

Modelagem matemática na educação básica: o caso da Escola Estadual Prof. José Bernardino Lindoso

Mathematical modeling in basic education: the case of The Estadual School Prof. José Bernardino Lindoso

Jarlisson Santos da Costa

Graduação em Matemática pela Universidade Federal do Pará- UFPA

Especialização em Metodologia do Ensino de Matemática e Física

Centro Universitário Internacional, UNINTER,

MESTRADO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO- UNIDADE DEL SOL - UNADES

ID Lattes: 9297793683068173

<https://orcid.org/ID:0000-0002-2314-9006>

DOI: 10.47573/aya.5379.2.80.15

RESUMO

Esta pesquisa apresenta a Modelagem Matemática, como uma proposta de ensino que leva o aluno a uma aprendizagem significativa e atuante em seu cotidiano. Tendo como princípio a mobilização pedagógica de conhecimento por parte do professor, em relação a mecanismos de ensino, possíveis de serem operacionalizados em sala de aula. Tem como objetivo analisar as contribuições da Modelagem Matemática para o desenvolvimento das habilidades em resoluções de problemas, a partir de um plano de ação pedagógico-didático, no 3º ano do ensino médio de uma escola pública, Manaus, Brasil”. Além de instrumentos e técnicas auxiliares de recolha de informações adicionais, observação participantes e entrevistas. Essa investigação se pautou na organização de experimentos de ensino, em que as atividades foram dimensionadas a partir de uma configuração de cenários educacionais e foram direcionadas para a produção de modelos temáticos com a proposta: - Obtenção de um orçamento na construção de um muro em terreno retangular 20 x 30, a partir de uma pesquisa de campo e com a utilização de Tecnologia Digital disponível na escola como: Excel para organização dos dados coletados. Em cada etapa dessa atividade, a matemática ia surgindo e sistematizada de forma articulada com outros assuntos ou conhecimentos, sendo possível desenvolver um trabalho interdisciplinar, caracterizando elementos de discussão para se pensar em validar a implementação de novas metodologias para o ensino da matemática, a partir das relações entre a Modelagem Matemática e as Tecnologias Digitais , objetivando as aprendizagens de conceitos e representações matemáticas.

Palavras-chave: modelagem matemática. tecnologias digitais. educação. experimento de ensino.

ABSTRACT

This research presents Mathematical Modeling as a teaching proposal that leads the student to a meaningful and active learning in their daily lives. Having as a principle the pedagogical mobilization of knowledge by the teacher, in relation to teaching mechanisms, possible to be operationalized in the classroom. It aims to analyze the contributions of Mathematical Modeling to the development of skills in problem solving, from a pedagogical-didactic action plan, in the 3rd year of high school in a public school, Manaus, Brazil”. In addition to auxiliary tools and techniques for gathering additional information, participant observation and interviews. This investigation was based on the organization of teaching experiments, in which the activities were dimensioned from a configuration of educational scenarios and were directed to the production of thematic models with the proposal: - Obtaining a budget for the construction of a wall on land rectangular 20 x 30, from a field research and with the use of Digital Technology available in the school as: Excel for organization of the collected data. At each stage of this activity, mathematics was emerging and systematized in an articulated way with other subjects or knowledge, making it possible to develop an interdisciplinary work, featuring elements of discussion to think about validating the implementation of new methodologies for teaching mathematics, based on of the relations between Mathematical Modeling and Digital Technologies, aiming at the learning of mathematical concepts and representations.

Keywords: mathematical modeling. digital technologies. education. teaching experiment.

INTRODUÇÃO

A pesquisa surge através de observações e inquietações que surgiram na vivência como professor na educação básica em uma escola no município de Manaus e enquadra-se no ensino-aprendizagem de matemática. Durante a prática letiva enquanto professor, constatou-se dificuldades e situações que dificultavam o aprendizado dos alunos.

Partindo do pressuposto que o professor deve conhecer as necessidades da sua sala de aula e, ao mesmo tempo, que é a sala de aula o ambiente de pesquisa do professor-pesquisador em educação, surge a motivação de investigar e apresentar novas formas e estratégias de ensino, que tragam melhorias no aprendizado e, conseqüentemente, uma melhoria no aumento da pontuação das notas avaliativas ao final de cada bimestre, saindo um pouco das aulas tradicionais, isto é, atividades e tarefas descontextualizados e pouco significativos para os alunos, no qual o professor é o centro da aprendizagem. Desse modo, ao longo do exercício do magistério e a fim de refletir sobre aspectos relacionados à didática da matemática, surge esta pesquisa, na intenção de contribuir para um aprendizado de qualidade, satisfatório e multidisciplinar, apresentando a comunidade científica e de profissionais da educação um estudo aplicado que sirva de contributo à discussão sobre o tema.

Precisa-se entender que o conhecimento construído em sala de aula ultrapassa os muros escolares e que não se restringe apenas aos domínios dos conteúdos, nem tampouco preparar os alunos para a realização de provas ou outros tipos de avaliações. Mas também, é perpetrar uma educação satisfatória e agradável.

Durante muitos anos na docência, constatou-se muitas dificuldades e situações nas quais muitas vezes não sabia lidar, dificuldades essas como apresentar uma estratégia de ensino para melhorar o índice baixíssimo dos alunos nas provas de matemática, sem ser aulas totalmente tradicionais e situações em que o aluno ficava nas aulas desmotivado diante de apenas explicações do professor no quadro negro recebendo apenas as informações, para depois praticá-las uma lista de atividades.

Contudo, mostraram-se, na verdade, já na prática, ser pequena diante dos desafios dos professores de matemática na educação básica; isto é, ao longo dos anos, como estudante de graduação e como professor em exercício reuni experiência, conhecimentos e saberes, inquietações que me levaram a construir este estudo, a fim de contribuir para uma educação de qualidade no meu contexto escolar, além de apresentar a comunidade científica um estudo aplicado que poderá servir de base para outros contextos educacionais.

O conhecimento construído em sala de aula ultrapassa os muros escolares, não se restringe apenas ao domínio de conteúdo e tampouco, somente preparar os alunos para a realização de provas ou outros tipos de avaliações, mas também é perpetrar uma educação de paz (D'AMBROSIO, 2011), conceito que respeita cada contexto cultural, dando ênfase à formação de um indivíduo completo, onde sejam atendidas suas necessidades e aproveitadas suas potencialidades sem discriminação. A educação é uma forma de intervenção no mundo, nas palavras de Freire (2011) movemo-nos como educadores porque, primeiro, nos movemos como gente, somos professores a favor da 'boniteza' de minha prática, 'boniteza' que dela some se não cuidamos do saber que devemos.

Para direcionar a pesquisa e pensando como melhorar as práticas pedagógicas e diminuir as dificuldades dos discentes, integrando as aulas de matemática a prática de campo e as vertentes tecnológicas, foi proposta a seguinte questão norteadora “Como aplicar Modelagem Matemática – MM com as Tecnologias, tendo em vista o ensino de conteúdos matemáticos?”

Para ajudar nesta investigação formula-se duas questões auxiliares, a primeira é “Como aplicar as tecnologias e a modelagem matemática no ensino médio?” visto que a tecnologia é uma área de conhecimento que atrai atenção, principalmente, pela interatividade, utilidade e aplicabilidade no cotidiano, já a matemática é tida como difícil, complexa, não tão interativa e que causa aversão aos alunos.

A escolha dessa série justifica-se considerando esta série a última etapa da educação básica, e o último ano para tentar resgatar os conteúdos não aprendidos durante toda a vida escolar do aluno, e conseqüentemente possam concluir o ensino médio com algumas habilidades necessárias que levarão para a sua vida adulta.

A prática da matemática pela matemática causa certa abstração, pelo fato de o ensino ser considerado distante da realidade dos alunos, descontextualizado de suas práticas cotidianas, não conseguindo articular o que é ensinado na escola, com suas vivências diárias, isso entre outros fatores tem contribuído para a aversão à disciplina por parte dos alunos, causando índices negativos que podem ser observados a nível local, estadual e nacional.

O ensino e aprendizagem da matemática é uma constante preocupação dos professores pesquisadores, pois é perceptível os problemas existentes nesta disciplina, constatados a nível local por altos índices de reprovação nas avaliações externas, estadual pelo Sistema de Avaliação do Desempenho Educacional do Amazonas (SADEAM), conforme quadro 1.

Quadro 1 - Resultado SADEAM 2019 – Em Proficiências médias por etapa, componente curricular matemática, 3º ano, edição – 2013, 2015 e 2019.

Componente Curricular	Proficiências médias			Padrão de Desempenho		
	2013	2015	2019	2013	2015	2019
Matemática	465,4	477,1	467,2	Básico	Básico	Básico

Fonte: Site SADEAM (2019), adaptado pelo autor.

No SADEAM, assim como na maioria dos sistemas próprios de avaliação, os Padrões de Desempenho são divididos em quatro grupos. Em uma escala de 0 a 1000, fica estabelecido os níveis de proficiência;

Avançado: ≥ 700

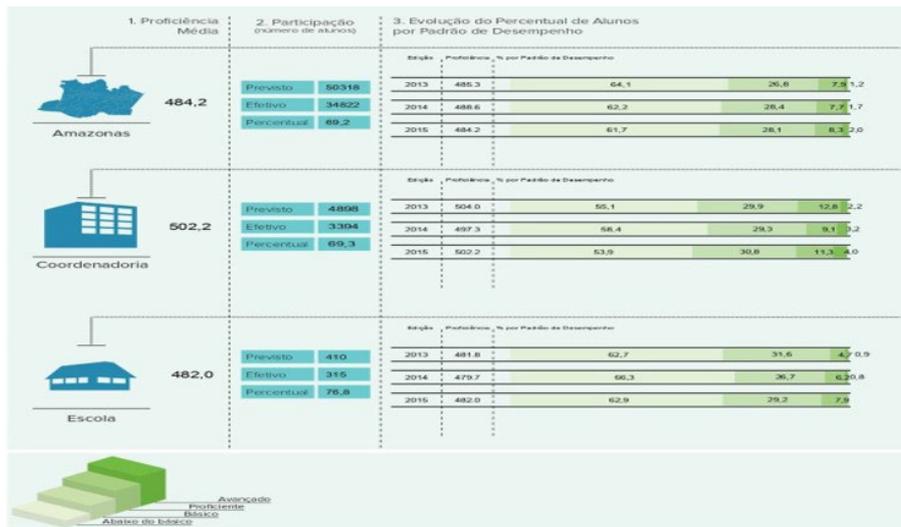
Proficiente: 600 a < 700 .

Básico: 450 a < 600 .

Abaixo do Básico: 0 a < 450

Estas avaliações, principalmente o SADEAM, em suas últimas edições trazem índices preocupantes para a matemática. A nível Estadual e local, o baixo índice pode ser observado pelos dados de 2001.

Figura 1 - Comparativo das proficiências médias do estado do Amazonas, coordenadoria de educação 6 em relação a Escola Estadual Prof.º José Bernardino Lindoso.

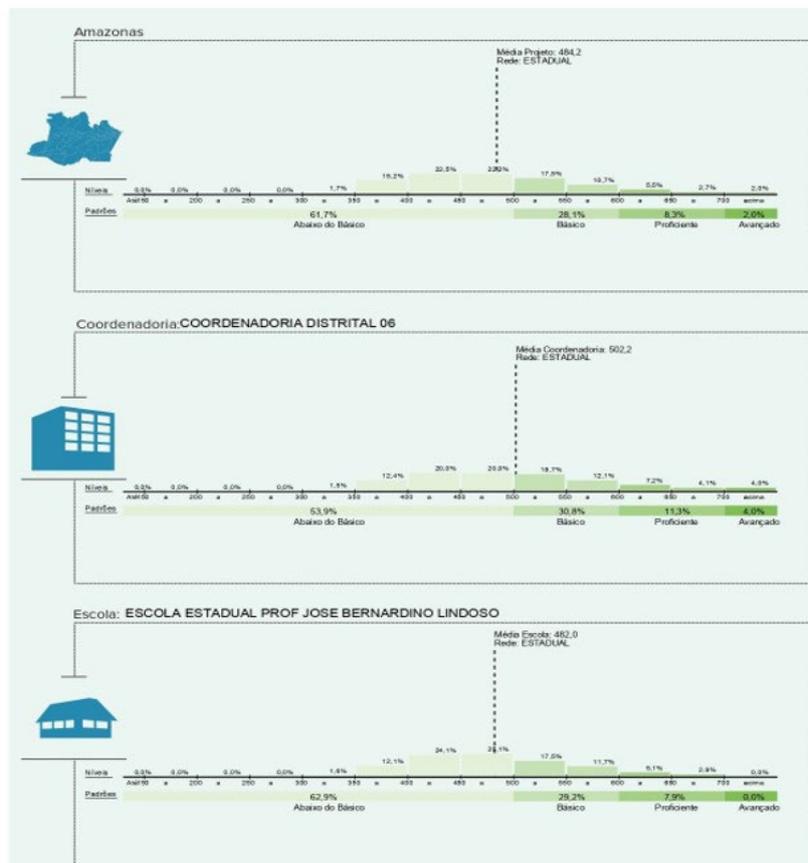


Fonte: <http://www.sadeam.caedufjf.net/resultados>

A nível estadual o SADEAM, responsável por avaliar a cada dois anos a educação básica no Amazonas com relação aos conhecimentos de língua portuguesa e matemática, também não mostrou resultados tão promissores, como se verifica nas médias mostradas na figura 1.

A nível de informação mais precisa, as avaliações externas também mostram dados preocupantes quanto a disciplina de matemática das turmas de 3º ano do ensino médio da escola.

Figura 2 - Percentual de Alunos por Nível de Proficiência e Padrão de Desempenho em Matemática.



Fonte: <http://www.sadeam.caedufjf.net/resultados>

Diante das constatações da figura 2, precisamos buscar entender enquanto professores, o porquê de estarmos nessa situação, e através de estudos como este é possível fazer análises a luz de teorias que contribuem para a educação, a fim de conjecturar possibilidades para que se possa contribuir para a melhoria da qualidade do ensino.

E para contribuir com essa proposta, a modelagem matemática como estratégia de ensino (BASSANEZI, 2011) articulada às tecnologias digitais, podem ser aliadas nesse processo de construção do conhecimento, visto que a modelagem matemática busca transformar situações do cotidiano do aluno em linguagem matemática, e as TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) são a atual forma de conexão no mundo, tendo o poder de disseminar o conhecimento e levá-los aos lugares mais longínquos. Daí a importância da pesquisa sobre esse tema, na busca por ensino inovador, contextualizado e significativo para a sociedade.

Planejamento do problema

O ensino de matemática, durante muito tempo limitou-se a uma linguagem puramente técnica, abstrata, sem aplicações no cotidiano. Essa questão é percebida desde a formação inicial do docente até a sua prática em sala de aula. Segundo Goncalves (1997, p. 35) “o conhecimento do mundo feito de forma abstrata, por meio de discursos teóricos e fórmulas matemáticas, sem envolver a participação efetiva do aluno, leva-o a uma indiferença em relação à natureza”. E essa forma de ensinar matemática na universidade acaba sendo repetida pelos futuros professores, embora existam programas nas universidades de licenciaturas matemáticas para desconstruir tais práticas.

Neste sentido, considerando o contexto desta pesquisa, percebeu-se que os alunos quando chegam no 3º ano do ensino médio, muitos não dominam conteúdos matemáticos que deveriam ter aprendido durante sua formação escolar fundamental e médio, como operações com números naturais, geometria plana, regra de três simples, equações do 1º grau, porcentagem etc.

Como professor de uma escola pública pude observar que a prática da matemática pela matemática causa certa abstração, pelo fato de o ensino ser considerado distante da realidade dos alunos, descontextualizado de suas práticas cotidianas, não conseguindo articular o que é ensinado na escola, com suas vivências diárias, isso entre outros fatores tem contribuído para a aversão à disciplina por parte dos alunos, causando índices negativos que podem ser observados a nível local, estadual e nacional.

Educação básica no Brasil

É perceptível que no Brasil o ensino básico passou por grandes transformações ao longo das últimas décadas, conforme a Constituição Federal de 1988, no capítulo próprio da educação, criou as condições para que a (LDB) Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96, assumisse esse conceito, este no qual dividi a educação básica, conforme definido no art. 21, em três etapas: a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio. E o art. 22 estabelece os fins da educação básica:

A educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.

A ideia de criar a educação básica em etapas que formam um conjunto orgânico e sequencial, é o reconhecimento da importância da educação escolar para os diferentes momentos destas fases da vida e a sua intencionalidade; o art. 205 da Constituição Federal:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

A educação básica é um conceito mais do que inovador para um país que, por séculos, negou, de modo elitista e seletivo, a seus cidadãos o direito ao conhecimento pela ação sistemática da organização escolar. Resulta daí que a educação infantil é a base da educação básica, o ensino fundamental é o seu tronco e o ensino médio é seu acabamento, e é de uma visão do todo como base que se pode ter uma visão consequentes das partes.

A educação básica torna-se, dentro do art. 4º da LDB, um direito do cidadão à educação e um dever do Estado em atendê-lo mediante oferta qualificada. E tal o é por ser indispensável, como direito social, a participação ativa e crítica do sujeito, dos grupos a que ele pertença, na definição de uma sociedade justa e democrática.

No que se refere ao Estado do Amazonas, documentos oficiais como as Diretrizes Curriculares do Estado do Amazonas, são emanadas das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº. 9394 de 20 dezembro de 1996, Pareceres e Resoluções dos Conselhos Nacional e Estadual de Educação.

Tendo como foco o Ensino Médio, descreve-se as políticas, metas e ações para esta etapa da educação básica do Estado do Amazonas que deverão privilegiar:

– Garantia da universalização, progressiva e gratuita à educação média aos jovens na faixa etária entre 15 e 17 anos, bem como aos adultos que não puderam cursá-la na idade própria.

– Garantia da excelência do Ensino, mediante uma formação que articule uma visão sócio humanística abrangente com o exercício da cidadania, base para o acesso às atividades produtivas, inclusive para o prosseguimento nos níveis mais elevados e complexos de educação e para o desenvolvimento pessoal, cujo perfil deve incluir:

- a) A articulação entre teoria e prática;
- b) Flexibilidade na Organização Curricular;
- c) Domínio de competências e habilidades;
- d) A capacidade de compreender a dinâmica social, especialmente no Brasil e no Amazonas;
- e) A preparação para o desenvolvimento sustentável, mudanças tecnológicas e adaptação às novas formas de organização do trabalho;
- f) Estímulo à criatividade, ao espírito inventivo, a curiosidade e afetividade;
- g) A sensibilização ao respeito, ao bem comum com protagonismo, que se expressa por condutas de participação e solidariedade;

h) Aprimoramento do educando como pessoa humana, a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.

– Formação, capacitação e valorização dos Profissionais da Educação adequadas a este patamar da Educação Básica, buscando-se formas de suprir a carência, sobretudo de profissionais da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

Ao aplicar a atividade para as turmas de 3º ano do ensino médio utilizando a metodologia da Modelagem Matemática, observa-se que se cumpre algumas das diretrizes citadas acima em: a, c, e, f, g, h, sendo de grande importância para o desenvolvimento intelectual e crítico dos alunos. Ainda segundo o documento oficial que estabelece o plano estadual de educação do Estado do Amazonas, mostra quais são os objetivos e metas a serem cumpridos nos próximos dez anos a partir de 2013, que são 25 objetivos e metas, destacando as que o projeto se insere.

4. Garantir política de avaliação estadual do desempenho escolar dos alunos do Ensino Médio, com o objetivo de atingir níveis satisfatórios de desempenho definidos e avaliados pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), e pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), atingindo as projeções do IDEB.

5. Reduzir em 5% ao ano, a reprovação e o abandono escolar, de forma a diminuir para três anos o tempo médio para conclusão do Ensino Médio.

17. Garantir capacitação sistemática aos docentes, sobre a prática de inclusão dos Temas Transversais no currículo escolar.

19. Reduzir em 10% ao ano o índice de reprovação e abandono escolar.

25. Atingir no Ensino Médio a do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB até 2023, conforme quadro abaixo:

Quadro 2 - Projeção de metas a serem atingidas.

FASE	PROJEÇÕES DO IDEB									
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
Ensino Médio	2,3	2,3	2,4	2,5	2,8	3,1	3,5	3,8	4	4,5

Educação matemática

É indiscutível em qualquer lugar do mundo a importância da matemática para a sociedade, mas essa importância baseava-se apenas em sua aplicabilidade em outras áreas como economia, física, química, engenharias, entre outras, do que propriamente como o conhecimento matemático é produzido e necessário para o exercício da cidadania, ou seja, só aqueles que iriam trabalhar na área de exatas precisariam ter o maior aprofundamento dos conhecimentos matemáticos. Na verdade, todas as pessoas devem ter esse conhecimento, visto que analisar tabelas, fazer a leitura de gráficos ou prestação de contas de determinado setor ou agente público, pode esclarecer e influenciar tomadas de decisões importantes na sociedade e para o exercício da cidadania. Contudo, essa disciplina é considerada de maior dificuldade de aprendizagem pelos estudantes de modo geral (SOUZA; FIGUEIRA-CARDOSO, 2020).

Coincidente a sua necessária presença na vida social, a matemática ainda é vista como uma ciência somente de números, fórmulas complexas, mecânica, que substitui uma letra por um número e automaticamente os computadores e a calculadora dão o resultado, que é ensina-

da por inúmeras repetições de exercícios sem contextualização. Para Burak e Aragão (2015, p. 14):

A educação escolar brasileira persiste em continuar a solicitar, de modo geral, dos estudantes o uso excessivo da memória, não só no que tange o ensino de matemática pela repetição mecânica do ensino de algoritmos, mas também pela padronização estéril da resolução de problemas, pela descontextualização de situações sociais e pela mera aplicação de fórmulas.

Percebe-se que essa discussão sobre educação matemática no Brasil, tem crescido, principalmente no que tange o movimento sobre modelagem matemática que teve início no final da década de 70, que pode ser constatado pelo grande número de publicações entre artigos, monografias, dissertações e teses, conforme mapeamento feito por (BIEMBENGUT, 2009), onde a autora traz dados do crescimento da pesquisa em 30 anos acerca deste tema.

A educação matemática sendo “o ramo da educação e da matemática que se dedica ao estudo e desenvolvimento de técnicas ou modos mais eficientes relativos ao ensino e aprendizagem de matemática” (ARAÚJO; MAFRA, 2015, p. 17). Nos leva a fazer pesquisas que proporcionem o desenvolvimento de técnicas eficientes e possíveis no ensino público.

A aprendizagem significativa visa fazer com que os estudantes possam de fato utilizar os conhecimentos adquiridos em seu percurso educacional e usá-los em seu cotidiano. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) acentuam a preocupação com a formação para a cidadania, pois pressupõem que as pessoas desenvolvam sua capacidade de aprender, tendo o domínio da leitura, escrita e de conhecimentos matemáticos, que lhes permita compreender o mundo e nele atuar de forma crítica e participativa (BRASIL, 1997).

Ele precisa desenvolver as capacidades de compreender, comunicar, utilizar e explicitar conceitos e procedimentos baseados no pensamento matemático, que mostre aos estudantes as potencialidades da matemática para estimular o desenvolvimento dessas capacidades importantes, bem como fazê-los perceber a aplicabilidade da matemática aprendida na escola, na vida diária, em contextos menos estruturados, saber como aplicá-la de forma mais útil em determinadas situações corriqueiras ou não, resolver problemas, de raciocinar, como faz em seu dia a dia.

Na tentativa de buscar caminhos possíveis e eficazes para o ensino, surge a Modelagem Matemática, como uma alternativa metodológica, utilizada para fazer os estudantes perceberem que a matemática é a própria realidade, pois ensinar matemática de forma isolada das demais áreas do conhecimento e explorar conhecimentos matemáticos apenas como pré-requisito para depois ensinar mais matemática, não contribui muito para a formação integral dos educandos, ou seja, não apresenta um ensino voltado para a formação da cidadania, para Cifuentes (2017, p. 5):

A matemática tem o papel epistemológico de ser um instrumento para a compreensão desse mundo, não apenas um instrumento para seu cálculo e aplicação. A compreensão deve vir antes da aplicação, inclusive como uma das finalidades pedagógicas do processo de modelagem matemática. É necessário compreender para depois aplicar.

As práticas para o ensino da matemática devem visar o relacionamento entre o abstrato e o cotidiano, não no sentido de tornar os conhecimentos simplistas, ou de perder rigor matemático, mas de buscar a cientificidade de uma relação biunívoca entre ambas, o que pode tornar o ensino eficaz.

A matemática aplicada por meio da modelagem tem ganhado notoriedade, pois modelos matemáticos são úteis nas indústrias, nas tecnologias etc., e são construídos para subsidiar a tomada de decisões, portanto, participam da vida social. (BARBOSA, 2001)

A Inserção dos parâmetros curriculares (PCNEM) na proposta da modelagem matemática

Documentos curriculares oficiais, como os Parâmetros Curriculares (Brasil, 1998, p. 47), recomendam atividades de modelagem, pois tem como um de seus objetivos:

identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo a sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas.

Nesse sentido, a proposta de modelagem está inserida nos PCN's, pois ela concretizada faz com que os alunos possam desenvolver um espírito intelectual e de investigação, oriundo da matemática. Ainda segundo os PCNs (1998, p.48) sugerem que ao ensinar matemática o professor deve; “estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares”

Nesta pesquisa, através da aplicação da metodologia da Modelagem Matemática no 3º ano do ensino médio, analisou-se alguns objetivos do PCNEM (MEC 2002), por trabalharem assuntos que envolvem a realidade. Os principais objetivos que nortearam a pesquisa foram este:

Pensamento Algébrico: “observar regularidades e estabelecer leis matemáticas que expressem a relação de dependência entre variáveis.”

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e uma visão de mundo. [...] Isto significa, por exemplo, o entendimento de equipamentos e de procedimentos técnicos, a obtenção e análise de informações, a avaliação de riscos e benefícios em processos tecnológicos, de um significado amplo para a cidadania e para a vida profissional.

Na versão preliminar da BNCC (Base Nacional Comum Curricular), em que foi observado que a contextualização e a interdisciplinaridade é mencionada já na apresentação da organização do documento, em que se afirma que, visando superar a fragmentação na abordagem do conhecimento, a proposta é apresentada em quatro áreas do conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências Humanas, e Ciências da Natureza, nas quais se procura integrar e contextualizar esses conhecimentos (Brasil 2015, p, 13). Fato que na Modelagem acontece desde o início, quando é feita a escolha do tema que normalmente surge das outras áreas do conhecimento, pois, segundo Kleber e Burak (2008), o tema não necessita ter nenhuma ligação imediata com a Matemática.

Hipóteses

A utilização da Modelagem Matemática, as habilidades e competências dos estudantes tendem a ser melhores daqui aquelas experimentadas no ensino tradicional.

MARCO METODOLÓGICO

Nesta seção apresenta-se os procedimentos utilizados na pesquisa de campo junto aos os alunos do 3º ano do ensino médio, a partir de um olhar qualitativo da investigação. Descreve-se o percurso metodológico desta investigação, o contexto em que foi desenvolvida, a abordagem e os procedimentos metodológicos utilizados.

Nesta pesquisa, busca-se criar possibilidades de ensino de matemática, adotando uma proposta metodológica com a utilização de modelagem matemática no 3º ano do ensino médio, projetando possíveis configurações de cenários educacionais, apontando possibilidades de ensinar conceitos matemáticos através de uma linha de investigação educacional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário foi composto por 25 perguntas, divididas em três sessões: a 1ª quanto a disciplina de matemática, a 2ª quanto às aulas durante a pesquisa e a 3ª sobre a tecnologia utilizada para organização dos dados coletados.

No dia 17 de fevereiro de 2020, primeiro dia de atividades da pesquisa, a aula iniciou com um teste de sondagem (apêndice) para verificar se os alunos possuíam as habilidades em resolução de problemas referentes aos conteúdos¹: Regra de três simples (D 20), Sistemas de medidas (D 10), geometria plana (D 09), função afim (D 22) e porcentagem (D 19).

Nas duas turmas de 3º ano (3º1 e 3º2), foi feita a correção dos testes que inicialmente haviam sido respondidos, para diagnosticar suas habilidades em relação aos descritores (D 09, D 10, D 11, D19, D 20, D 22). O teste era composto por dez questões referentes aos conteúdos, dos quais três questões sobre função afim, três questões de geometria plana, duas questões de porcentagem e duas questões de regra de três simples. Com isso foi estabelecido o conceito: Insuficiente, regular, bom e excelente para número de acertos, conforme a tabela abaixo descreve.

Quadro 1 - Conceitos atribuídos decorrente número de questões respondidas.

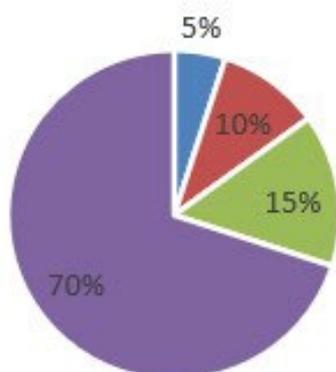
Nº de questões respondidas corretamente	Conceito
Zero a quatro	“Insuficiente”
Cinco a seis	“Regular”
Sete a oito	“Bom”
Nove a dez	“Excelente”

Fonte: O autor.

Abaixo os gráficos demonstrativos dos resultados do teste de sondagem que avaliou os descritores.

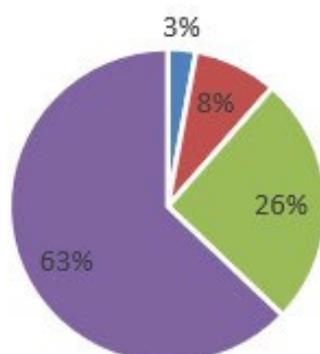
¹ Utiliza-se o código D+n, para identificar os descritores presentes na matriz de referência de Matemática-SEDEAM-3ª Série do Ensino Médio.

Gráfico 1 - Resultados do teste de sondagem da turma 3º1



Fonte: Costa, Jarlisson, Novembro 2020

Gráfico 1 - Resultados do teste de sondagem da turma 3º2



Fonte: Costa, Jarlisson, Novembro 2020.

Nota-se, em relação às duas turmas, que os alunos já tendo estudado os conteúdos referentes aos descritores mencionados anteriormente, cerca de 66% não saberiam resolver um problema referente aos descritores básicos, um problema utilizando as habilidades que o conteúdo exige. Analisou-se também que desses 66% que obtiveram o conceito insuficiente 55% obtiveram a nota zero, ou seja, não acertaram nenhuma questão.

Nota-se, em relação às duas turmas, que os alunos já tendo estudado os conteúdos referentes aos descritores mencionados anteriormente, cerca de 66% não saberiam resolver um problema referente aos descritores básicos, um problema utilizando as habilidades que o conteúdo exige. Analisou-se também que desses 66% que obtiveram o conceito insuficiente 55% obtiveram a nota zero, ou seja, não acertaram nenhuma questão. Com essa problemática comprovada buscou-se conversar com os alunos através de perguntas como “Você gosta de matemática?”, “Que motivos você atribui a sua dificuldade?”

Passa-se então análise do questionário realizado com os alunos.

Gráfico 3 - “Que motivos você atribui a sua dificuldade em matemática?”, os alunos colocam alguns motivos para essa dificuldade de aprendizagem.



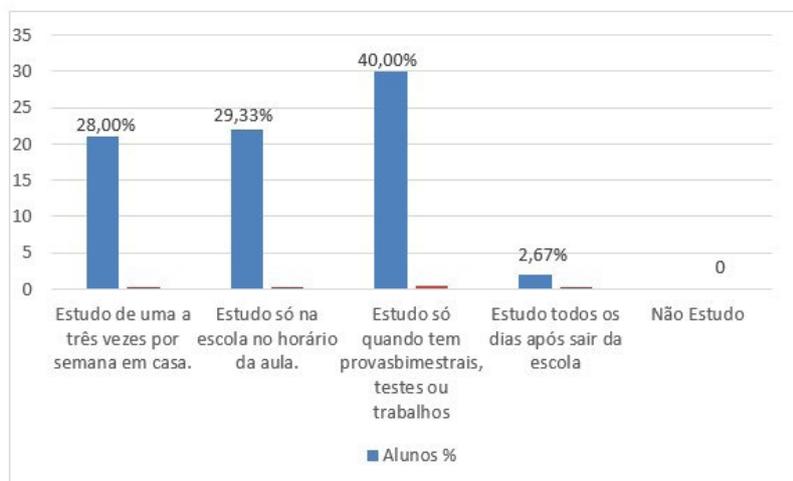
Fonte: Costa, Jarlisson. Novembro 2020

O motivo “A forma tradicional de ensinar a matéria, já não é mais atraente” teve maior expressividade de respondentes, 34,67%, acredita-se que esse percentual se deve ao fato de que as aulas dos professores sejam constantemente tradicionais, tornando monótonas as aulas e não despertando o interesse do aluno. Isso nos remete a refletir sobre a prática pedagógica docente e o indicativo de que buscar metodologias de ensino como as que foram utilizadas nesta pesquisa, de ensinar matemática com atividade de modelagem e com auxílio de tecnologias digitais pode ter seu valor no ensino.

Reforça também a importância da utilização correta de recursos didáticos que possam dar suporte aos professores no processo de ensino, quanto a isso Ribeiro (2017, p. 60) nos diz que: “[...] às vezes, apenas o uso determinados de recursos didáticos não é suficiente para a construção de um conceito matemático, se não houver um conhecimento especializado do conteúdo”.

Refletindo sobre a importância da família no acompanhamento dos estudos dos alunos, perguntou-se no questionário o tempo de estudo em matemática fora de sala de aula, conforme o gráfico 4, 40 % dos alunos só estudam quando o professor marca trabalhos e provas bimestrais e 29,3% só no horário das aulas na escola.

Gráfico 4 - Tempo de estudo em Matemática dos alunos do 3º ano.

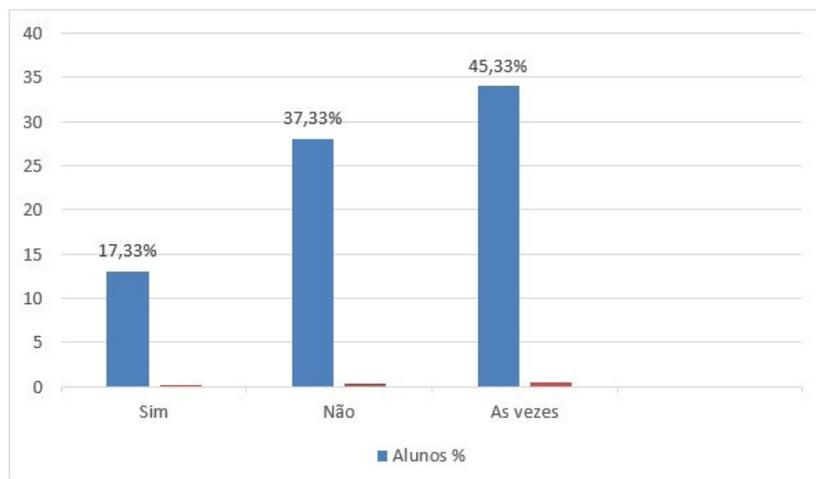


Fonte: Costa, Jarlisson. Novembro 2020

O tempo de estudo dedicado a superação das dificuldades é mínimo, ou seja, a família

se ausenta dessa responsabilidade, jogando-a totalmente ao professor, na turma participantes desta pesquisa as aulas de matemática só eram duas vezes por semana, pouco tempo para o ensino do conteúdo programático, pouco tempo para ser mais atento às dificuldades dos alunos, pouco tempo para ajudá-los e diante de uma turma com 40 alunos é quase impossível fazer esse acompanhamento individual.

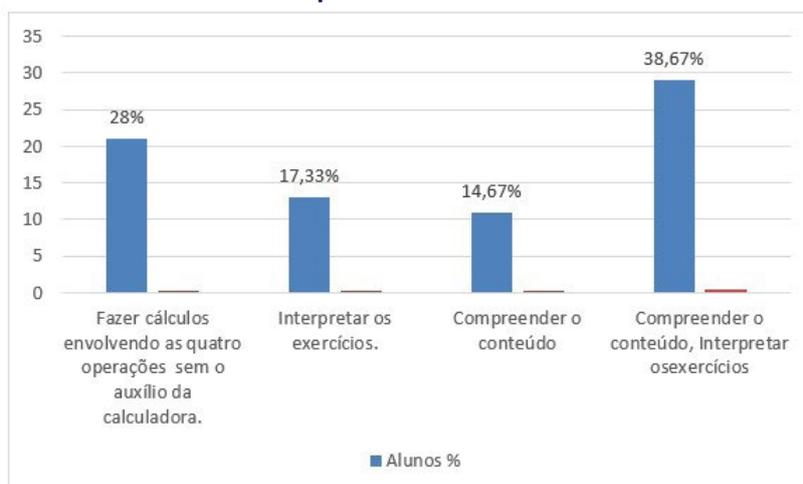
Gráfico 5 - Você conversa com seu professor (a) as dificuldades em matemática.



Fonte: Costa, Jarlisson. Novembro 2020

É necessário que alguns professores ouçam mais seus alunos, o diálogo em sala de aula é um fator fundamental para que o ensino seja eficaz, isso pode torná-los ativos no processo de ensino além de poder contribuir para seu aprendizado. Com o diálogo é possível que os professores consigam detectar problemas como os que estão no Gráfico 6 a seguir.

Gráfico 6 - Em que você tem mais dificuldade?



Fonte: Costa, Jarlisson. Novembro 2020

Nas opções citadas pelos alunos, a que mais se destacou foi compreender o conteúdo, interpretar os exercícios com 38,67%, essa dificuldade era perceptível durante o desenvolvimento da pesquisa, principalmente na execução da prática para teórica, e 28% deles afirmaram em fazer cálculos envolvendo as quatro operações sem o auxílio da calculadora o que também foi observado durante a aplicação do projeto, muitos erravam cálculos simples de multiplicação e divisão, com isso permitiu-se o uso da ferramenta calculadora para o auxílio e facilidade dos cálculos. Esses dados mostram que o ensino não está funcionando corretamente e que medidas

de contenção do problema devem ser tomadas.

Os dados do gráfico 6 reafirmam os do Gráfico 1 e 2 e se detecta um problema trivial nas operações matemáticas pela maioria dos alunos, essa sucessão de afirmações nos leva a constatar que de fato os problemas da disciplina de matemática, iniciam ainda no fundamental e refletem no interesse por esta disciplina no decorrer da vida escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito desta dissertação foi apresentar uma proposta metodológica com Modelagem Matemática utilizando Tecnologias Digitais na Educação Básica a partir de uma experiência vivida com alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública do município de Manaus, Amazonas, Brasil. Nesta pesquisa, tomou-se a concepção de Modelagem Matemática como método de ensino defendida por Biembengut (2016), entre outros.

Esta investigação se deu a partir de atividades de modelagem desenvolvidas do 1º ao 3º bimestre letivo de 2020. Nestas considerações trazemos um balanço da pesquisa e das respostas que foram encontradas nesse percurso de três bimestres letivos em campo, para que pudessem satisfazer a questão norteadora do trabalho “Como melhorar o ensino aprendizagem dos alunos do 3º ano utilizando uma atividade com Modelagem Matemática aliado com tecnologias digitais, tendo em vista o ensino de conteúdos matemáticos?”.

Analisando as atividades desenvolvidas, essa pergunta foi sendo respondida quase que naturalmente durante a execução do trabalho em pesquisa de campo, a modelagem em si e em pleno século XXI acaba exigindo esse relacionamento. No caso dessa pesquisa a atividade em elaborar um orçamento para a construção de um muro em um terreno retangular, desenvolveram-se com o auxílio de ferramentas tecnológicas, usando o programa Excel para obtenção do orçamento.

Essa experiência com o 3º ano trouxe como resultados que a realização dos experimentos de ensino, pautados em elementos da modelagem e de tecnologia, favoreceu a criação de um ambiente propício a aprendizagem, no qual os alunos foram protagonistas.

Este trabalho me fez perceber o quanto a pesquisa acadêmica é importante e necessária à vida de qualquer profissional, agregou conhecimentos e motivação para seguir em frente, de ajudar a fazer uma educação que transcenda os muros sejam eles das escolas ou das universidades. Por fim, no ano que se celebra o centenário do patrono da educação brasileira, cabe finalizar esta etapa com uma citação de Paulo Freire:

“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade” (FREIRE, 1996, p. 32)

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, C. A. P.; MAFRA, J. R. e S. Robótica e educação: ensaios teóricos e práticas experimentais. 1. ed. Curitiba: CRV, 2015.
- BARBOSA, J. C. Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores. 2001. 253 f. Tese (Doutorado) — Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Rio Claro, 2001.
- BASSANEZI, R. C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2011.
- BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras as propostas atuais. ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. p: 7-32, 2009.
- BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: matemática. 1. ed. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto - Secretaria de Educação Fundamental, 1997.
- BURAK, D. Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino e aprendizagem. 1992. 459 f. Tese (Doutorado) — Universidade de Campinas. Faculdade de Educação, Campinas, 1992.
- CIFUENTES, J. C. Modelagem matemática e inclusão científica: um abordagem histórico-epistemológica. In: ALENCAR, E. S. de; BUENO, S. (Ed.). Modelagem Matemática e Inclusão. 1ª ed. São Paulo: Livraria da Física, cap. 1, p. 1–22. 2017.
- D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: da teoria à prática. 22. ed. Papirus, 2011.
- FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GONCALVES, M. A. S. Sentir, pensar, agir: corporeidade e educação. 2. ed. Campinas - SP: Papirus, 1997.
- SILVA, ANIELE. Modelagem Matemática e Tecnologias Digitais Para o Ensino e Aprendizagem de Conceitos Matemáticos. 2019. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Oeste do Pará, Santarém, 2019.