

A ABORDAGEM DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA: DA TEORIA À PRÁTICA

André dos Santos Bandeira ¹

RESUMO

Nos últimos anos, a Modelagem Matemática tem sido usada como ferramenta metodológica no processo de ensino e aprendizagem matemática. Nesse sentido, o presente trabalho visa analisar os principais fatores da utilização ou não da Modelagem Matemática em sala de aula. Além de verificar as percepções dos estudantes ao vivenciarem o ensino de matemática através de uma intervenção pedagógica com foco nessa metodologia, pautando-se nas aceções dos autores Bassanezi (2015), Biembengut e Hein (2014), Burak (2012) e outros. Para tanto, realizamos pesquisas bibliográficas, aplicação de questionários, intervenção pedagógica com os estudantes do ensino médio da rede pública estadual do município de Pereiro-CE. E a realização de entrevistas semiestruturadas com os professores da rede estadual de Ensino Médio que lecionam nas escolas públicas do referido município. Constatou-se que o desenvolvimento dessa metodologia se depara com alguns entraves, principalmente a falta de experiência dos docentes, gerando medo e insegurança, falta de material pedagógico, e a necessidade de um maior período de tempo para elaboração e realização das aulas. Apesar destes entraves, verificamos que esta metodologia é viável para o processo de ensino e aprendizagem matemática por apresentar inúmeros impactos positivos, como: ativação de aspectos motivacionais, realização de trabalhos cooperativos e o desenvolvimento do conhecimento crítico, criativo e reflexivo. Dessa forma, espera-se que este trabalho possa contribuir para maiores discussões sobre as formas de melhoria do processo de ensino e aprendizagem matemática e motivar os docentes a utilizarem essa ferramenta em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino, Metodologia, Matemática, Modelagem

INTRODUÇÃO

De acordo com Bisognin (2008) a procura por melhoria do ensino básico de Matemática fez despontar a Educação Matemática, na qual diversas ações pedagógicas têm sido elaboradas, por equipes de estudiosos, envolvendo matemáticos, educadores, psicólogos, entre outros, na busca de métodos que auxiliem o ensino e a aprendizagem da matemática. Entre as diversas ações propostas, nos últimos anos, vêm se destacando entre pesquisadores e estudiosos o uso da Modelagem Matemática no contexto escolar.

Segundo Biembengut e Hein (2014), essa metodologia pedagógica ao ser implementada no processo de ensino e aprendizagem poderá desenvolver o raciocínio lógico, possibilitar a resolução de problemas, despertar a motivação e curiosidade dos

¹ Mestrando do Curso de Gestão e Avaliação da Educação Pública da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, andrebandeira.mestrado@caed.ufjf.br;

alunos, uma vez que o professor ao fazer a aplicabilidade de conteúdos com situações do cotidiano, pode promover aos discentes uma oportunidade de conviver com conteúdos práticos e úteis do dia a dia.

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo analisar os principais fatores da utilização ou não da Modelagem Matemática em sala de aula. Além de verificar as percepções dos estudantes ao vivenciarem o ensino de matemática através de uma intervenção pedagógica com foco nessa metodologia.

Para desenvolver adequadamente a tônica da pesquisa proposta e alcançar os objetivos estabelecidos, o presente estudo foi organizada da seguinte forma: introdução, na qual apresentamos os aspectos gerais dessa pesquisa; no desenvolvimento, apresentamos o referencial teórico, à luz de autores que versam sobre a modelagem, discutindo os desafios e as possibilidades da Modelagem Matemática enquanto alternativa metodológica.

Na sequência, apresentamos o percurso metodológico, enfocando o campo de pesquisa (escola estadual de educação profissional do município de Pereiro-CE), os instrumentos de coletas de dados utilizados (pesquisa bibliográfica, entrevista, questionário e pesquisa-ação) e os sujeitos partícipes desse estudo (alunos e professores). Logo após, é apresentado e discutidos os achados dessa pesquisa.

Nessa perspectiva, espera-se que este trabalho possa contribuir para a melhoria do ensino de matemática, já que a Modelagem Matemática pode proporcionar uma aprendizagem significativa ao educando. De acordo com Burak e Aragão (2012) uma aprendizagem que possibilita a superação do distanciamento entre os conteúdos abordados em sala e a realidade do estudante, despertando o interesse, a curiosidade, estimulando a criatividade e o espírito investigador do discente.

HISTÓRICO DA MODELAGEM MATEMÁTICA E SUAS CONCEPÇÕES

Modelagem Matemática no cenário brasileiro surge em meados da década de 1970 e início dos anos 1980, tendo por representantes brasileiros na comunidade internacional, os professores e pesquisadores Aristides C. Barreto, Ubiratan D'Ambrósio, Rodney C Bassanezi, percussores brasileiros no uso da Modelagem.

Nesse sentido, a experiências de modelagem matemática no contexto da educação brasileira, foi realizada, inicialmente, por Aristides C. Barreto, um dos poucos pesquisadores brasileiros a participar de congressos internacionais apresentando seus

trabalhos sobre esta temática, além de divulgar suas pesquisas em cursos pós-graduação, revistas, artigos e anais em congressos. “Sua proposta implicava apresentar uma situação problema capaz de motivar os estudantes a aprender a teoria matemática; ensinar a teoria, e então retornar à situação problema para matematizá-la (modelar) e respondê-la”. (BIEMBENGUT, 2009. p. 11)

Aristides Carlos Barreto possuía uma grande coleção de modelos matemáticos de várias áreas do conhecimento oriundo de suas experiências e de seus alunos de graduação e pós-graduação, estes trabalhos foram apresentados em congresso, seminários e anais conquistando muitos seguidores, entre eles: Rodney Bassanezi num seminário sobre Modelos Matemáticos realizado na UNICAMP - Universidade de Campinas em 1979. Bassanezi já conhecia a modelagem por meio da Matemática Aplicada, na década de 1980, ao coordenar um Curso para 30 professores de Cálculo Diferencial Integral (CDI) de diversas Instituições de Educação Superior da região sul do Brasil.

Desse modo, pode-se observar que Bassanezi teve suas primeiras experiências com a Modelagem Matemática, na década de 80 e promoveu o primeiro curso de pós-graduação em modelagem no país estimulando a criação de muitos outros nas mais diferentes instituições de ensino superior. Nesses cursos, o propósito era conduzir os estudantes a se familiarizarem com as atividades locais à qual pertenciam, e a partir desse contato com as questões da realidade, levantar situações problemas de interesse para serem investigados.

Assim, ambos os percussores, acima citado, foram essenciais no processo de implantação e propagação da modelagem na educação brasileira, através dos resultados de suas experiências que influenciaram centenas de adeptos por todo o país, embora que essas experiências tenham sido realizadas apenas em cursos de graduação e pós-graduação.

Segundo Biembengut (2009, p. 13) “não há como subestimar o mérito e a validade das propostas dos percussores, o importante é reconhecer as contribuições positivas pelos percussores da modelagem na educação” como ótimas estratégias de ensino que se expandiram mais tarde para a educação básica como proposta de melhoria de aprendizagem.

Com relação a definição de Modelagem Matemática, nota-se na literatura brasileira várias definições, e entre elas convém ressaltar de alguns autores renomados,

entre eles: Bassanezi (2015), Biembengut e Hein (2014), Almeida, Silva e Vertuan (2013) e Burak (2012).

Para Bassanezi (2015, p. 24), a Modelagem Matemática pode ser compreendida:

Como um processo dinâmico utilizado para 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.

Dessa forma, nota-se 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. O autor, ainda, 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 forma de pensar e agir.

Em âmbitos escolares, o trabalho com situações do dia a dia (reais) pode tornar a matemática mais dinâmica e prazerosa, possibilitando maior eficiência no processo de ensino e aprendizagem. Embora as situações fictícias ou artificiais envolvam os alunos, não se deve privilegiá-las, já que as situações reais colocarão os educandos frente a entraves que efetivamente se referem “a um contexto social e cultural vivenciado em determinado momento da história da humanidade” (FLEMMING e MELLO 2005).

Nesse sentido, a Modelagem Matemática vem sendo usada como uma forma de levar o estudante a apreender conceitos matemáticos, desenvolver sua capacidade/habilidade crítica-reflexiva e despertar sua imaginação (criatividade), na medida que se relaciona com situações reais do seu entorno.

De modo mais claro e objetivo, Biembengut e Hein (2014, p. 12) apresentam Modelo Matemático como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real”, podendo ser formulado por uma expressão numérica, diagramas, gráficos ou representações geométricas, equações algébricas, tabelas e programas computacionais etc.

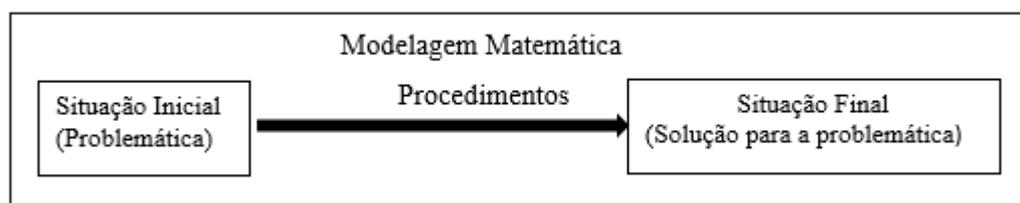
Ambas atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Atendendo, dessa forma, um dos maiores empecilhos do século, fazer com que o estudante compreenda a

realidade que o circunda, agindo como ser ativo e transformador, além de perceber a importância da matemática em seu cotidiano.

Diante do exposto, percebe-se que as concepções de Modelagem Matemática apresentadas por Bassanezi (2015), e Biembengut e Hein (2014), vão ao encontro com concepções de Almeida, Silva e Vertuan (2013), uma vez que estes afirmam que a Modelagem Matemática pode ser descrita como uma atividade que envolve uma situação inicial (problema), uma situação final (solução) e conjunto de procedimentos e conceitos matemáticos para passar da situação inicial para a situação final.

A concepção desses autores pode ser representada pela figura, abaixo.

Fig.1: Situação inicial e situação final na Modelagem Matemática



Fonte: Almeida, Silva e Vertuan (2013, p. 12)

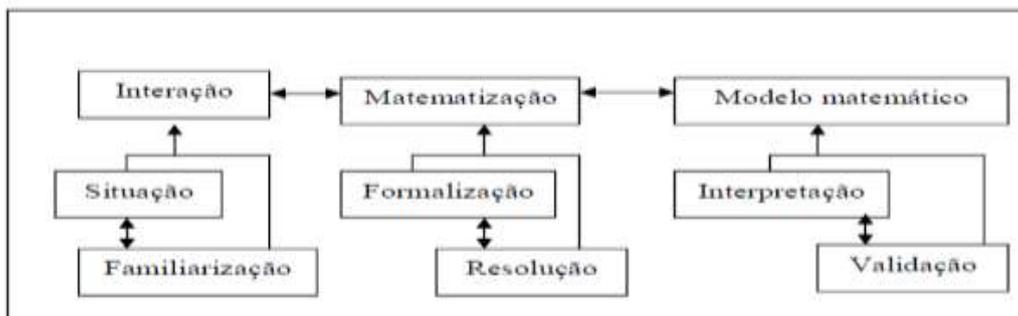
A situação inicial representa o problema da realidade que para ser solucionado (situação final) precisa de mecanismos ou procedimentos matemáticos que sirvam de subsídios para resolver o problema, o que se chama de Modelo Matemático. Segundo Almeida, Silva e Vertuan (2013) esse modelo tenta de expor e/ou explicar características de algo que não está presente, mas que se torna presente, podendo ser expresso em uma tabela, gráfico, equação etc. Assim a Modelagem Matemática visa propor soluções para um problema por meio de modelos matemáticos, ou seja, o que dá forma à solução do problema.

Como incorporar a Modelagem Matemática no processo de ensino-aprendizagem Matemática?

Sabendo que uma atividade de Modelagem Matemática descreve uma situação inicial (SI), uma situação final (SF) e um conjunto de procedimentos e conceitos matemáticos necessário para passar da situação inicial para a situação final, o processo de mediação entre esses extremos envolve uma série de procedimentos para a configuração, estruturação e organização de uma situação-problema que são: Interação, Matematização e Modelo Matemático.

Segundo Biembengut e Hein (2014), o professor ao desenvolver uma atividade de Modelagem Matemática, ele deve seguir 03 (três) etapas, a saber:

Fig.2: Dinâmica da Modelagem Matemática



Fonte: Biembengut e Hein (2014, p. 15)

A primeira etapa refere-se à **interação**, ou seja, o foco central nessa fase reside na escolha de um tema, em que o educando tem o contato inicial com o assunto a ser estudado em sala de aula, de modo a conhecer todas as suas características e peculiaridades. Para tanto, é preciso buscar informações, fazendo levantamento de pesquisas ou consultas em livros, revistas, periódicos, *sites*, para obter informações quantitativas e qualitativas para resolução do problema, bem como determinar o problema a ser investigado. Em suma, nessa fase deve ocorrer a familiarização da situação-problema.

A segunda etapa, refere-se a **Matematização**, ou seja, consiste em transformar a linguagem natural (o problema a ser investigado e elaborado da fase anterior) em uma linguagem matemática. Para Biembengut e Hein (2014) é etapa mais complexa a ser elaborada, uma vez que exige do educando conhecimento matemático, criatividade e intuição para criação de um modelo matemático que seja capaz de resolver o problema proposto, podendo esse modelo ser expresso em fórmulas, equações, gráficos, programa computacional, enfim em linguagem matemática.

A terceira e última etapa, tange ao **Modelo Matemático**, o qual consiste em fazer a análise e interpretação dos resultados obtidos do problema abordado em sala, de modo que os sujeitos envolvidos possam verificar a validação do modelo construído. Segundo Almeida, Silva e Vertuan (2013) o estudante necessita expor para outras pessoas o julgamento do valor da teoria e método, apresentar e justificar suas escolhas baseadas em argumentos racionalmente fundamentados. Caso o modelo não

corresponda as expectativas que o gerou, processo precisa ser retomado para a fase anterior, alterando as hipóteses e variáveis realizando novos ajustes ou mudanças.

Nesse sentido, observa-se que uma atividade de Modelagem Matemática é iniciada, segundo Bassanezi (2015) com a:

- Escolha do assunto a ser abordado e desenvolvido pelos alunos;
- Coletar Dados, buscar todas e quaisquer informações sobre o tema a ser estudado;
- Logo após, fazer a elaboração dos problemas ou levantamento de hipóteses;
- Selecionar as variáveis envolvidas nos problemas e formulação das hipóteses;
- Sistematização dos conteúdos que serão usados na resolução por meio dos modelos;
- Fazer a interpretação da solução, onde se cria o Modelo Matemático;
- Validação dos modelos do modelo matemático.

Dessa forma, segundo Biembengut e Hein (2014) o processo de ensino e aprendizagem de Matemática se torna mais interessante à medida que o educando se torna corresponsável por seu aprendizado e o educador pode ampliar seus conhecimentos com a escolha de cada tema ser estudado.

Assim, o uso da Modelagem Matemática como ferramenta pedagógica dever ser introduzida em sala de maneira gradual, em consonância com o tempo disponível que se tem para planejar. Nesse sentido, há 3 (três) casos ou possibilidades para a utilização da Modelagem Matemática de acordo com atividades que serão realizadas pelo professor e/ou aluno.

Para entender melhor esses casos/níveis de modelagem, veja o esquema, abaixo:

Tabela 1: Níveis de atividades de Modelagem Matemática

	<i>Caso 1</i>	<i>Caso 2</i>	<i>Caso 3</i>
<i>Elaboração da situação-problema</i>	professor	professor	professor/aluno
<i>Simplificação</i>	professor	professor/aluno	professor/aluno
<i>Dados qualitativos e quantitativos</i>	professor	professor/aluno	professor/aluno
<i>Resolução</i>	professor/aluno	professor/aluno	professor/aluno

FONTE: Barbosa (2001, p. 10)

De acordo com Barbosa (2001), nota-se que no caso 1 o professor lança a situação problema, fornece aos estudantes todas as informações e dados (qualitativos ou quantitativos) necessários para a resolução do problema, além de fornece um modelo matemático (gráfico, tabela, fórmula) que seja capaz de resolver a situação inicial cabendo-lhes apenas utilizar o modelo matemático para resolução do problema (investigação).

No caso 2, a situação problema, também, é estabelecida pelo professor aos alunos, mas a coleta de dados ou informações (qualitativos ou quantitativos) do problema abordado, será realizado pelos estudantes, que divididos em grupos, terão que sair da sala de aula para investigar ou solucionar o problema. Nessa fase, os alunos terão, ainda, que realizar a definição de variáveis, a formulação das hipóteses, a obtenção e validação do modelo matemático.

Nesse sentido, percebe-se que a diferença, primordial, do 1º para o 2º caso se dá na independência do estudante na escolha dos procedimentos matemáticos essenciais para a realização da investigação, conferindo ao aluno confiança, e responsabilidade para que possa realizar futuramente, sozinho, todas as fases da modelagem, embora que em certa medida são, orientados e avaliadas pelo professor.

No caso 03, observa-se que esse nível apresenta uma maior complexidade, já que a quantidade de tarefas realizadas pelos professores diminui na medida em que a do aluno aumenta. Nesse caso, os estudantes são responsáveis pela condução de uma atividade de modelagem, sendo que eles terão uma maior responsabilidade para solução do problema, ou seja, os mesmos terão que formulá-los, além de realizar a coleta de dados e resolver a situação problema.

Vale ressaltar que segundo Barbosa (2004), o professor ao adotar a Modelagem Matemática como estratégia pedagógica em sala de aula deve começar a trabalhar com modelos mais simples e de curta duração, deve escolher os casos do tipo 01, considerando o tempo previsto para a execução da atividade a ser proposta, levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos, analisando a motivação e participação dos mesmos.

E paulatinamente ir adentrando aos outros níveis, à medida que se sentir seguro, confiante, e perceber que os alunos estão preparados para avançar. Com isso o professor irá desenvolvendo uma postura mediadora entre o conhecimento (a ser transmitido ou

repassado) e o aluno, deixando de ser o indivíduo detentor e transmissor do saber para ensinar a construção do conhecimento (aprender).

Logo, acredita-se que mediante a implementação da Modelagem Matemática como metodologia no ensino de matemática se abre um leque de possibilidades para o docente e discente trabalharem a Matemática (por meio da pesquisa e investigação) direcionada para a realidade, envolvendo diversas temáticas contribuindo para o desenvolvimento de novas descobertas e ampliação de novos conhecimentos.

METODOLOGIA

A Modelagem Matemática, segundo Biembengut e Hein (2014) pode ser aplicada a qualquer nível de escolaridade, das séries iniciais até cursos de pós-graduação. Nesse sentido, a presente pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Educação Profissional Professora Maria Célia Pinheiro Falcão, localizada na cidade de Pereiro-CE, tendo por sujeitos pesquisados 24 discentes pertencentes a turma do 2º ano do Curso Técnico em Secretaria Escolar.

Participaram dessa pesquisa, também, todos os professores licenciados em Matemática que atuam nas escolas da rede estadual de ensino médio do município de Pereiro-CE, sendo 02 professores da escola de educação profissional integrada ao ensino médio e 06 (seis) professores da escola regular, perfazendo no total 08 professores.

Para alcançar os objetivos propostos neste estudo, adotamos como instrumentos de coleta de dados o questionário, a entrevista, a pesquisa-ação e a pesquisa bibliográfica.

Assim, utilizamos o questionário inicial com alunos, visando identificar quais os componentes curriculares que eles mais se identificam ou não, saber como deveriam ser realizadas as aulas de matemática e analisar as principais dificuldades que os estudantes apresentam na aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Com base na análise dos resultados do questionário inicial, foi aplicada posteriormente uma intervenção pedagógica, pelo autor, para o desenvolvimento de três propostas de atividades de Modelagem Matemática com estudantes de 2ª ano do ensino médio da rede pública estadual do município de Pereiro-CE.

As propostas foram intituladas por: Proposta I – Aprendendo a pintar! Mas quanto vale o metro quadrado?; Proposta II – Círculo X Circunferência e Proposta III –

Embalagens: trabalhando a geometria plana e espacial. Para tanto, fez necessário a realização de 39 aulas de 50 min cada, durante os meses de fevereiro a junho de 2017, abordando conteúdos presentes na Proposta Curricular de Matemática da turma pesquisada.

Após a realização dessas atividades foi aplicado um questionário final para identificar as percepções dos estudantes ao vivenciarem o ensino de Matemática através da utilização da modelagem matemática e analisar as principais contribuições dessa ferramenta metodológica no processo de aprendizagem matemática.

E por último, foi realizada uma entrevista semiestruturada com cada um dos 8 (oito) professores da rede estadual de Ensino Médio que lecionam nas escolas públicas do município de Pereiro-CE, visando identificar as principais práticas pedagógicas utilizadas em sala de aula, a utilização ou não da Modelagem em sala de aula e principalmente analisar os principais fatores da não utilização da Modelagem durante as aulas de Matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos dados obtidos através do questionário inicial com os estudantes pesquisados, podemos observar que em relação aos componentes curriculares que eles mais gostam, destacam-se as disciplinas de: Química (27%), História (27%), Língua Portuguesa (23%), Geografia (14%), Biologia (9%) e Matemática (0%), respectivamente. Esse dado é corroborado ao verificar que os componentes curriculares que eles menos gostam, referem-se disciplinas de Matemática com 64%, Português com 18%, História com 9%, Geografia com 5%, Química com 4% e Biologia com 0%, conforme podemos verificar no gráfico abaixo.

Dessa forma, verificamos que os estudantes partícipes desse estudo apresentam uma certa rejeição ao componente curricular de Matemática. Essa situação pode ser decorrente, segundo D'Ambrósio (1996), da forma pela qual essa disciplina vem sendo ensinada nas escolas, uma vez que ela continua sendo vista por boa parte dos alunos como uma disciplina árida, abstrata, difícil de ser entendida. Estes julgamentos, já formados e arraigados pela sociedade, explicam porque o ensino da Matemática continua sendo apresentado de forma desinteressante, obsoleta e inútil, assim fazendo com que se tenha um alto índice de reprovação escolar, baixíssimos índices de aprendizagem matemática e principalmente rejeição a disciplina de Matemática.

Quando indagados sobre como deveriam ser realizadas as aulas de matemática, nota-se que a metade dos estudantes afirmam que elas deveriam ser 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.

Nessa perspectiva, observa-se que a Modelagem Matemática vai ao encontro com a necessidade desses estudantes, uma vez que essa ferramenta metodológica leva o educando a construir seu próprio conhecimento através de situações problemas reais, possibilitando ao discente 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.

E sobre as principais dificuldades que os estudantes apresentam na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, podemos verificar que 50% deles afirmam que estão relacionadas a interpretação, 36% a concentração e interpretação, 9% a concentração e 5% que não gosta de matemática.

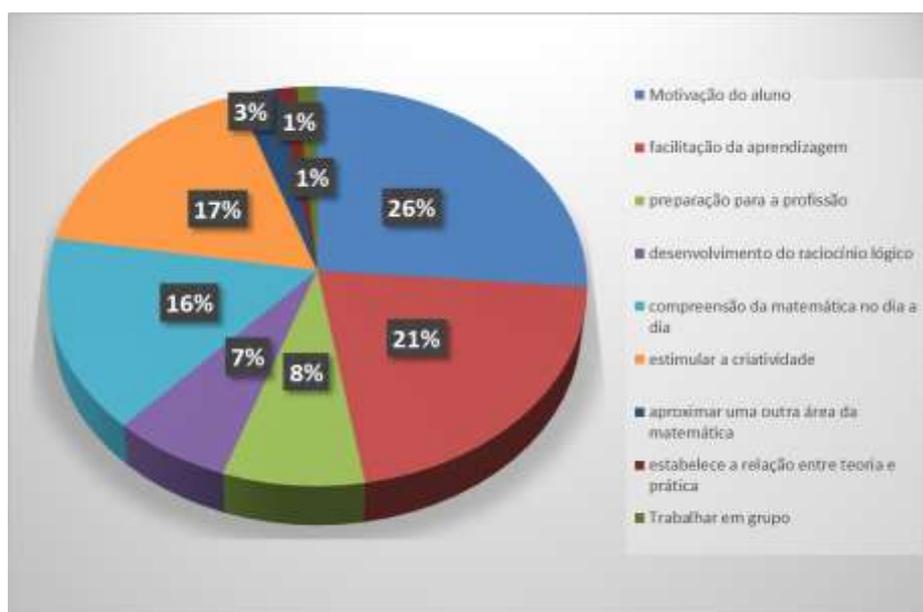
Estas dificuldades estão em consonância com a realização deste trabalho, uma vez que se pretende buscar subsídios, através da Modelagem Matemática, que possam apontar caminhos para amenizar esta problemática, pois sabe-se que as dificuldades de interpretação surgem quando se depara com a necessidade de traduzir uma situação problema na linguagem natural (materna) para a linguagem matemática.

Após a intervenção pedagógica realizada nos meses de fevereiro a junho de 2017 foi aplicado um questionário final e de acordo com a análise desses dados, podemos observar que 65% dos estudantes consideraram ótima a experiência vivenciada através da modelagem matemática, e 35% afirmam que foi bom e 0% que foi regular.

Com base nos dados coletados, os estudantes afirmam, por unanimidade, que aulas de matemática se tornaram mais atraentes, isso devido a uma série de fatores, entre eles: aulas mais práticas, atividades e trabalhos realizados em grupo e em forma de seminário; por abordar situações problemas cotidiano dos estudantes; por levar em conta os conhecimentos prévios e por proporcionar uma aprendizagem significativa.

E de acordo com os estudantes, verificamos que as principais contribuições da utilização da Modelagem Matemática no processo de aprendizagem matemática estão relacionadas a vários fatores, conforme podemos verificar no gráfico abaixo.

Gráfico 1 – Contribuições da modelagem matemática na visão dos estudantes



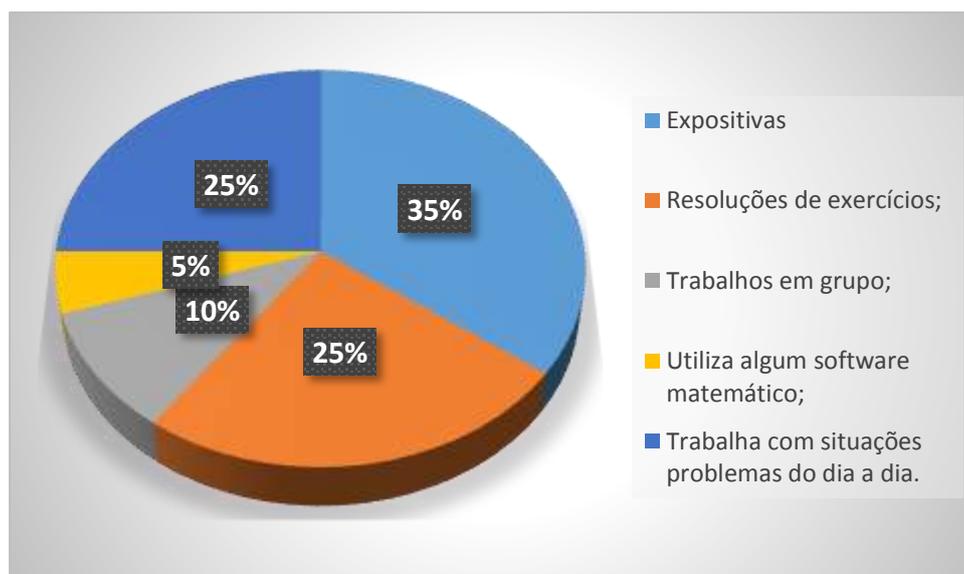
Fonte: elaborado pelo autor (2017)

O Gráfico 01, acima, mostra que as vantagens da utilização da Modelagem Matemática, enquanto alternativa no processo de ensino e aprendizagem matemática, são diversas, e entre elas convém destacar: motivação do aluno, facilidade de aprendizagem, preparação para a profissão, estimular a criatividade, compreensão da matemática no dia a dia e desenvolvimento do raciocínio lógico.

Nesse sentido, podemos perceber que a Modelagem realmente facilita aprendizagem e a motivação, pois ela surge como elemento impulsionador para o despertar e interesse pelo gosto do educando a Matemática, uma vez que a inclusão de situações problemas no ensino da matemática proporcionam ao estudante o contato direto com situações cotidianas de modo a leva-lo a perceber a relação entre teoria (conhecimento teórico) e prática (realidade).

Com base nos resultados obtidos nas entrevistas realizadas com os professores pesquisados, podemos observar que as principais práticas pedagógicas desenvolvidas por eles se referem a realização de aulas expositivas (35%), seguida da resolução de exercícios (25%) e trabalho com situações problemas do dia a dia do estudante, perfazendo um total de 85%. E em menores percentuais, verificamos a realização de trabalho em grupo e realização de atividades envolvendo *software* matemáticos com 10% e 5% respectivamente, conforme podemos ver no gráfico a seguir.

Gráfico 2: Práticas pedagógicas utilizadas nas aulas de matemática



Fonte: elaborado pelo autor (2017)

Desse modo, Fossa e Bezerra (1998) apontam que o insucesso da Matemática entre os estudantes deve-se a diversos fatores, essencialmente, pela maneira a qual os conteúdos de Matemática têm sido ensinados pelos professores. Práticas pedagógicas que não proporcionam a participação ativa dos estudantes, que não estimulam a motivação e a criatividade.

Quando indagados sobre a utilização da Modelagem Matemática para desenvolver os conteúdos da disciplina de Matemática, os dados revelam 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 que 33% deles afirmam que não a utilizam.

E os fatores relacionados a não utilização se dão, principalmente, pela falta de tempo para planejar as aulas, uma vez que esta metodologia de ensino requer um planejamento bem mais elaborado.

Este fator vai ao encontro com a concepção de Soares (2012) ao afirmar que para trabalhar a Modelagem em sala de aula se encontra alguns desafios, entre eles que Modelagem exige muita 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. Um outro fator para utilização da modelagem está associado ao medo dos professores em não obter resultados desejados, devido à falta de experiência.

Nesse sentido, se faz necessário que cursos de licenciatura em matemática abordem essas temáticas na formação inicial do professor, bem como os discentes precisam participar de formações continuadas para se apropriarem de como utilizarem a modelagem matemática em sala de aula, de modo que possam se sentir seguros para levar esta proposta de trabalho aos seus educandos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre tantas possibilidades metodológicas, este trabalho adotou a modelagem matemática enquanto ferramenta metodológica no processo de ensino e aprendizagem matemática no ensino médio, uma vez que segundo Bassanezi (2015), ela possibilita uma aprendizagem significativa aos educandos. Nesse sentido, visamos analisar os principais fatores da utilização ou não da Modelagem Matemática em sala de aula. Além de verificar as percepções dos estudantes ao vivenciarem o ensino de matemática através de uma intervenção pedagógica com foco nessa metodologia

Nessa perspectiva, constatou-se que as aulas deveriam ser realizadas de forma a contemplar situações problemas do dia a dia, possibilitar a utilização de jogos e resolver questões e/ou exercícios. Desse modo, percebe-se que a metodologia tradicional utilizada em sala de aula não consegue, em sua maioria, aproximar os alunos do objeto de estudo, de modo que desperte o interesse e motivação dos discentes.

Concluimos, também, que os principais fatores de interferem na aprendizagem de conteúdos matemáticos estão associados ao processo de interpretação e concentração, bem como o apreço pela matemática. Estes entraves estão relacionados as práticas pedagógicas usadas pelos professores, pois constatamos que realização das aulas de matemática consistem em sua maioria de aulas expositivas e resoluções de exercícios.

Apesar desses entraves, verificamos que a Modelagem Matemática se mostra como alternativa metodologia viável para o processo de ensino e aprendizagem matemática por apresentar inúmeros impactos positivos, como: ativação de aspectos motivacionais, realização de trabalhos cooperativos e o desenvolvimento do conhecimento crítico, criativo e reflexivo, além de proporcionar a motivação e facilidade de aprendizagem pelos educandos.

Evidenciamos, também, que a utilização desta metodologia em sala de aula requer maiores esforços por parte dos professores, uma vez que esta metodologia requer

um planejamento bem mais elaborado, assim sendo necessário um maior período de tempo para elaboração e realização das aulas. Outros entraves observados na sua utilização residem na falta de material pedagógico necessário e falta de experiência dos docentes que geram medo e insegurança em utilizar tal metodologia.

Destarte, constatamos que a aplicação da Modelagem Matemática deve ser realizada nos diferentes níveis e modalidades do ensino, já que ela é um método de ensino flexível, atual e pode ser um dos caminhos a tornar o ensino da Matemática mais dinâmico e interessante ao aluno. Para tanto é necessário colocar essa metodologia em prática sempre que possível, enfrentando todos os entraves elencados neste trabalho.

REFERÊNCIAS

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

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

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

_____. **Modelagem Matemática: teoria e prática**. – São Paulo: Contexto, 2015.

BIEMBENGUT, M. S. **30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais**. Alexandria, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia 2(2), 7-32. 2009.

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

BISOGNIN, E. Modelagem Matemática na Escola. In: **I Congresso Nacional de Educação Matemática, VII Encontro Regional de Educação Matemática: A Gestão da Sala de Aula, Perspectivas e Desafios**. Anais: 2008, Ijuí - RS, 2008.

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

FLEMMING, D. M.; MELLO, A.C. C. **Tendências em educação matemática instrucional designer**; – 2. ed. – Palhoça: Unisul Virtual, 2005.

FOSSA, J. A.; BEZERRA, O. M. **Atitudes sobre a Matemática e outras disciplinas de alunos do primeiro grau maior**. In: FOSSA, J. A. (org.). Educação Matemática. Natal: EDUFRRN, 1998. p. 117-126.



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.