodologias de ensino. E mesmo com vários estudos publicados, muitos professores não se interessam em lê-los e refleti-los, a partir desse ponto é de suma importância que aja novas maneiras de vivenciar a formação continuada em na disciplina de Matemática.

O autor ainda refere às maneiras de como se pode relacionar a realidade do aluno ao conteúdo, como pode ser vista na Modelagem Matemática, pois será uma forma de renovar as habilidades em sala de aula, deixando de lado o método tradicional de ensino, que seriam os quadros e pinceis, utilizando-se novas metodologias de ensino, fazendo com que a disciplina seja vista como abstrata e de difícil compreensão, e estimulando não apenas quem ensina mas também quem aprende Matemática.

Seguindo esse mesmo viés, Santos (2017) afirma que:

[...] formação continuada no campo da Matemática deve colocar os professores em contato com tendências pedagógicas que proporcionem novos fazeres pedagógicos, tais como: resolução de problemas; modelagem matemática; etnomatemática; história da Matemática e investigações matemáticas. Nesse sentido, entendemos que necessitamos de propostas de formação que busquem superar a dicotomia entre teoria e prática, que reconheçam os professores como trabalhadores que produzem conhecimento. Nesse contexto, concebemos o professor como protagonista de seu desenvolvimento profissional e não como um sujeito passivo diante de formações prescritivas e esvaziadas de sentido (SANTOS, 2017, p. 35).

O ensino de Matemática deve ser ligado a várias áreas do conhecimento e com o cotidiano do aluno, uma vez que ensinar sem explicar o surgimento do conteúdo explicado da Matemática não contribui para o aprendizado total do aluno. Além disso, é de crucial importância manter um ambiente motivador ao estudo para que o discente se sinta capaz de solucionar tais atividades. Assim houve o surgimento das tendências matemáticas para que se consiga interligar junto com os alunos vários assuntos matemáticos, investigar problemas e aplicá-los no cotidiano.

3 MODELAGEM MATEMÁTICA

O processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática vem sendo estudado de forma descontextualizada com a realidade, ou melhor, sem nenhuma relação com os problemas da sociedade. Onde a população acaba se passando como despercebido ao problema e este se agrava. Em sala de aula, na disciplina de Matemática, os alunos apenas respondem listas de exercícios e aulas no modelo tradicional de ensino, causando o desinteresse pela disciplina e aumentando os índices de reprovação e evasão.

Com o intuito de tentar solucionar algumas situações relativas à forma de aplicação dos conteúdos matemáticos, inicia-se os construtos da Educação Matemática, especificamente a Modelagem Matemática, no qual Bassanezi (2004) descreve a Modelagem Matemática como:

[...] um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual (BASSANEZI, 2004, p.24).

O autor nos demonstra que a Modelagem Matemática, pode ser aplicada em vários seguimentos da sociedade, transformando-os em problemas matemáticos a serem respondidos e aplicados em sala de aula motivando o interesse do aluno, assim modificando as formas de ensino da disciplina, além de transformar o olhar abstrato em concreto facilitando a aprendizagem. Além disso, o aluno acaba se tornando cada vez mais crítico e argumentador das situações diárias, deixando de fazer da escola um lugar de contexto irreal, por estar apenas cumprindo as tarefas, sem reflexões.

Oliveira, Leite e Farias (2017) observam que concretizada a seleção do tema, seja discutido por docente e discente, incluindo a necessidade de uma situação-problema que deverá ser explanada. O processo cognitivo destas atividades é para o aluno elaborar questões pertinentes da sociedade e responder a partir dos conteúdos estudados. Logo, a Modelagem Matemática deverá ser bem desenvolvida pelo docente, uma vez que, deve-se elaborar um tema sobre a realidade do aluno se enquadrando no processo de ensino e aprendizagem do grupo, já que há muitas realidades em nosso país, consecutivamente um modelo geral não é ideal para todos.

3.1 MODELAGEM MATEMÁTICA E A CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA

A matemática surgiu para fins de suprir a necessidade do homem diante de algum problema, como afirma Meyer, Caldeira e Malheiros (2013), que de acordo com o desenvolvimento da civilização originou-se métodos matemáticos particulares para resolver problemas na sociedade para solucionar interesses de alguns ou de todos.

Mas ao longo do seu desenvolvimento acabou perdendo seu sentido prático, e acabou apenas se tornando mais uma disciplina abstrata e de difícil compreensão, pois não abordavam seu contexto histórico e nem sua aplicabilidade no cotidiano, desta forma gerando dificuldades no processo de ensino e aprendizagem do educando, devido o método tradicional de ensino recorrente nas escolas.

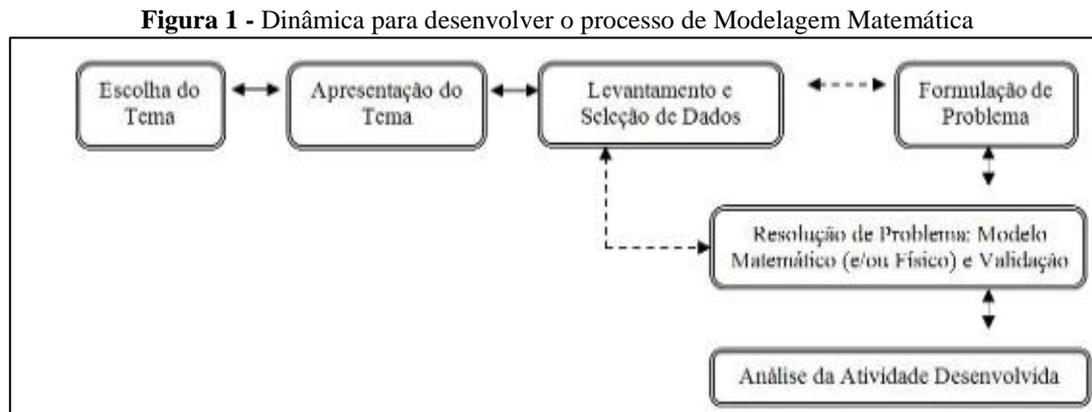
Desta forma, a Educação Matemática, vem buscando ferramentas e metodologias aquelas a sala de aula para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, modificando está realidade. Assim, as tendências em Educação Matemática que, segundo Flemming, Luz e Mello (2005), têm como característica facilitar o ensino dos conteúdos matemáticos, propondo ao professor uma nova metodologia ao conteúdo ministrado, para que o educando veja sentido e significado nos conceitos matemáticos, sendo capaz de discorrer, avaliar, considerar, mediar e raciocinar, algumas delas: Modelagem Matemática, Etnomatemática, Resolução de Problemas, Jogos Matemáticos e História da Matemática.

A Modelagem Matemática, aplicada de forma adequada pode trazer benefícios à aprendizagem do aluno, sabendo que o mundo real está também na escola. Não significa que não podemos utilizar de outras formas, além do lápis e caneta, mas como o computador, as Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC's e outros, que auxiliam como instrumento de aplicação da Modelagem Matemática. Contudo, Biembengut e Hein (2014) corroboram que a Modelagem Matemática, é uma das Tendências Matemáticas mais presente na sociedade, desde antes de ser estudada, encontrou-se vestígios desde os tempos primitivos, pois sempre esteve presente em situações-problemas do cotidiano.

No entanto, se conhece que muitos professores têm a dificuldade de implementar pela primeira vez a Modelagem em sala de aula ou em campo. Mas aprender como fazer

Modelagem, não se reduz apenas a aprender técnicas ou processos ao longo da aplicação.

Para iniciarmos uma atividade sobre Modelagem Matemática, de acordo com Bassanezi (2009) e Barbosa (1999, 2001, 2003), em resumo Soares (2012a, 2012b), sugere uma dinâmica a ser desenvolvida, conforme a figura abaixo:



Fonte: Soares (2012a, p. 43, 2012b, p. 160).

1ª Etapa - Escolha do Tema: Bassanezi (2009, p. 45) infere que:

O início de uma modelagem se faz com a escolha de temas. Faz-se um levantamento de possíveis situações de estudo as quais devem ser, preferencialmente, abrangentes para que possam propiciar questionamentos em várias direções.

Esta fase deve ser indicar o que se pretende pesquisar e investigar, pode estar associada a qualquer problema da realidade e deve estar atrelada a alguma área de estudo, no caso escolhemos a conta de energia elétrica. Segundo Skovsmose (2008) o sistema de ideias, são fatos reais como: contas de energia, contas da rede telefônica, cartões de crédito, as compras, etc., onde se origina o problema matemático. Logo, o professor não ficará apenas no que há nos livros didáticos, ele poderá utilizar aulas que gerem questionamentos por parte dos alunos, aplicado em contextos reais. De acordo, com Bassanezi (2004, p. 43) relata que:

Como, estamos vivendo num mundo, onde conhecemos a importância de se economizar energia elétrica e, também, o quanto este gasto gera um impacto em famílias de baixo poder aquisitivo surgiu o tema: “Você sabe como calcular sua conta de luz?”

2ª Etapa - Apresentação do Tema: onde irá se mostrar a importância do tema escolhido, a situação-problema, assim será realizado pesquisas, explicações, sintetizar as informações. Contudo, tem que haver interesse por parte dos alunos para que haja o

desenvolvimento da Modelagem Matemática. Assim, a energia elétrica e de suma importância para o desenvolvimento do país, sendo social e econômico, contribuindo para a redução da pobreza e para o aumento da renda família. Sem, ela seria difícil ter saúde, educação, abastecimento de água, saneamento básico, entre outros. No atual momento a conta de energia elétrica se tornou um grande fardo para a economia doméstica, pois quanto mais se realiza o racionamento de energia, mas a conta de energia elétrica está alta.

3ª Etapa – Levantamento e Seleção de Dados: Barbosa (2001, p. 54):

Aqui, o levantamento de informações, a formulação de problemas e a resolução destes cabem aos alunos. A ênfase está em estimular os estudantes a identificar situações problemáticas, formulá-las adequadamente e resolvê-las.

O consumo de energia elétrica se dá por meio da potência e o tempo que o aparelho fica ligado sendo diretamente proporcional o consumo, assim quanto maior o tempo de utilização do aparelho, a conta virá mais cara. Assim a tarifa de energia elétrica é calculada em função dos quilowatts/ hora (Kwh) gasto por mês, sendo está mais uma forma de modelar. Podemos ver que por estas análises que utilizar Conta de Energia Elétrica como Modelagem Matemática em sala de aula, faz-se com que os alunos interpretem o problema proposto e relacionar com os conteúdos a serem estudados, e trazendo benéficos a aprendizagem e mostrando a própria realidade aos alunos.

4ª Etapa – Formulação do Problema: Está etapa está vinculada ao que pretende pesquisar, a busca de dados, investigar as informações para construir o conhecimento, como o conhecimento matemático e/ou físico do tema Conta de Energia Elétrica e assim formular perguntas para a discussão com base nos dados que envolvem o que está no cotidiano. “Enquanto a escolha do tema de uma pesquisa pode ser uma proposta abrangente, a formulação do problema é mais específica e indica exatamente o que se pretende resolver” (BASSANEZI, 2009, p. 28). Podendo ser um dos fatores de estudo da Modelagem Matemática, tendo como pergunta problema, o que se paga numa conta de energia elétrica?

5ª Etapa - Resolução do Problema – Modelo Matemático (e/ou Físico) e Validação: é solucionar o problema formulado pelo discente, por meio de recursos físicos, computacionais, matemáticos, o professor e outros estudantes que estão

agrupados para resolver o problema. Barbosa (2001, p. 50) diz que “nas atividades de Modelagem, o professor refaz e amplia, a todo instante, seus conhecimentos de matemática e Modelagem. A cada nova investigação, novas facetas se mostram, outros processos são feitos ou refeitos e estratégias diferentes são conduzidas”.

6ª Etapa - Análise da Atividade Desenvolvida: é analisar as contribuições sob a atividade de Modelagem Matemática desenvolvida. Como a compreensão do conteúdo, meio ambiente, o social, o financeiro e outros que podem ser analisados pelos alunos junto com o professor. A proposta de intervenção pedagógica com o uso da conta de energia elétrica é uma ferramenta importante para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática, pois propõe identificar informações e discutir sobre o consumo de energia elétrica e originar materiais propondo dicas de como economizar e distribuir na escola e aos arredores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do estudo é notório perceber que a Modelagem Matemática tem como objetivo ajudar o professor nos conteúdos matemáticos, no qual apresentou a conta de energia elétrica, trazendo uma situação do cotidiano e próxima dos alunos. No qual, os alunos possam interagir com a situação problema, sobre o tema proposto, e ajudando-os a compreender mais os conteúdos ministrados, a melhorar na aprendizagem e diminuindo a evasão escolar.

As atividades de Modelagem Matemática, quando bem direcionadas, no caso da Conta de Energia Elétrica podem considerar os gastos de energia elétrica dos aparelhos eletrônicos, assim como o tempo de utilização, a potência, o tempo que se deve utilizá-los e como utilizar para culminar no preço a ser pago na fatura e assim saber usar com consciência.

Para formação docente, a Modelagem Matemática traz benefícios ao professor, ajudando-o com a interpretação do real para a sala de aula, e o mesmo ainda caba sendo um professor-pesquisador, onde sempre está buscando conhecimento e não apenas utilizando o método tradicional de ensino, mais sim analisando outras formas de olhar o mundo.

REFERENCIAS

- BARBOSA, J. C. O que pensam os professores sobre a Modelagem Matemática? *Zetetiké*, Campinas, SP, Unicamp, v. 7, n. 11, p. 67-85, 1999.
- BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho de Rio Claro, Rio Claro, 2001.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática na Sala de Aula. *Perspectiva*, Erechim, RS, v. 27, n. 98, jun. 2003.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Ed. Contexto, 2004.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2009.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. Editora Contexto, 2014.
- BROUSSEAU, Guy. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (Org.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: artmed, 2008.
- CAMPOS, A. M. A. de. Cérebro e Matemática – os desafios do Raciocínio Lógico. In: DELDUQUE, M. (Org) **Neurociência na sala de aula: uma abordagem neurobiológica**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2016.
- FLEMMING, D. M.; LUZ, E. F.; MELO, A. C. C. de. **Tendências em Educação Matemática: Livro didático**. 2 ed. – Palhoça: Unisul Virtual, 2005.
- MEYER, J. F. da C. de A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. dos S. **Modelagem em Educação Matemática**. 3a ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.
- OLIVEIRA, L. A. R. N. d.; LEITE, M. M. FARIAS, C. M. Modelagem matemática: análise de uma experiência em um ambiente não escolar. In: SANTO, A. O. E.; FURTADO, A. B.; SOUZA, E. S. R. d. (Org.). **Modelagem matemática na educação matemática e científica: práticas e análises**. Belém: Editora Açaí, 2017.
- SANDES J. P.; MOREIRA G.E. Educação matemática e a formação de professores para uma prática docente significativa. *Revista @mbienteeducação*. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, v. 11, n. 1, p. 99-109 jan./abr. 2018.
- SKOVSMOSE, O. Matemática Crítica. In: *Revista Presença Pedagógica*. nº 83, volume 14, setembro/outubro de 2008.
- SOARES, M. R. **Caderno Pedagógico: modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem: uma perspectiva à luz dos futuros professores de matemática**. 2012. 120 f. Material instrucional – Produção Técnica. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012a.

SOARES, M. R. **Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem:** uma perspectiva à luz dos futuros professores de matemática. 2012. 312 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012b.

SANTOS, M. X. **A formação em serviço no PNAIC de professores que ensinam Matemática e construções de práxis pedagógicas.** 135f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília/Programa de Pós-Graduação em Educação. Brasília, 2017.