

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM MATEMÁTICA: UM OLHAR SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

André dos Santos Bandeira¹
Francisco Renato de Lima Gadelha²
Alcimária Fernandes da Silva³

RESUMO

A busca por alternativas metodológicas que proporcionem uma aprendizagem significativa em matemática deve ser constante. Nesse sentido, a Modelagem Matemática surge como metodologia de ensino que pode promover a ocorrência da aprendizagem significativa, e conseqüentemente a motivação nos estudos da matemática. Assim, a presente pesquisa tem o intuito de verificar as contribuições da Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem, pautando-se nas concepções de autores como Demo (2012), Bassanezi (2015) e outros, acerca dos desafios e das possibilidades da Modelagem Matemática enquanto alternativa metodológica. Para tanto, foi necessário à aplicação de um questionário inicial, e a realização de uma intervenção pedagógica com os estudantes do ensino médio da rede pública do Ceará. Além disso, foi realizado uma entrevista semiestruturada com os professores licenciados em Matemática que atuam nas escolas Estaduais no município de Pereiro-CE. Constatou-se, mediante as atividades propostas, o estímulo que esta metodologia trouxe para os estudantes e se pode observar a mudança de concepções com relação à Matemática. Ainda, verificou-se através de entrevista com os professores que os principais obstáculos encontrados na realização do uso desta metodologia, deve-se a falta de tempo para planejar as aulas, e principalmente o medo e a insegurança. Contudo mesmo com entraves, sua utilização é viável, pois promove aulas mais dinâmicas e atrativas. Dessa forma, deseja-se que o presente estudo possa motivar professores a experimentar a Modelagem Matemática, e perceber que esse tipo de metodologia representa um ganho para todos os agentes envolvidos no processo.

Palavras-chave: Modelagem. Matemática. Ensino. Aprendizagem Significativa. Alternativa Metodológica.

¹Graduado pelo Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará- IF, renatolimagadelha@gmail.com;

²Graduado pelo Curso de Matemática da Universidade Estadual do Ceará - UECE, andrebandeira.mestrado@caed.ufjf.br;

³ Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), alcimariafernandes@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Embora o Brasil tenha sido um dos países a apresentar maior taxa investimento em educação durante o período de 2009 a 2013, ele ocupa a posição 60º de 76 países avaliados, ou seja, observa-se que o âmbito educacional do país não está entre os melhores, devido a inúmeros fatores que permeiam a política educacional executada no país, até o fato do Currículo Escolar não ser atrativo, e por esse motivo os estudantes sentem dificuldades em acompanhar as aulas fato esse que eleva o índice de evasão ou abandono, antes de concluir o ano letivo, segundo dados apontados pelo relatório da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE em 2015 (INEP, 2016).

O Ensino da Matemática não foge dessa realidade, já que faz parte do cenário educacional e os desafios encontrados no processo de ensino e aprendizagem da Matemática não são novos, tem origens muito antigas, perpassando gerações e chegando à contemporaneidade ainda com grandes entraves à aprendizagem de muitos. Ainda, hoje, está disciplina vem se destacando em relação as demais, pelo baixo rendimento escolar, tanto em avaliações internas, quanto em avaliações externas preocupando pais, alunos e professores.

Nesse sentido, a Matemática ensinada nas escolas continua sendo vista por boa parte dos alunos como uma disciplina muita abstrata e difícil de ser entendida. Segundo Demo (2002) a Matemática é considerada uma matéria “bicho-papão”, na qual os professores são detentores do conhecimento repassando fórmulas e equações, e do outro lado encontrando-se o aluno, passivo, reproduzindo nas provas todo o conteúdo transmitido pelo professor.

Nessa perspectiva, apresenta-se a Modelagem Matemática enquanto alternativa metodológica que pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Almeida, Silva e Vertuan (2013) essa metodologia pode ser compreendida como atividade parte de uma situação problema/tema, que através de procedimento matemáticos e pesquisa sobre o tema, busca alcançar uma solução desejável para este. Ou seja, trata-se de uma forma prazerosa, que dá significado ao conhecimento matemático atrelando-o com o nosso dia a dia.

Tendo em vista estes aspectos, o presente trabalho tem como objetivo verificar as contribuições da Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem no ensino médio, bem como investigar se a Modelagem Matemática é uma das estratégias metodológicas utilizadas pelos professores envolvido na pesquisa, tendo como suporte os dados obtidos através de entrevistas a alunos e professores bem como a aplicação de metodologias ativas visando associar teoria e prática.

Assim, o trabalho ora proposto, encontra-se estruturado da seguinte forma: A introdução na qual apresentamos a problemática e os objetivos dessa pesquisa; o desenvolvimento, em que explicamos a definição da modelagem matemática e as contribuições dessa embasando-se em diversos autores, em seguida discorremos sobre os resultados e análises em que foram apresentados os achados da pesquisa e, por último, as considerações finais.

Diante disso, espera-se com a realização desse trabalho, a abertura de um debate sobre a importância de se associar a matemática a atividades práticas que visem aproveitar os conhecimentos do cotidiano dos alunos, dando a essa disciplina uma maior interação entre o que é ensinado e o que é praticado pelos alunos.

METODOLOGIA

Com o intuito de melhor compreender este estudo, utilizou-se a abordagem qualitativa, a qual segundo Freire (2013) visa analisar a interação das variáveis envolvidas no estudo, compreender e classificar o processo envolvendo grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo. Esse tipo de pesquisa não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas.

No que se alude ao tipo de pesquisa, esse trabalho tem caráter descritivo, já que se pretende obter informações sobre o que deseja pesquisar, ou seja, sobre as contribuições da Modelagem no processo de ensino e aprendizagem matemática. E de acordo com Joye (2009) este tipo de pesquisa almeja descrever as características de determinada população ou fenômeno ou ao estabelecimento de relações entre variáveis, envolvendo o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como: questionário, entrevista e observação.

O presente estudo foi realizado na Escola Estadual de Educação Profissional Maria Célia Pinheiro Falcão localizada na cidade de Pereiro-CE, localizada no Bairro Vila Cruz. Esta instituição de ensino foi fundada em 19 de abril de 2011, iniciando suas atividades em 09 de maio do mesmo ano, e tendo seu Ato de Criação oficializado sob a Lei 14.973, de 01 de agosto de 2011.

Como também foi realizada na Escola de Ensino Médio Virgílio Correia Lima localizada à rua coronel Antônio Vicente n.º 274 em Pereiro – Ceará, a qual foi iniciada em 05 de fevereiro de 1931, com a denominação de Escolas Reunidas, funcionando em um casarão à rua Santos Dumont. Em 30 de janeiro de 1962 foi elevada a grupo Escolar em homenagem ao seu batalhador e delegado de ensino do interior, o igatuense Virgílio Correia Lima que deu nome à essa escola.

Esta pesquisa, também, teve como sujeitos todos os professores licenciados em Matemática da instituição anteriormente citada, e como esta escola tinha apenas 02 professores de Matemáticas, ampliamos a pesquisa para outra escola Estadual de Ensino Médio, a escola EFM Virgílio Correia Lima que contém 06 (seis) professores de matemática, assim apresentando um universo de 08 (oito professores).

Nessa perspectiva, como o conjunto universo de professores pesquisados é pouco numeroso, segundo Gil (2008) quando o universo investigado apresenta esta característica, convém que sejam pesquisados todos os elementos, uma vez que é importante garantir a conscientização e a mobilização da população em torno da proposta de ação envolvida pela pesquisa.

Desse modo, os sujeitos envolvidos nesta pesquisa (professores) fazem parte de modo censitário, quer dizer, todos eles estão incluindo no universo. Logo, o total de sujeitos foram 32 participantes, sendo 24 alunos e 8 professores.

MODELAGEM MATEMÁTICA: SURGIMENTO HISTÓRICO E CONCEPÇÕES

O surgimento da Modelagem Matemática como estratégia no ensino de matemática, segundo Biembengut (2009) tem suas raízes por volta da década de 1960, nos EUA – Estado Unidos da América, como também em diversos países da Europa, por intermédio de um grupo de pesquisadores denominados utilitarista que utilizavam aplicações práticas dos conhecimentos matemáticos para a ciência e sociedade. Dentre os movimentos existentes na época, encontra-se o *Lausanne Symposium*, um simpósio realizado na Suíça em 1968, intitulado: *como ensinar matemática de modo que seja útil*, que tinha por objetivo ensinar matemática através de situações problemas da realidade dos estudantes e não apenas a mera aplicação prática, de modo a favorecer a habilidade para matematizar e modelar problemas.

Sob influência desses movimentos educacionais de âmbito internacional, a Modelagem Matemática na Educação brasileira remete a meados da década de 1970 e início dos anos 1980, tendo por representantes brasileiros da comunidade internacional, os professores e pesquisadores Aristides C. Barreto, Ubiratan D’Ambrósio, Rodney C Bassanezi como percussores brasileiros no uso da Modelagem. Em razão das discussões realizadas por estes autores e outros pesquisadores (João Frederico Mayer, Marineuza Gazzeta e Eduardo Sebastiam) em usar a Modelagem Matemática na sala de aula com o intuito de facilitar o ensino da Matemática e motivar o estudante a pesquisar fez aflorar a linha de pesquisa de modelagem matemática no ensino brasileiro.

No que tange as concepções de modelagem do ponto de vista conceitual, pode-se dizer que Modelagem Matemática apresenta uma noção primitiva, quer dizer, não existe uma definição única sobre Modelagem Matemática, todavia podemos observar um consenso entre os principais estudiosos da área de que a Modelagem Matemática é um processo que parte de uma situação real, passa pela obtenção de um modelo e pela análise e interpretação de sua solução, confrontando-a com a situação estudada.

Nessa perspectiva, apresentamos as concepções renomados autores que versam sobre modelagem matemática, dentre eles: Bassanezi (2015), Biembengut e Hein (2014). Outros estudiosos poderiam ser facilmente escolhidos, no entanto esses pesquisadores representam significativamente a área, uma vez que eles estão envolvidos ativamente em eventos importantes, como a CNMEM - Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática, assim como por suas dissertações ou teses estarem relacionadas sobre a temática em questão e direcionadas para a educação matemática.

Conforme Bassanezi (2015), a modelagem matemática pode ser definida como um processo dinâmico, e esse de forma intencional tem o intuito de associar o contudo a situações comuns no dia a dia dos aluno, ou seja a modelagem matemática consiste essencialmente na transformação de situações da realidade em problema matemáticos.

Nesse sentido, se observar que para Bassanezi a Modelagem Matemática é uma forma de tentar compreender a matemática no cotidiano, de traduzir um problema real para a linguagem matemática. Ele afirma que a Modelagem quando aplicada ao ensino pode ser uma alternativa para despertar maior curiosidade, motivação, ampliar o conhecimento do estudante e ajudar na estruturação de sua formar de pensar e agir.

Percebe-se conforme o descrevemos acima que a Modelagem Matemática vem como uma forma de levar o estudante a apreender conceitos da matemática, desenvolver sua capacidade/habilidade crítica-reflexiva e despertar sua imaginação (criatividade), na medida que se relaciona com situações reais do seu entorno. Esta concepção está de acordo com Biembengut e Hein (2014, p. 12), pois para eles a:

Modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimentos 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.

Com isso, percebe-se que o processo da Modelagem Matemática parece ser uma atividade não tão simples de ser assimilada, uma vez que se faz necessário a interpretação da

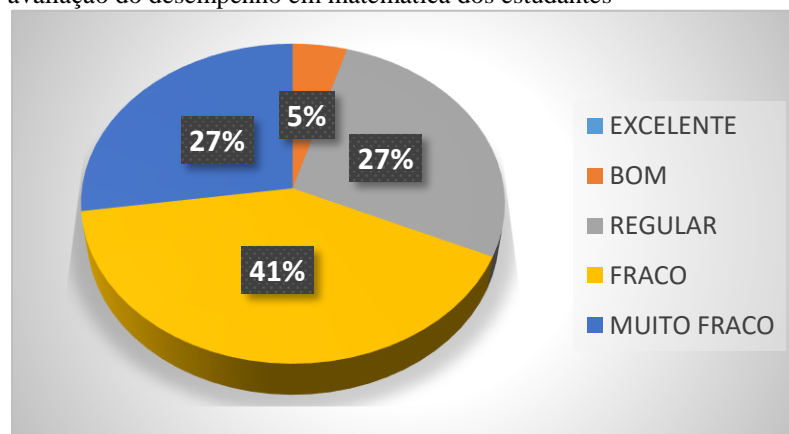
realidade através da intuição e da criatividade, pois não há uma fórmula pronta ou definida na resolução dos problemas. A elaboração de um modelo depende do conhecimento que se tem da Matemática, uma vez que se o conhecimento se limitar a matemática básica, aritmética ou medidas, o modelo poderá ficar limitado a esses conceitos.

Em consonância com esta concepção os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (2000) estabelecem que o ensino de matemática deve resultar em aprendizagem real e significativa para os alunos, onde é preciso desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, criatividade, bem estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo.

CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES E PROFESSORES SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA

A relação entre ensino e aprendizagem são extrema importância para o desempenho eficaz das atividades desenvolvidas dentro do ambiente escolar. A aprendizagem é um processo complexo, demanda tempo, iniciativa recíproca, tanto de aluno como dos professores. Nesse intuito indagou-se aos alunos: Como você avalia seu desempenho em Matemática? Conforme o gráfico abaixo, nota-se que:

GRÁFICO 01 – Auto avaliação do desempenho em matemática dos estudantes

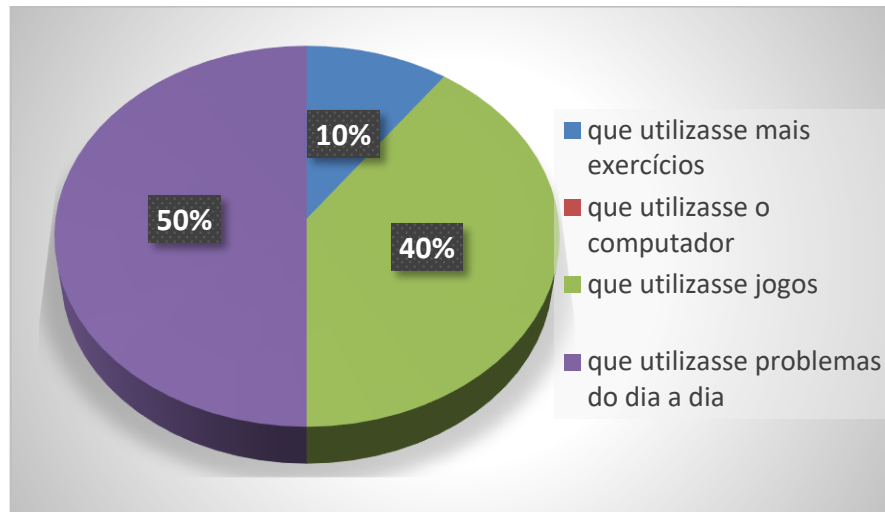


FONTE: Dados da pesquisa (2017)

Os estudantes se auto avaliam com desempenhos baixíssimo em Matemática, sendo apenas 5% que se declaram bom, 27% regular e a grande maioria 68% apresentam desempenho fraco e muito fraco em Matemática.

Entender o porquê os alunos se autoavaliaram de forma tão baixa na disciplina de matemática, foi necessário um questionamento mais eficaz para isso foi perguntado, como eles gostariam que fossem realizadas as aulas de matemática. Segundo os dados obtidos, temos:

GRÁFICO 02 – Como deveriam ser as aulas de matemática



FONTE: Dados da pesquisa (2017)

De acordo com o gráfico, abaixo, observa-se que 50% dos estudantes afirmam que gostariam que as aulas de matemática fossem contempladas com situações problemas do cotidiano, 46% que utilizassem jogos nas aulas e apenas 4% que as aulas de matemática apresentassem mais resoluções de questões ou exercícios.

Assim, se observa que o ensino de Matemática vem sendo abordado em sala de aula de forma isolada, sem relação com o mundo real e por este fator a matemática torna-se algo distante de ser compreendida, quase que intangível. Nesse mister, a prática pedagógica do professor se torna desafiadora, uma vez que o docente deve encontrar ferramentas didáticas/pedagógicas que consigam despertar o interesse do educando, enfatizando os preceitos matemáticos num elo entre teoria e prática.

Afim de entender melhor e compreender a origem das dificuldades e metodologias usadas em sala de aula, optou-se por entrevistar os professores das duas instituições já citadas, e como perguntas as norteadoras destacamos como são realizadas frequentemente as aulas de matemática, se houve alguma formação durante a graduação sobre modelagem matemática e por fim se você trabalha com a modelagem matemática apontando os motivos que levam a não aplicação dessa técnica, os resultados podem ser contemplados nos gráficos abaixo:

GRÁFICO 3 – Práticas pedagógicas utilizadas nas aulas de matemática

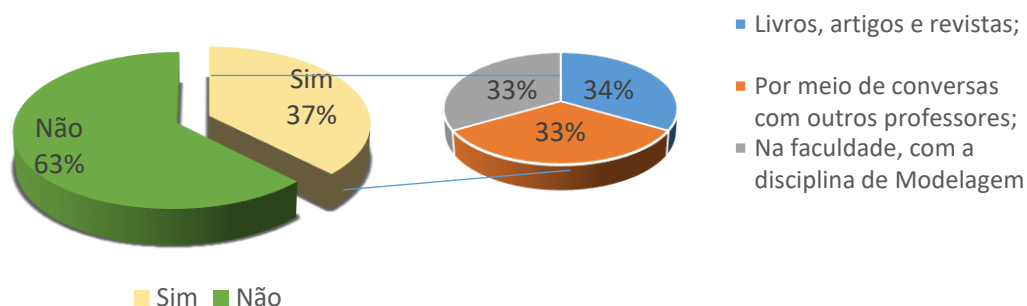


FONTE: Pesquisa de Campo (2017)

De acordo com o gráfico, abaixo, pode-se observar que as aulas de matemática continuam sendo predominadas por aulas expositivas (35%) e resoluções de exercícios (25%) perfazendo um total de 60%. Ainda de conforme o gráfico, percebe-se que a realização de aulas com atividades em grupo (10%), utilização de software matemático (5%) e situações problemas do dia a dia (25%), ainda ficam muito a desejar na prática pedagógica dos professores

No que tange as perguntas propostas sobre o na formação acadêmica, houve algum contato com a Modelagem Matemática. Observa-se em conformidade com o gráfico abaixo, que a grande maioria 63% não tiveram nenhum contato com modelagem matemática durante a formação acadêmica. E que apenas 37% tiveram contato, sendo 34% deles por meio de livros, artigos, revistas, 33% através de conversas com outros professores e 33% teve contato na graduação com a disciplina de modelagem.

GRÁFICO 4 – Contato com a modelagem matemática durante a formação acadêmica e a forma de contato.



FONTE: Pesquisa de Campo (2017)

E dentre os professores que afirmaram ter contato com a Modelagem Matemática em sua formação acadêmica, foram indagados: *Qual sua concepção sobre a Modelagem Matemática?*

De acordo com as respostas obtidas a maioria define a modelagem matemática como uma metodologia de ensino, conforme ressalta alguns professores “A modelagem matemática permite ao professor trabalhar um conteúdo matemático a partir de uma situação do contexto do aluno utilizando não só conteúdos matemáticos, mas também de outras disciplinas” e “o aluno aprende com situações do dia a dia, relacionando a matemática com situações do cotidiano”

Ao serem indagados sobre a prática da mesma em sala de aula, 67% dos entrevistados responderam que utilizam a modelagem matemática em sala de aula, mas ressaltam que não é possível utilizar a modelagem em todas as aulas. E um dos fatores que não possibilita a aplicação dessa metodologia em sala foi apresentada a falta de tempo para planejar as aulas, uma vez que esta metodologia de ensino requer um planejamento bem mais elaborado, segundo afirmação do entrevistado “Falta de tempo para planejar as aulas com modelagem, pois leva-se muito mais tempo do que uma aula tradicional”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta etapa do trabalho discutiremos sobre os dados e informações coletas no intuito de realizar sobre as mesmas algumas reflexões e atender os objetivos propostos. Dessa forma, adotamos a seguinte organização; percepção dos alunos sobre como deve ser o ensino da matemática, forma como os professores percebem a modelagem matemática, por último os motivos levam a não aplicação dessa em todas as aulas.

No tocante a concepção dos alunos sobre como a matemática deve ser ministrada percebe-se que conforme o gráfico 01, que os estudantes afirmam que gostariam que as aulas de matemática fossem contempladas com situações problemas do cotidiano, dessa forma, observa-se que a Modelagem Matemática vai de encontro com a necessidade desses estudantes, uma vez que ela leva o educando a construir seu próprio conhecimento através de situações problemas reais. Essa alternativa metodológica possibilita ao estudante dar sentido e significado aos conceitos matemáticos. Desse modo, superando uma aprendizagem baseada somente em desenvolver competências e habilidades através de procedimentos mecânicos e repetidos.

Assim, a Modelagem Matemática se apresenta como uma ferramenta de contribuição para o processo de ensino e aprendizagem Matemática, pois de acordo com Almeida, Silva e

Vertuan (2013) ela pode ser entendida como uma atividade que parte de uma situação problema/tema, que através de procedimentos matemáticos e pesquisa sobre o tema, busca alcançar uma solução desejável para este problema. Ou seja, trata-se de uma forma prazerosa, que dá significado ao conhecimento matemático atrelando-o com o nosso dia a dia.

Para Almeida e Borsoi (2004, p.21) “as situações-problema abordadas pelos alunos nas atividades de modelagem, constituem, de modo geral, um material potencialmente significativo e podem desencadear a predisposição para aprender”. Quando o professor trabalha em sala de aula com os conteúdos de forma contextualizada, apresentando situações problemas, considerando as vivências do estudante, ele aprende com maior facilidade, pois estará participando ativamente do processo e os conteúdos a serem aprendidos estão contidos de sentido e significado para o problema e também para a matemática.

Mesmo com todo desempenho dos professores e busca constante por métodos que possam favorecer a aprendizagem, observa-se no gráfico 3 que 67% dos professores utilizam a modelagem matemática em sala de aula, mas ressaltam que não é possível utilizar a modelagem em todas as aulas, e um dos fatores determinante para essa dificuldade é a falta de tempo para planejar as aulas, uma vez que esta metodologia de ensino requer um planejamento bem mais elaborado, segundo afirmação do entrevistado “Falta de tempo para planejar as aulas com modelagem, pois leva-se muito mais tempo do que uma aula tradicional”.

Esta fala vai de encontro com a concepção de Soares (2012) ao afirmar que para trabalhar a Modelagem em sala de aula encontra-se alguns desafios, dentre eles que Modelagem exige bastante dedicação do professor, maior envolvimento e trabalho do aluno e principalmente exige-se muito tempo e dedicação dos participantes, porém é importante para a formação e vivência em sociedade.

Uma outra dificuldade para utilização da modelagem está associada ao medo dos professores em não obter resultados desejados, e devido à falta de experiência. Apesar de todas as vantagens ao uso da modelagem matemática, tem-se, ainda, segundo Bassanezi (2012), muitos obstáculos, dentre eles e falta de habilitação e o principal o medo de se encontrar com situações embaraçosas durante o processo ou de simplesmente os alunos pensarem que esse está “enrolando aula”.

Nesse sentido, se faz necessário que cursos de licenciatura em matemática abordem esta temática desde o início do curso, de modo que os acadêmicos, ao chegarem ao término, tenham condições de trabalhar na prática projetos de modelagem e possam se sentir seguros para levar esta proposta seus futuros alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No processo de ensino e aprendizagem Matemática, estudiosos em Educação Matemática apontam várias alternativas metodológicas para o ensino dessa disciplina, como: Modelagem Matemática, História da Matemática, Tecnologias da Informação, Comunicação, Etnomatemática entre outras. Todas direcionadas ao encontro da necessidade por melhores índices qualitativos do processo de aprendizagem.

As informações obtidas nesta pesquisa mediante a coleta de dados, proporcionou maior conhecimento sobre o uso da Modelagem Matemática em sala de aula como método de ensino. E foi possível constatar que os alunos apresentavam antes da aplicação da Modelagem Matemática uma grande aversão a disciplina de Matemática e as principais dificuldades que eles apresentavam na aprendizagem de conteúdos matemáticos residiam na interpretação, na concentração e apreço pela matemática.

A pesquisa revelou, também, que embora haja melhorias no processo de ensino e aprendizagem matemáticas através da utilização a Modelagem Matemática, como uma alternativa metodológica, ela é desconhecida pelos professores, uma vez que foi evidenciado que no “chão” da sala de aula a matemática ensinada nas escolas, ainda, se dá de forma tradicional, valendo-se de práticas pedagógicas que não proporcionam a participação ativa dos estudantes, que não estimulam a motivação e criatividade, já que as aulas são ministradas, principalmente, de forma expositiva.

Percebeu-se na coleta de dados para esse trabalho que a utilização desta metodologia em sala de aula apresenta algumas dificuldades, e o mais apontando é a falta de tempo para planejar as aulas, uma vez que esta metodologia requer um planejamento bem mais elaborado, como também a falta de material pedagógico necessário, o medo, a insegurança e a falta de experiência dos docentes com tal metodologia.

Convém ressaltar que este estudo não tem a pretensão de apresentar a Modelagem Matemática como solução para todos os problemas encontrados no processo de ensino e aprendizagem Matemática, uma vez que esses problemas não são apenas de caráter metodológico, tem-se uma série de outros fatores. Este trabalho mostra resultados significativos de uma maneira diferente de guiar o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Assim, como desdobramento futuro desse trabalho, almeja-se que possa chegar aos professores que lecionam no ensino médio essa proposta, mediante a divulgação ou realização de palestras/oficinas/seminários e fomentar uma reflexão mais ampla sobre como trabalhar os conteúdos matemáticos de maneira a proporcionar uma aprendizagem mais significativa.

Com isso, deseja-se que o presente estudo possa motivar professores a experimentar a Modelagem Matemática, e perceber que esse tipo de metodologia representa um ganho para todos os agentes envolvidos no processo, pois evidenciou que a implementação da Modelagem Matemática, enquanto alternativa metodológica, contribui significativamente para a melhoria do ensino de matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L.W de; SILVA, K. P. da; VERTUAN. R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. 1ª ed., 1ª reimpressão – São Paulo: Contexto, 2013.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. 4. ed. – São Paulo: Contexto, 2014

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acessado em: 28/11/2017

BIEMBENGUT, M. S; HEIN, N.; **Modelagem Matemática no Ensino**. 5ª. ed. 4ª impressão – São Paulo: Contexto, 2014.

BRANDT, C. F.; BURAK, D. ; KLÜBER, T. E. ; **Modelagem matemática**: uma perspectiva para a educação básica. Ponta Grossa, PR: Ed. UEPG, 2010.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática**: da Teoria à prática. Campinas, SP: Papyrus, 1996. – (Coleção Perspectiva em Educação Matemática).

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 5. ed. Campinas/SP: Autores Associados, 2002.

FREIRE, P. S. **Aumente qualidade e quantidade de suas publicações científicas**: Manual para elaboração de projetos e artigos científicos. 1. ed. - Curitiba, PR: CRV, 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008

INEP, Ministério da Educação. **Sistema de Avaliação Básica**: Resultados 2015. Brasília-DF. 2016

JOYE, C. R. **Metodologia do trabalho científico**: semestre III. Fortaleza: UAB/IFCE, 2009.

SOARES, M. R. **Caderno pedagógico**: modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem: uma perspectiva à luz dos futuros professores de matemática. Ponta Grossa, 120f., 2012a. Material instrucional: Produção Técnica – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

RENZ, H. J. **A Importância da Modelagem Matemática no Ensino-aprendizagem** 2015. 62 f.. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, Programa de Pós-Graduação em Matemática (PROFMAT - profissional), Catalão, 2015.