



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA - PROFMAT**

**MANUAL DE USO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA DO
COLÉGIO AMAPAENSE (LEMCA): Uma proposta**

**MACAPÁ
2021**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA - PROFMAT

CAMILO RODRIGUES CAVALCANTE DA SILVA FILHO

**MANUAL DE USO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA DO
COLÉGIO AMAPAENSE (LEMCA): Uma proposta**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Prof. Dr. Simone de Almeida Delphim Leal.

MACAPÁ
2021

CAMILO RODRIGUES CAVALCANTE DA SILVA FILHO

**MANUAL DE USO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA DO
COLÉGIO AMAPAENSE (LEMCA): Uma proposta**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Simone de Almeida Delphim Leal (Orientadora)
Instituição: UNIFAP

Prof. Dr. NOME COMPLETO (Examinador 1)
Instituição: UNIFAP

Prof. Dr. NOME COMPLETO (Examinador 2)
Instituição: UNIFAP

MACAPÁ

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, que me dá força e discernimento para persistir e vencer as adversidades para concretizar este estudo.

À minha orientadora, professora Dr. Simone de Almeida Delphim Leal, que me guiou com muita atenção e paciência em todas as etapas desta jornada.

A cada um dos docentes deste programa de Mestrado Profissional em Matemática, que compartilharam conhecimento, experiências e de sentimentos ímpares.

Aos amigos Denilson, Fernando Cabral, Ronaldo Pinheiro, Alex, Ageane Ligia, Josué, Artur, Paulo Roberto, José Freitas, Carlos Alberto e Allan que vibram minhas conquistas.

A todos os familiares e amigos que acompanham minha trajetória e torcem pelo meu sucesso.

E, finalmente, à minha amada esposa Janine e queridas filhas Inah e Virna que, diariamente, são meu refúgio e minha maior conquista.

RESUMO

A Matemática tem sido considerada uma disciplina de complexa assimilação e aprendizagem, fazendo com que discussões acerca da prática docente e as dificuldades apresentadas pelos alunos sejam realizadas, visando contribuir para a criação de um ambiente lúdico e dinâmico que favoreça o desenvolvimento integral do aluno. O Colégio Amapaense configura-se em uma instituição de ensino de grande representatividade no Estado do Amapá e onde, também, observa-se ano após ano casos de desinteresse pela disciplina de Matemática e até reprovação. Logo, esta dissertação visa construir estratégias para elaboração do manual de uso de Laboratório de Ensino de Matemática no Colégio Amapaense (LEMCA), haja vista que o espaço para a implantação do Laboratório de Ensino da Matemática (LEM) já foi definido, no entanto, ainda não houve a execução da proposta. Pretendia-se executar uma pesquisa-ação com alunos do 3.º ano do Ensino Médio do Colégio Amapaense e abrangeria aulas com metodologias correlacionadas ao LEM, mas a pandemia de COVID-19 impossibilitou a continuidade de aulas presenciais e, considerando que grande parte dos alunos não tem acesso à *internet* buscou-se atender aos objetivos propostos através de um estudo descritivo e exploratório. Utilizaram-se os dados de indicadores de proficiência em Matemática, fornecidos pela plataforma digital do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP); realizou-se revisão de literatura, onde foram selecionados estudos científicos disponíveis nas bases de dados nacionais, publicados no período de 2016 a 2021, em língua materna, disponíveis na íntegra e com referência à Alunos, Ensino-aprendizagem e Laboratório de Ensino de Matemática; e, por fim, considerando os resultados obtidos anteriormente, buscou-se propor o manual de uso do LEMCA. Dentre os principais resultados encontrados destaca-se que as porcentagens de alunos, com aprendizagem matemática adequado no Sistema Nacional de Avaliação (SAEB) do estado do Amapá, estão abaixo das médias nacional e regional; as médias de desempenho em Matemática dos alunos do Colégio Amapaense apresentadas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) encontram-se abaixo das médias nacional, regional e estadual; e, a implantação de LEM tem sido apontado como uma possibilidade de romper com um ensino pautado pela racionalidade técnica. Diante do exposto, conclui-se que propor um manual de uso do Laboratório de Ensino de Matemática do Colégio Amapaense (LEMCA) será possível auxiliar a implantação e funcionamento do laboratório na instituição, favorecer o planejamento das aulas de Matemática, otimizar o processo de ensino-aprendizagem de alunos e proporcionar aos alunos uma nova perspectiva acerca da aprendizagem matemática.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. Laboratório de Ensino de Matemática. Metodologias.

ABSTRACT

Mathematics has been considered a discipline of complex assimilation and learning, causing discussions about teaching practice and the difficulties presented by students to be held, aiming to contribute to the creation of a playful and dynamic environment that favors the integral development of the student. Colégio Amapaense is an educational institution of great representation in the State of Amapá and where, year after year, there are also cases of lack of interest in the subject of Mathematics and even failure. Therefore, this dissertation aims to build strategies for the elaboration of the manual for the use of the Mathematics Teaching Laboratory at Colégio Amapaense (LEMCA), given that the space for the implementation of the Mathematics Teaching Laboratory (LEM) has already been defined, however, the proposal has not yet been executed. It was intended to carry out an action-research with students in the 3rd year of high school at Colégio Amapaense and would cover classes with methodologies correlated to LEM, but the COVID-19 pandemic made it impossible to continue classroom classes and, considering that most of the students do not have access to the internet, we sought to meet the proposed objectives through a descriptive and exploratory study. Data from proficiency indicators in Mathematics were used, provided by the digital platform of the National Institute of Educational Studies and Research Anísio Teixeira (INEP); a literature review was carried out, where scientific studies available in national databases, published in the period from 2016 to 2021, in the mother tongue, available in full and with reference to Students, Teaching-Learning and Mathematics Teaching Laboratory, were selected; and, finally, considering the results obtained previously, we sought to propose the LEMCA user manual. Among the main results found, it is highlighted that the percentages of students with adequate mathematical learning in the National Assessment System (SAEB) in the state of Amapá are below the national and regional averages; the performance averages in Mathematics of Colégio Amapaense students presented in the National High School Exam (ENEM) are below the national, regional and state averages; and, the implementation of LEM has been pointed out as a possibility to break with a teaching guided by technical rationality. Given the above, it is concluded that proposing a manual for the use of the Teaching Laboratory of Mathematics of Colégio Amapaense (LEMCA) will be possible to help the implementation and operation of the laboratory in the institution, favor the planning of Mathematics classes, optimize the teaching process -student learning and provide students with a new perspective on math learning.

Keywords: Teaching-learning. Mathematics Teaching Laboratory. Methodologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	– Vista anterior do primeiro bloco do Colégio Amapaense (1954).	25
Figura 02	– Vista posterior do primeiro bloco do Colégio Amapaense (1954).	26
Figura 03	– Construção do segundo bloco do Colégio Amapaense (1967).	27
Figura 04	– Colégio Amapaense após a conclusão da construção do segundo bloco (1970).	27
Figura 05	– Colégio Amapaense (2021).	29
Figura 06	– Colégio Amapaense (2021).	29
Figura 07	– Colégio Amapaense (2021).	30
Figura 08	– Colégio Amapaense - Corredores de acesso (2021).	30
Figura 09	– Colégio Amapaense - Biblioteca (2021).	31
Figura 10	– Colégio Amapaense - Área do refeitório (2021).	31
Figura 11	– Colégio Amapaense - Sala de aula (2021).	32
Figura 12	– Colégio Amapaense - Espaço da quadra poliesportiva (2021).	32
Figura 13	– Colégio Amapaense - Áreas de lazer (2021).	33
Figura 14	– Colégio Amapaense - Sala dos professores (2021).	33
Figura 15	– Colégio Amapaense - Espaço destinado aos Laboratórios (2021).	34
Figura 16	– Colégio Amapaense - Espaço destinado à implantação do Laboratório de Matemática (2021).	34
Figura 17	– Colégio Amapaense - Espaço destinado à implantação do Laboratório de Matemática (2021).	35
Figura 18	– Busca pelos dados de proficiência escolar dos alunos do Colégio Amapaense.	40
Figura 19	– Planta baixa do Laboratório de Matemática do Colégio Amapaense.	49
Figura 20	– Layout do Laboratório de Matemática do Colégio Amapaense.	50
Figura 21	– Layout em 3D do Laboratório de Matemática do Colégio Amapaense.	50
Figura 22	– Layout em 3D do Laboratório de Matemática do Colégio Amapaense.	51

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 01** – Porcentagem de alunos com aprendizagem matemática adequada no SAEB. **37**
- Gráfico 02** – Porcentagem de alunos do 3º ano do Ensino Médio com aprendizagem matemática adequada no SAEB - Brasil e suas regiões. **38**
- Gráfico 03** – Porcentagem de alunos do 3º ano do Ensino Médio com aprendizagem matemática adequada no SAEB – Estados da Região Norte. **39**
- Gráfico 04** – Médias do desempenho em Matemática e suas Tecnologias dos participantes do ENEM. **43**

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	– Publicações científicas encontradas nas bases de dados, Macapá-AP, 2021.	44
Quadro 02	– Descrição dos recursos humanos a serem disponibilizados ao LEM do Colégio Amapaense.	52
Quadro 03	– Descrição dos recursos materiais de consumo a serem disponibilizados ao LEM do Colégio Amapaense.	53
Quadro 04	– Descrição dos recursos materiais de uso permanente a serem disponibilizados ao LEM do Colégio Amapaense.	53
Quadro 05	– Descrição dos recursos pedagógicos a serem disponibilizados ao LEM do Colégio Amapaense.	54

LISTA DE TABELAS

- Tabela 01** – Médias e desvio padrão do desempenho em Matemática e suas Tecnologias dos participantes do Enem - Brasil e suas regiões. **41**
- Tabela 02** – Médias e desvio padrão do desempenho em Matemática e suas Tecnologias dos participantes do Enem - Estados da Região Norte. **42**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Motivação	13
1.2	Objeto da Pesquisa	15
1.3	Hipótese	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	O ensino da Matemática no Brasil	16
2.2	Indicadores de proficiência escolar em Matemática no Ensino Médio	18
2.3	O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e o processo de ensino-aprendizagem	21
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
3.1	Tipo do estudo	24
3.2	Cenário da pesquisa	24
3.3	Técnica para coleta de dados	35
4	RESULTADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS	36
4.1	A realidade brasileira no ensino da Matemática	36
	O uso do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)	43
4.3	Manual de Uso do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) do Colégio Amapaense	48
4.3.1	APRESENTAÇÃO	48
4.3.1.1	Área de conhecimento e Área temática	48
4.3.1.2	Tipos de atividades a serem desenvolvidas	48
4.3.1.3	Público Alvo	48
4.3.2	OBJETIVOS	48
4.3.2.1	Objetivo Geral	48
4.3.2.2	Objetivos Específicos	48
4.3.3	ESTRUTURA FÍSICA	49
4.3.4	METODOLOGIA	51
4.3.5	RECURSOS	52
4.3.5.1	Recursos Humanos	52
4.3.5.2	Recursos Materiais	53

4.3.5.3	Recursos Pedagógicos	53
4.3.6	PROCEDIMENTOS DE USO	54
4.3.6.1	Normas Gerais	54
4.3.6.2	É proibido ao usuário	55
4.3.6.3	Competências	55
4.3.6.4	Funcionamento	57
4.3.7	RESULTADOS ESPERADOS	57
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento acerca das Ciências Exatas, especialmente a Matemática, apresenta um desafio para docentes e discentes de qualquer instituição de ensino e nível de escolarização, sendo considerada disciplina de complexa assimilação e aprendizagem, chegando a causar transtornos físicos e psicológicos, além da aversão aos seus conceitos e conteúdos. De acordo com Sousa, Almeida e Andrade (2021), as dificuldades vivenciadas no processo de ensino-aprendizagem da Matemática causam preocupação, pois o estudo desta disciplina é um dos responsáveis por estimular o raciocínio lógico, desenvolver a capacidade de resolver problemas e ser umas das ciências com grande aplicabilidade no cotidiano. Logo, há a necessidade de desenvolver estratégias didáticas e metodológicas cada vez mais diversificadas e que atendam às necessidades dos discentes, tendo em vista o desenvolvimento da sociedade, marcado principalmente pelo avanço da tecnologia.

Conforme a avaliação do Fórum Econômico Mundial (2016), a educação em Matemática do Brasil é uma das piores no mundo. Entre 139 países avaliados o Brasil ocupa a 133.^a colocação. Em 2014, menos de 6% dos alunos brasileiros se encontravam ao nível adequado de aprendizado, isto é, grande parte dos alunos eram analfabetos funcionais e não conseguiam raciocinar e nem interpretar dados simples. Por isso, atualmente, o país faz parte dos dez países com maior número de estudantes com baixo rendimento escolar em Matemática (OSDE, 2016).

O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) surge como um ambiente adequado para a organização dos jogos e materiais didáticos, espaço para discussão e elaboração de aulas e atividades e que, através de recursos e materiais diversos, otimiza o trabalho docente e viabiliza a vivência e compreensão dos conteúdos matemáticos de maneira concreta e efetiva. Lorenzato (2006) faz importantes considerações sobre a inferência benéfica dos materiais concretos, típicos de um laboratório de educação matemática, no processo de aprendizagem. O autor argumenta que esses materiais estão para o processo de aprendizagem assim como o bisturi está para o médico ou um boticão está para o dentista.

No Ensino Médio observa-se que, ao LEM podem ser acrescentados artigos de jornais ou revistas, problemas de aplicação da matemática, questões de vestibulares, desafios ao raciocínio topológico ou combinatório, entre outros. Lorenzato (2009) ressalta ainda que, várias questões ou situações-problema referentes a temas já

abordados no ensino fundamental também podem ser exploradas, mas que demandam agora uma análise e interpretação mais complexas por parte dos alunos. Logo, um LEM baseado em um processo investigativo quebra preconceitos e rompe mitos, mostrando que sua inserção nas instituições de ensino abre espaço para o aluno usar as mãos e, sobretudo, o pensamento.

Diante deste cenário, destaca-se o Colégio Amapaense, criado em 1947 e reconhecido como uma instituição de excelência no Estado do Amapá e que, atualmente, ainda não dispõe de um LEM na prática docente. Portanto, justifica-se a relevância social desta dissertação ao discutir acerca da implantação de LEM, bem como identificar sua influência sobre o processo de ensino-aprendizagem de escolares; a relevância acadêmica consiste em apresentar os dados de indicadores de proficiência em Matemática no Ensino Médio; e, a relevância científica configura-se em, a partir dos resultados encontrados, construir um manual de uso de LEM no Colégio Amapaense e, conseqüentemente, estabelecer uma proposta de planejamento que direcione o uso correto do espaço e dos materiais didáticos.

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos. O primeiro corresponde a esta introdução, em que é possível observar a delimitação da temática, as questões norteadoras da pesquisa, objetivos e hipótese. O segundo envolve o referencial teórico que, no que lhe concerne, abrange “O ensino da Matemática no Brasil”, “Indicadores de proficiência escolar em Matemática no Ensino Médio” e “O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e o processo de ensino-aprendizagem”. No terceiro capítulo é descrito a metodologia aplicada nesta pesquisa, bem como os instrumentos utilizados. No quarto capítulo os resultados encontrados são apresentados e analisados, de modo a atender aos objetivos estabelecidos. No quinto e último capítulo são explicitadas as considerações finais.

1.1 Motivação

Por meio da atuação docente, busquei atender as demandas educacionais com excelência e alicerçar o conhecimento acerca da Matemática para meus alunos. No entanto, ao longo de 40 anos atuando em prol da educação amapaense, observei, por diversas vezes, dificuldades institucionais, docentes e discentes que impactavam diretamente para o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática. Esses obstáculos refletiam no interesse do aluno, contribuindo para o baixo

rendimento na disciplina e, conseqüentemente, nos índices de reprovação dos mesmos.

À esse respeito, Bernardo (2020) afirma que o fracasso educacional tem buscado uma diversidade de culpados e pesquisadores, como Brito (1996), relatam que não é somente a disciplina de Matemática que produz comportamentos negativos, mas também o professor, a relação de afetividade professor-aluno, a maneira como o conteúdo é ministrado, o ambiente sala de aula, os processos de comunicação e linguagem, as ferramentas metodológicas, a perspectiva do professor e do aluno sobre a construção do conhecimento matemático, o engessamento do sistema educacional, a falta de motivação, entre outros fatores que favorecem a dificuldade de aprender e ensinar Matemática.

Vejo a necessidade de refletirmos acerca da prática pedagógica e o ensino da Matemática, através de metodologias diferenciadas motivando o aluno à construção do conhecimento matemático e rompendo com a concepção tradicional do ensino e dos estereótipos que “importunam” discentes ano após ano. Tais inquietações estão em consonância com os apontamentos de Fiorentini (2013, p. 67) ao afirmar que “o que os professores sabem fazer já não serve mais – necessitam mudar sem que seus saberes e práticas sejam tomados como ponto de partida para a mudança”.

Desta forma, a construção do conhecimento matemático por meio de um laboratório, por exemplo, desconstrói padrões tradicionais de ensino e despertam o interesse do discente em um ambiente lúdico e dinâmico, onde teoria e prática se encontram. Lorenzato (2009) e Passos (2009) permeiam uma ampla discussão sobre a importância desta concepção para a formação de professores, onde o LEM consiste em:

uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender (LORENZATO, 2009, p.7).

Ao considerar minha atuação no Colégio Amapaense durante os últimos 29 anos, anseio em contribuir para a comunidade escolar por meio de um manual de uso para o Laboratório de Ensino de Matemática, de maneira que, ao ser implantado já se tenha um planejamento e estratégia traçados para o uso adequado de seu espaço e materiais didáticos com o propósito de promover o conhecimento e ensino da

Matemática aos escolares. Pois, mais importante do que a instituição possuir um laboratório, é o professor saber utilizar corretamente os seus materiais (LORENZATO, 2006).

1.2 Objeto da Pesquisa

As perguntas que norteiam este estudo consistem em: Quais os dados apresentados pelos indicadores de proficiência em Matemática no Ensino Médio? A implantação de Laboratórios de Ensino de Matemática influencia no processo de ensino-aprendizagem de alunos da Educação Básica? De que maneira os Laboratórios de Ensino de Matemática podem ser utilizados de modo a impactar no processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, nos indicadores de proficiência em Matemática de alunos do Colégio Amapaense?

Posto isto, o objetivo geral desta dissertação é construir estratégias para elaboração do manual de uso de Laboratório de Ensino de Matemática no Colégio Amapaense. Considerando o objetivo geral mencionado, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos: apresentar os dados de indicadores de proficiência em Matemática no Ensino Médio; identificar a influência de um LEM sobre o processo de ensino-aprendizagem; e, discutir acerca da implantação de um LEM e sua relação com o processo de ensino-aprendizagem de alunos do Colégio Amapaense.

1.3 Hipótese

A elaboração do manual de uso do Laboratório de Ensino de Matemática do Colégio Amapaense (LEMCA) irá auxiliar para a sua implantação, impactando positivamente sobre o processo de ensino-aprendizagem de alunos e otimizando os indicadores de proficiência em Matemática dos mesmos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ensino da Matemática no Brasil

A Matemática está presente no cotidiano das pessoas e, apesar de ser alvo de severas críticas por parte dos alunos, consiste em uma ciência que oferece instrumentos para o homem atuar no mundo e viabiliza sua participação ativa na sociedade. No entanto, o desconforto gerado em torno da disciplina mostra que, historicamente, várias metodologias de ensino podem ser identificadas com o objetivo de minimizar as dificuldades e proporcionar uma educação de qualidade.

Houve períodos em que se valorizou demasiadamente a memorização, operações algébricas e o cálculo, deixando de lado a geometria. Em outros momentos, priorizou-se a valorização do raciocínio lógico deixando de lado o simbolismo e o formalismo da linguagem matemática. De acordo com Alberti (2016), a partir de 1950, com as mudanças sociais, econômicas e políticas, e o início da democratização da educação brasileira, o currículo escolar, bem como a Matemática, começaram a modificar-se. As instituições de ensino passaram a atender alunos de camadas mais pobres, aumentando o número de alunos no ensino primário e secundário.

Em meados dos anos 80, novas teorias para o ensino da Matemática determinaram algumas tendências que passam a ser consideradas alternativas e aplicadas em sala de aula. Conforme Borba e Costa (2018), por muito tempo, teve-se uma visão da Matemática como uma disciplina formal, universal e descontextualizada, obtida pelo poder da lógica, lidando com um conjunto articulado de conceitos abstratos, caracterizando-se como uma área de conhecimento institucionalizado.

No que se refere à Matemática do Ensino Médio, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN'S (BRASIL, 1998) ressaltam a importância e a necessidade da aprendizagem matemática, não só como instrumento para resolução de problemas cotidianos, mas também, como formadora do pensamento abstrato, dando condições aos estudantes de projetarem-se para situações em que não haja ancoragem nos objetos concretos. Desta forma, a Matemática deverá capacitar os estudantes para eles poderem analisar, argumentar, relacionar e interpretar fatos, ideias, fenômenos sociais e científicos, promovendo a formação de sujeitos críticos com ferramenta técnico-científico capaz de conduzi-los a pensar e intervir dentro e fora da escola.

A globalização trouxe desafios que somente a simples acumulação de conhecimentos não é mais relevante, é necessário ter a capacidade de saber utilizar de modo produtivo as informações disponíveis. Logo, o ensino que privilegia a memorização de dados pré-definidos pelo professor é insuficiente para atender as demandas por indivíduos que além de possuir o conhecimento cognitivo, seja capaz de aplicá-lo, de conviver com as diferenças étnicas e sociais, e se reconheça como ser humano que contribua para a coletividade (MARCON, 2015; RICHARTZ, 2015).

Considerando a grande importância que esse componente curricular tem nas diferentes áreas do conhecimento, torna-se significativo refletir sobre os motivos pelos quais os alunos apresentam dificuldades no seu aprendizado. Segundo Bessa (2007), essas dificuldades podem estar relacionadas às metodologias e práticas pedagógicas aplicadas pelo professor, ao desinteresse do aluno pela disciplina, à falta de projetos e estrutura física e/ou material da escola que estimulem o aprendizado do aluno ou as condições físicas são insuficientes ou devido à ausência de apoio, ou condições da família para auxiliar o aluno.

Nesta perspectiva, Brum (2013) afirma que as dificuldades estão associadas a razões externas e internas ao processo de ensino que acabam restando a aprendizagem. D'Ambrósio (2011) afirma que realmente é difícil motivar os alunos com eventos da atualidade cabendo ao professor elaborar situações práticas que motive os alunos e, conseqüentemente, passem a gostar da Matemática. Para isso, o professor deve ser altamente criativo e cooperador, reunindo habilidades que estimulem os alunos a pensar, propiciando sua autonomia.

A aversão e o medo da Matemática dificultam a aprendizagem dos conteúdos, logo a motivação é fator decisivo neste processo. Para Oliveira (2017), a aprendizagem e motivação devem caminhar juntas. Muitos podem ser os aspectos que incentivam o aluno a estudar Matemática, tais como aulas com aplicações práticas ou com atividades que instiguem o conhecimento. Vasconcellos (2000) coloca que a mobilização é o que possibilita a obtenção de um vínculo significativo inicial entre o sujeito e objeto. O propósito é que o professor busque, quando possível, aguçar no aluno a curiosidade, transformando sua aula em um objeto de conhecimento.

O uso de técnicas e métodos ativos de ensino são temáticas atuais e relevantes no contexto educacional, possibilitando maior participação dos alunos nas atividades educacionais, melhor aprendizagem dos conteúdos programáticos e, principalmente,

desenvolvendo competências e habilidades exigidas cada vez mais no século XXI. Dentre as habilidades, observam-se situações em que a pessoa deve lidar com suas emoções, relacionar-se com o próximo, ser receptiva a mudança, ter consciência de sua importância como ser humano (OLIVEIRA, 2017).

Em outras palavras, o indivíduo passa a ser protagonista do processo de ensino-aprendizagem ao adotar uma postura mais ativa. É necessário um modelo de ensino que abranja alunos com diferentes preferências e classes sociais, de maneira que o ensino da Matemática privilegie situações investigativas e significativas que a relacionem com o cotidiano de modo a desenvolver suas habilidades e competências. Portanto, estudos mediados em sala de aula é uma iniciativa de extrema importância à prática docente, pois, dessa forma, é possível alcançar melhorias e consideráveis avanços no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

2.2 Indicadores de proficiência escolar em Matemática no Ensino Médio

O Brasil é um país com numerosa diversidade cultural e diferenças socioeconômicas. Conforme Bernardo (2020), as relações de conhecimento estão estreitamente relacionadas às vivências e aos conceitos adquiridos na família, escola e na sociedade. Os alunos, ao estarem em permanente convívio social, interagindo com diversas situações, tornam-se detentores de informações pertinentes ao processo de ensino-aprendizagem. Desta forma, a escola deve ser um ambiente de produção conjunta dos diversos conhecimentos em diferentes ciências, não devendo ser compreendida como uma simples fábrica de produção de conceitos, conteúdos repetitivos e sem significados.

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 208, assegura a todos os brasileiros o direito ao sistema gratuito de educação básica, bem como os investimentos públicos nesse sistema são garantidos por lei. Após a implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), lei n.º 9.394/1996, houve várias iniciativas do governo brasileiro para estabelecer uma política educacional com o propósito de garantir o acesso à educação para todas as crianças e adolescentes em idade escolar, um investimento mínimo por aluno na rede pública e, também, estabelecer um sistema nacional de avaliação da qualidade do ensino ofertado.

Posto isto, nota-se que o sucesso e o fracasso escolar são evidenciados por taxas de aprovação, reprovação e abandono e, essas categorias são utilizadas pelo

sistema de informação e de avaliação da educação brasileira no decorrer do ano letivo. Para Cabrito (2009), quando adotadas essas categorias no final do ano letivo, torna-se possível mensurar o desempenho do aluno quanto à promoção, repetência e evasão. Entretanto, ressalta-se que ao identificar as variáveis relacionadas ao desempenho escolar, é necessário considerar que as estruturas educacionais são construídas em torno de grupos de indivíduos, sejam eles famílias, escolas, bairros ou grupos de amigos. A partir desses agrupamentos, os indivíduos compartilham ideias, comportamentos ou realizações. Assim, é possível afirmar que o desempenho escolar é determinado por diversos fatores e definir os conteúdos básicos comuns para o ensino é uma importante estratégia, no sentido de garantir os conhecimentos fundamentais para a formação cidadã (LAROS; MARCIANO; ANDRADE, 2010).

De acordo com a LDB (1996), o ensino de Matemática no Ensino Médio visa possibilitar ao aluno a construção e utilização dos conceitos matemáticos para argumentar, propor soluções, resolver problemas e enfrentar desafios locais e/ou globais relativos às condições de vida e ao ambiente. Essa proposta é entendida como condição de atribuição de sentido aos conceitos e conteúdos estudados na escola, a preparação básica para o trabalho e o prosseguimento de estudos e aprimoramento dos conhecimentos como pessoa humana. Assim, para a construção do processo de ensino-aprendizagem é preciso instigar a produção de conhecimentos e, em simultâneo, oferecer condições para a busca da compreensão do mundo, de forma crítica e reflexiva, deixando de ser agente passivo para tornar-se reflexivo.

Logo, a avaliação realizada pelo professor, no âmbito escolar, pode ser compreendida como uma das etapas do processo ensino-aprendizagem, enquanto que diagnostica as necessidades, os interesses e os problemas dos alunos. Laros, Marciano e Andrade (2010) esclarecem ser a partir dos resultados observados que os professores podem planejar atividades de ensino mais adequadas às necessidades dos alunos. A avaliação educacional em larga escala, no que lhe concerne, é normalmente implementada com finalidade similar, ou seja, fornece elementos para subsidiar políticas e diretrizes adequadas à realidade educacional nos contextos municipal, estadual e nacional (INEP, 2001).

Segundo Castro (2009), independente dos motivos que levam à criação de sistemas de avaliação, parece haver concordância quanto ao seu importante papel como instrumento de melhoria da qualidade. Como os resultados da educação não são diretamente observáveis nem imediatos, dada a heterogeneidade do corpo

docente e da situação socioeconômica familiar dos alunos, só é possível obter uma visão geral do desempenho dos sistemas educacionais mediante uma avaliação externa em larga escala. A autora esclarece que, no Brasil, o desenvolvimento de um sistema de avaliação da educação básica é bastante recente. Até o início dos anos 1990, várias políticas educacionais eram formuladas e implementadas sem qualquer avaliação sistemática, não sendo possível saber se as mesmas forneciam resultados eficazes. Simplesmente, até meados da década de 1990, não havia medidas de avaliação da aprendizagem que produzissem evidências sólidas sobre a qualidade dos sistemas de ensino no país.

Para tanto, evidencia-se o Sistema Nacional de Avaliação (SAEB) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O SAEB, administrado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), abrange estudantes das redes públicas e privadas do país, localizados em área rural e urbana, matriculados no 5.º e 9.º anos do ensino fundamental e também no 3.º ano do ensino médio. Tem o objetivo de avaliar os sistemas de ensino e oferecer subsídios para o aprimoramento das políticas educacionais e é composto por mais três avaliações: Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB), Avaliação Nacional de Rendimento Escolar (ANRESC), conhecida como Prova Brasil, e a Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA) (INEP, 2014).

Quanto ao ENEM, visa realizar uma avaliação das competências básicas dos jovens com o foco na cidadania e, ao mesmo tempo, como uma “modalidade alternativa ou complementar aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médios e ao ensino superior” (INEP, 1998, p. 2). Compreende cinco áreas do conhecimento, são elas Ciências Naturais e suas Tecnologias (CN), Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (LC), Matemática e suas Tecnologias (MT), Ciências Humanas e suas Tecnologias (CH) e Redação (RE). Em 2009, o exame sofreu alterações e várias instituições de ensino superior passaram a admiti-lo para ingresso. Atualmente, incorporou outras atribuições, conforme a Portaria n.º 109/2009 em que ampliou seus objetivos para subsidiar políticas públicas, a certificação daqueles que estão fora da escola e avaliação classificatória para acesso ao ensino superior.

É importante destacar que, o INEP contribui com o suporte informacional às controladorias dessas organizações atribuindo valores estatísticos para monitoramento do sistema educacional, considerando contextos escolares econômicos e sociais, assim como da qualidade do ensino ofertado, através de

indicadores educacionais (INEP, 2018). E, conforme Dutra, Coelho e Dutra (2019), por meio dessas avaliações oficiais, os níveis formais de conhecimento, de competências e de habilidades alcançados pelos alunos são mensurados e utilizados para averiguar o desempenho das organizações de ensino e, assim, possibilita às instituições de ensino aprimorar a oferta em sua estrutura educacional de atributos que possam direcionar para o alcance de melhores desempenhos.

2.3 O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e o processo de ensino-aprendizagem

Atualmente, profissionais da educação estão sendo cada vez mais solicitados a diversificar suas práticas pedagógicas, tendo em vista o desenvolvimento da sociedade, marcado principalmente pelos avanços tecnológicos. De acordo com Filho, Oliveira e Cabral (2019), o Laboratório de Ensino da Matemática (LEM) é uma alternativa para o ensino, onde o aluno percebe a evolução e articulação entre os conteúdos implícitos na prática e faz a relação com o saber ao participar e discutir suas observações com colegas e professor. Enfim, o LEM pode causar uma mudança de comportamento nos alunos, pois efetivamente trabalham mais do que quando apenas assistem à explanação do professor.

Segundo Lorenzato (2009), o LEM é um ambiente privilegiado no processo de ensino-aprendizagem e, ao ser conduzido adequadamente, propicia melhorias significativas na aprendizagem dos alunos. Na prática escolar é, muitas vezes, contestado por profissionais que o desqualificam devido limitações didáticas e questões pertinentes ao uso de materiais dispendiosos. O autor destaca ainda que há profissionais discordando do seu uso ao justificar que, através dele, não é possível abordar todos os conteúdos, não poder ser usado em classes numerosas e exigir do professor mais tempo para ensinar.

Rêgo e Rêgo (2009) afirmam que, as atividades realizadas em um LEM são importantes e necessárias por auxiliar o aluno a expandir sua linguagem e fomentar a comunicação de ideias matemáticas; alcançar meios de resolução de problemas e elaboração de ações; ingressar nos métodos de investigação científica; incentivar sua concentração, persistência, sapiência e criatividade; oportunizar relações interpessoais; e, estimular seu discernimento acerca de regras, dimensão espacial, distinção visual e a estruturação de conceitos.

O LEM deve ser dinâmico, não necessitando de materiais sofisticados, deve ser construído pelos alunos gradativamente, considerando as especificidades de cada instituição, bem como seus projetos para o ensino de Matemática. A cada nova atividade proposta pelo professor, os materiais confeccionados pelos alunos vão se somando aos que já existem e, com isso, vai se formando o acervo laboratorial (GONÇALVES; SILVA, 2003).

Penin (1997) cita três aspectos, de forma genérica, que auxiliam a valorizar o aspecto físico do LEM, são eles: materialidade, oportunidade de o aluno estar em um lugar diferenciado da sala de aula convencional e a estética do espaço. Estes aspectos podem favorecer o ensino e a aprendizagem de Matemática. Ter o LEM como ferramenta de ensino predispõe, inclusive, de uma facilidade para o profissional ministrar suas aulas, haja vista que os materiais estão em um mesmo local, o que torna esse espaço um ambiente também para o professor.

Ponte, Brocardo e Oliveira (2009) propõem uma matemática diferente do apontado como convencional. Os autores acreditam que os conceitos matemáticos se dão pela manipulação de objetos, pela reflexão sobre essas ações e que a realidade do aluno deve ser considerada, discutida e associada ao conteúdo que será abordado. É necessário reconhecer a experiência dos alunos e conectar conhecimentos prévios com o assunto a ser estudado. Logo, a relevância da aplicação de metodologias que venham a dar significado aos conteúdos ensinados e, a LEM, é uma estratégia de promover a contextualização dos mesmos.

Para a construção de um LEM é necessário estabelecer os objetivos a serem alcançados, a clientela que irá utilizá-lo e como será estruturado. Um LEM, diferentemente do que muitos pensam, não é constituído somente de jogos ou materiais didáticos manipuláveis. Lorenzato (2009) destaca que, a princípio, o LEM poderia ser um local para guardar materiais essenciais, tornando-os acessíveis para as aulas. Na lista de materiais de um LEM incluem-se os livros didáticos, artigos, jogos, figuras, sólidos, calculadoras, dentre outros, além de computadores, *softwares* e o uso da *internet*. A esse respeito, Silva (2004) acrescenta que, o que compõe um LEM deve estar voltado às concepções e às características de cada escola.

Os materiais que serão construídos poderão contribuir diretamente na educação matemática, ao proporcionar subsídios para o aprendizado de modo com que o aluno se torne mais eficiente em seus exercícios, despertando o interesse pelos conteúdos, permitindo ao professor explorar a personalidade e adaptar o jogo,

conforme o ensino e a orientação do educando. Além disso, passa a ser visto como um agente cognitivo, permitindo que o aluno desenvolva além de conhecimentos matemáticos, também a linguagem, pois em muitos momentos será instigado a se posicionar criticamente frente algumas situações (LARA, 2004).

O uso do LEM proporciona ao aluno maior autonomia de pensamento, de modo que ele seja capaz de observar, refletir e questionar por si próprio. Nesse sentido, Passos (2006) elucida sua contribuição para o desenvolvimento de atitudes ligadas à formação do perfil investigativo do aluno, possibilitando um contato mais próximo dele com a Matemática, aumentando, assim, a sua perseverança na busca de soluções e a confiança na sua capacidade de aprender e investigar. No entanto, Lorenzato (2009) ressalta que a atuação do professor é um fator decisivo para o sucesso ou o fracasso escolar, tendo em vista que para que os alunos aprendam efetivamente não é suficiente que a escola e/ou o professor disponha de um LEM, o profissional deve compreender o uso dos materiais didáticos. Pois, estes exigem conhecimento específico por parte de quem os utiliza e a eficiência depende mais do professor do que do próprio material didático, o que mostra a importância da utilização correta para o desenvolvimento cognitivo efetivo do aluno.

Assim, é importante considerar que, mesmo que seja ideal, como propõe Lorenzato (2006), a participação e a conscientização de toda a comunidade escolar no processo de implantação do LEM, é possível ampliar e remodelar as finalidades do LEM, segundo a prática da equipe docente e pedagógica da escola temporalmente. Considera-se, assim, que cada escola tem as suas particularidades, o que marca a busca de suas soluções e, além disso, entender o espaço do LEM como ambiente de reflexão inclui a própria reflexão sobre os objetivos desse espaço.

Oliveira (2017) afirma que a finalidade do LEM é ampliar as possibilidades do fazer, compreender e da apropriação do conhecimento matemático pelo discente e docente, e, além disso, oportunizar a reflexão do fazer/saber docente. Em síntese, o que demarcaria a abordagem do LEM no contexto da escola básica é justamente ampliar possibilidades de prática pedagógica docente, com melhor entendimento sobre os enfoques que podem ser feitos nesse espaço em busca de uma aprendizagem mais significativa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Tipo do estudo

Inicialmente, pretendia-se executar uma pesquisa-ação com alunos do 3.º ano do Ensino Médio do Colégio Amapaense e que abrangeria aulas com metodologias correlacionadas ao LEM. No entanto, a transmissão do vírus Sars-Cov-2 (COVID-19) e seus elevados índices de transmissão e letalidade da doença fizeram com que, em 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarasse esta infecção como uma pandemia, constituída como a maior crise sanitária vivida pelo homem (SILVA et al., 2020).

Protocolos de segurança em saúde foram estabelecidos pelos órgãos públicos para conter a disseminação da doença, as aulas presenciais foram suspensas e instituições passaram a adotar o ensino remoto. Diante deste cenário, Cordeiro (2020) ressalta que muitas instituições enfrentam o desafio da conectividade, havendo grande heterogeneidade no acesso a recursos tecnológicos entre classes sociais e muitos docentes não possuem formação específica para lidar pedagogicamente com os recursos tecnológicos. Este dado corrobora com o resultado apresentado pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - Tecnologia da Informação e Comunicação 2018 (IBGE, 2018), onde 1 em cada 4 brasileiros não possuem acesso à *internet*.

O estado do Amapá não se difere dos demais, pelo contrário, é frequentemente atingido pela irregularidade de fornecimento de energia elétrica e acesso à *internet* que fazem com que muitos alunos sejam prejudicados e impedidos de acompanhar de maneira síncrona as aulas propostas. Desta forma, para que os objetivos pudessem ser atendidos, estabeleceu-se um estudo descritivo e exploratório.

3.2 Cenário da pesquisa

O Colégio Amapaense foi criado pelo decreto n.º 49, de 25 janeiro de 1947 do governo do ex-território do Amapá, com o nome de Ginásio Amapaense. Era na época o prédio mais alto do Território do Amapá, competindo apenas com o antigo Pensionato São José, localizado atrás da Igreja de São José. A elevação sobre pilotis, o volume destacado da circulação externa horizontal remete à arquitetura moderna

empregada na capital do país na época, o Rio de Janeiro, reconhecida historiograficamente como Escola Carioca. Desta, destaca-se a leveza do volume e o superdimensionamento característico de algumas obras estatais modernas na capital federal na época (MACÊDO, 2019).

Iniciou suas atividades em abril do mesmo ano de forma condicional até o mês de agosto, quando lhe foi concedida a autorização para funcionamento pela seccional do Ensino Secundário do Ministério da Educação e Saúde, sediada em Belém do Pará, pela portaria n.º 367/47. Neste ano a matrícula ficou restrita às 1.ª e 2.ª series ginasiais tendo como sede o Grupo Escolar Barão do Rio Branco em caráter temporário até a conclusão de seu prédio próprio em construção (ARAÚJO, 2012).

Em 12 de julho de 1950, o Ministério de Educação e Saúde expediu a portaria n.º 244, reconhecendo o ensino ministrado no Ginásio Amapaense, com validade para todo o país. Já em 24 de janeiro de 1952, pelo Decreto n.º 125/52 – GAB, o então Ginásio Amapaense teve sua abrangência de ensino ampliada, passando a atender ao ciclo do Ensino Secundário, tendo em consequência alterada a sua denominação para Colégio Amapaense. E, conforme Macêdo (2019), primeiramente, funcionava com nove salas de aula, nos três turnos: matutino, vespertino e noturno.

Figura 01 – Vista anterior do primeiro bloco do Colégio Amapaense (1954).



Fonte: <https://porta-retrato-ap.blogspot.com/2010/04/colégio-amapaense.html>.

Figura 02 – Vista posterior do primeiro bloco do Colégio Amapaense (1954).



Fonte: <https://porta-retrato-ap.blogspot.com/2010/04/colégio-amapaense.html>.

Essa edificação é a primeira construída com o gabarito de três pavimentos em forma de pilotis. A estrutura é dividida em espaços administrativos e salas de aula com dimensões generosas, possui ao longo dos três pavimentos ampla circulação na parte frontal das salas, o que proporciona boa ventilação e conforto térmico. As janelas originais de venezianas de madeira. Durante décadas foi a principal edificação da cidade de Macapá, perdurou até o princípio da década de 1990. Segundo o Grupo Memórias Urbanas (2010) o Colégio Amapaense foi incluído na lista de imóveis identificados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) no inventariado dos imóveis como o símbolo que da arquitetura moderna da época janarista.

A partir de 1961, pela lei n.º 4.024 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o Colégio se subordinou administrativamente ao Governo do ex-território e através da Divisão de Educação passou a receber da seccional de Belém do Pará a orientação efetiva por meio da inspeção jurídica quanto aos aspectos didático-pedagógicos. Com advento da Lei n.º 5.692 de 11 de agosto de 1971, o Colégio Amapaense passou a sentir os seus efetivos em 1973, quando sofreu radical transformação no ensino que ministrava, sendo introduzidos no Ensino de 2º grau os cursos profissionalizantes.

Figura 03 – Construção do segundo bloco do Colégio Amapaense (1967).



Fonte: <https://porta-retrato-ap.blogspot.com/2010/04/colégio-amapaense.html>.

Figura 04 – Colégio Amapaense após a conclusão da construção do segundo bloco (1970).



Fonte: <https://porta-retrato-ap.blogspot.com/2010/04/colégio-amapaense.html>.

O Ensino Profissionalizante teve início com o curso Técnico de Enfermagem que recebeu matrícula expressiva e teve o aval do Conselho de Educação do Amapá,

através da resolução n.º 16/75. Em 1982, foi implantado o curso regular de 1º Grau funcionando de 5.ª a 8.ª séries. Em 1986 foi implantado o curso fundamental de 2º Grau nas aulas de Ciências Biológicas, Exatas e Humanas, regido pela lei n.º 7.044/82 com processo de regularização junto ao Conselho Território com amparo da ação jurídica conforme o parecer n.º 02/86 CETA (Conselho de Educação do Ex-Território do Amapá). Acerca de 2003 o Colégio Amapaense extinguiu o curso fundamental a partir de 2004 passou a atender somente o Ensino Médio (ARAÚJO, 2012).

A esse respeito, Lobato (2009) acrescenta que, o ensino médio se expandiu no Amapá desde 1947 como resultado de um esforço sistemático do governo territorial, que para tanto tinha que enfrentar grandes dificuldades, principalmente, a falta de professores habilitados. Apesar de a quantidade de vagas disponibilizadas a cada ano aumentar, o número de aspirantes ficava muito aquém. Estes tinham que passar pela seleção dos exames de admissão. O ensino secundário que dava acesso ao ensino superior, ainda inexistente no estado, era ofertado somente no Colégio Amapaense. Com um ensino devotado à cultura clássica, esta instituição seguia as diretrizes tradicionalmente estabelecidas, tais como oferecer uma formação propedêutica ou preparatória para o ingresso no ensino superior e contribuir para a formação de uma elite pensante.

Deste modo, se reproduzia o também tradicional dualismo da educação escolar no Brasil que compreendia o ensino primário e técnico-profissionalizante para a formação de uma maioria de cidadãos trabalhadores e ensinos secundário e superior para uma minoria destinada a ocupar cargos de direção na administração pública ou privada. Em síntese, o Colégio Amapaense é um marco para a cidade de Macapá, tanto pelo pioneirismo na oferta do ensino ginasial na região, quanto pelo aspecto da paisagem, pelo destaque que tinha entre todos os edifícios da capital na época, suas dimensões e estilo arquitetônico.

Atualmente, dados fornecidos pelo Censo Escolar 2020 mostram que a instituição dispõe de 270 alunos matriculados no Ensino Médio e 3 na Educação Especial; quanto à acessibilidade, suas dependências físicas não atendem ao requisito, apesar de ter sanitários acessíveis aos portadores de deficiência; no que tange ao saneamento básico, recebe água e energia elétrica da rede pública, tem fossa para o destino do esgoto e é realizada a coleta periódica do lixo; sua infraestrutura contempla sanitário dentro do prédio, biblioteca, cozinha, sala de leitura, quadra de esportes, laboratório apenas de informática e salas para a diretoria,

professores e atendimento especial; sobre os equipamentos, há aparelho de DVD, impressora, copiadora e televisão; e, por fim, acerca das ferramentas tecnológicas, possui acesso à *internet* banda larga e computadores para uso administrativo e alunos.

Figura 05 – Colégio Amapaense (2021).



Fonte: Autor (2021).

Figura 06 – Colégio Amapaense (2021).



Fonte: Autor (2021).

Figura 07 – Colégio Amapaense (2021).



Fonte: Autor (2021).

Figura 08 – Colégio Amapaense – Corredores de acesso (2021).



Fonte: Autor (2021).

Figura 09 – Colégio Amapaense – Biblioteca (2021).



Fonte: Autor (2021).

Figura 10 – Colégio Amapaense – Área do refeitório (2021).



Fonte: Autor (2021).

Figura 11 – Colégio Amapaense – Sala de aula (2021).



Fonte: Autor (2021).

Figura 12 – Colégio Amapaense – Espaço da quadra poliesportiva (2021).



Fonte: Autor (2021).

Figura 13 – Colégio Amapaense – Áreas de lazer (2021).



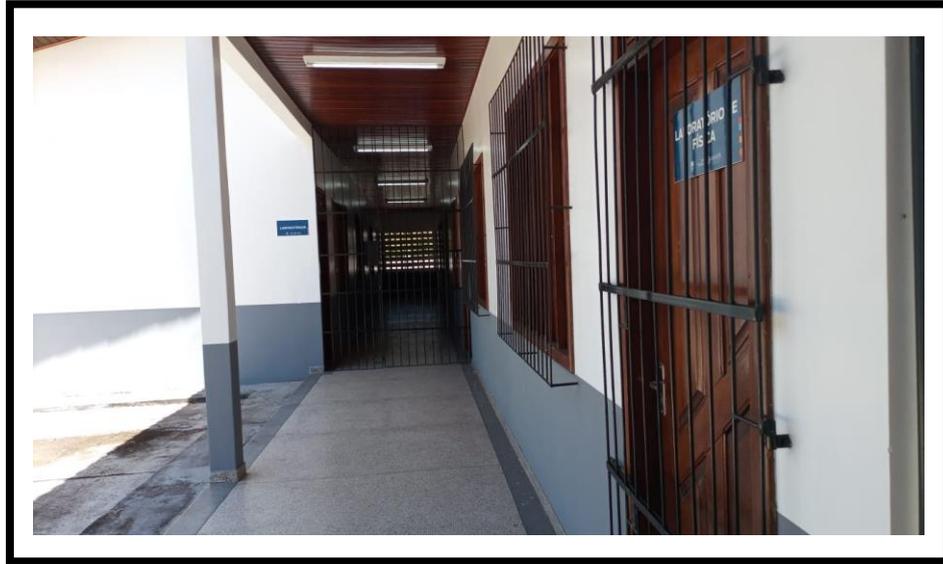
Fonte: Autor (2021).

Figura 14 – Colégio Amapaense – Sala dos professores (2021).



Fonte: Autor (2021).

Figura 15 – Colégio Amapaense – Espaço destinado aos Laboratórios (2021).



Fonte: Autor (2021).

Figura 16 – Colégio Amapaense – Espaço destinado à implantação do Laboratório de Matemática (2021).



Fonte: Autor (2021).

Figura 17 – Colégio Amapaense – Espaço destinado à implantação do Laboratório de Matemática (2021).



Fonte: Autor (2021).

3.3 Técnica para coleta de dados

De modo a apresentar os dados de indicadores de proficiência em Matemática no Ensino Médio, analisou-se os dados fornecidos pela plataforma digital do INEP. Em seguida, para identificar a influência de um LEM sobre o processo de ensino-aprendizagem realizou-se revisão de literatura, no qual foram utilizados estudos científicos disponíveis nas bases de dados nacionais, publicados no período de 2016 a 2021, em língua materna, disponíveis na íntegra e com referência à Alunos, Ensino-aprendizagem e Laboratório de Ensino de Matemática. Por fim, considerando os resultados obtidos anteriormente, buscou-se propor o manual de uso do LEMCA.

4 RESULTADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 A realidade brasileira no ensino da Matemática

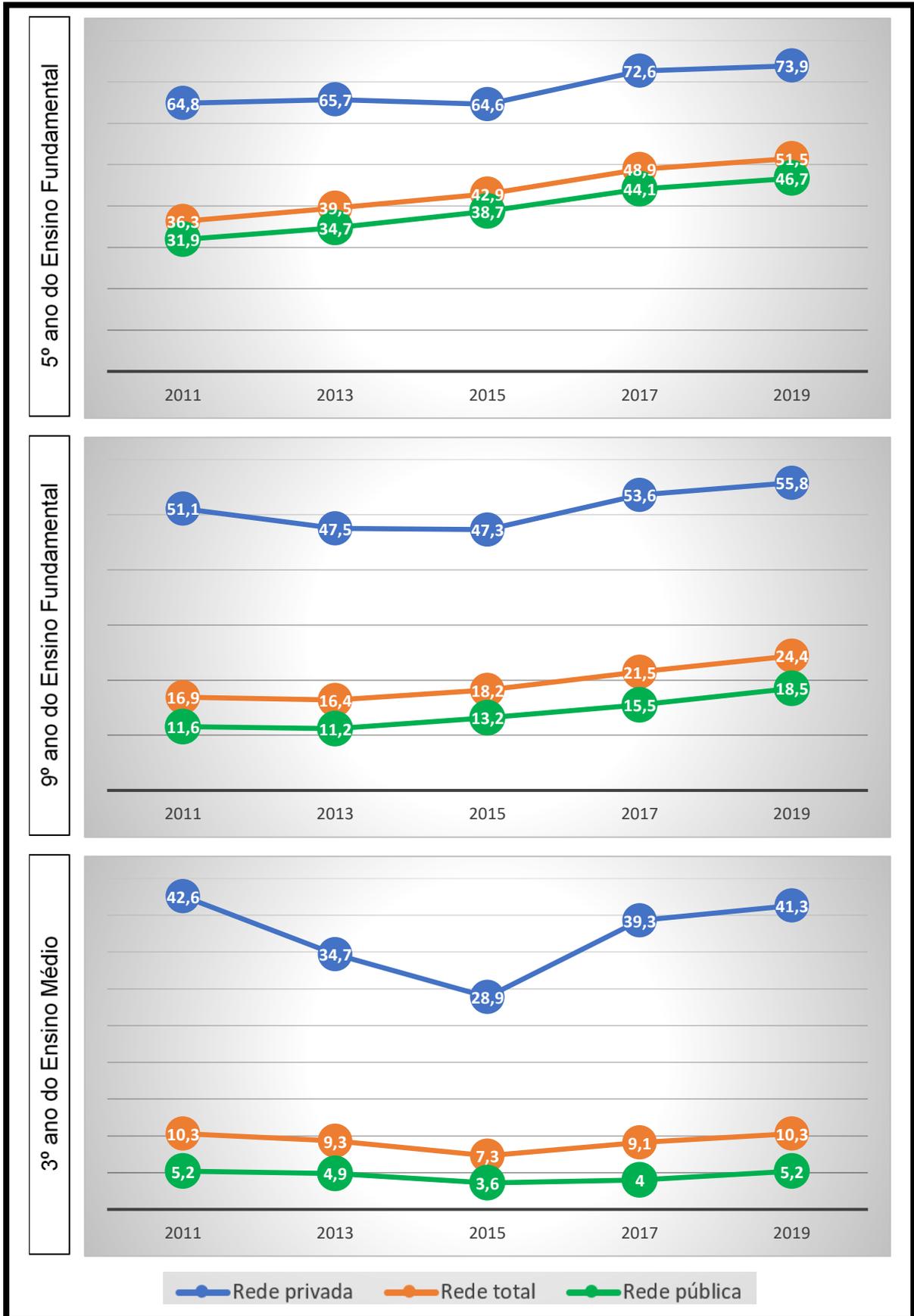
Ao observar os resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), nota-se que o nível de aprendizagem matemática de crianças e adolescentes da rede pública, no período de 2011 a 2019, apresenta-se abaixo da média total brasileira. Quando comparado com a média explicitadas da rede privada, esses dados tornam-se ainda mais evidentes e preocupantes, o que torna possível afirmar que o ensino público brasileiro enfrenta sérios problemas de qualidade e desigualdade.

O gráfico 01 demonstra os percentuais referentes aos 5.^o e 9.^o ano do Ensino Fundamental e do 3.^o ano do Ensino Médio. Os dados correspondem aos parâmetros estabelecidos pela Meta 3 do movimento “Todos pela Educação”, que tem o propósito de assegurar que todos os estudantes estejam aprendendo o que é adequado para o seu ano. Nota-se que, à medida que os alunos avançam nas etapas de ensino, as porcentagens que demonstram a aprendizagem dos alunos em Matemática tendem a diminuir.

Embora a consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental sejam assegurados na legislação brasileira, Bernardo (2020) pontua que a maneira como o sistema educacional está organizado tem se tornado um dos maiores problemas em Educação no Brasil, principalmente ao considerar as metodologias de ensino. A esse respeito, Gardinal-Pizato *et al.* (2012) destacam que as diferenças de desempenho entre crianças com e sem acesso prévio à Educação Infantil, por exemplo, se acentuam ao longo das outras séries.

Nota-se ainda que, ao ingressar no Ensino Fundamental, o aluno é inserido, muitas vezes, em salas superlotadas e com um professor que precisa ministrar várias disciplinas. Circunstâncias externas à sala de aula, como perfil socioeconômico e o ambiente social em que está inserido, também devem ser compreendidas e podem impactar negativamente para o seu desempenho. Isto posto, apesar da complexidade que envolvem os componentes curriculares do Ensino Médio, este cenário elucida que os alunos iniciam a vida escolar e passam grande parte dela tendo que lidar com obstáculos que excedem sua capacidade de solucionar e ingressam no Ensino Médio acumulando deficiências de aprendizado.

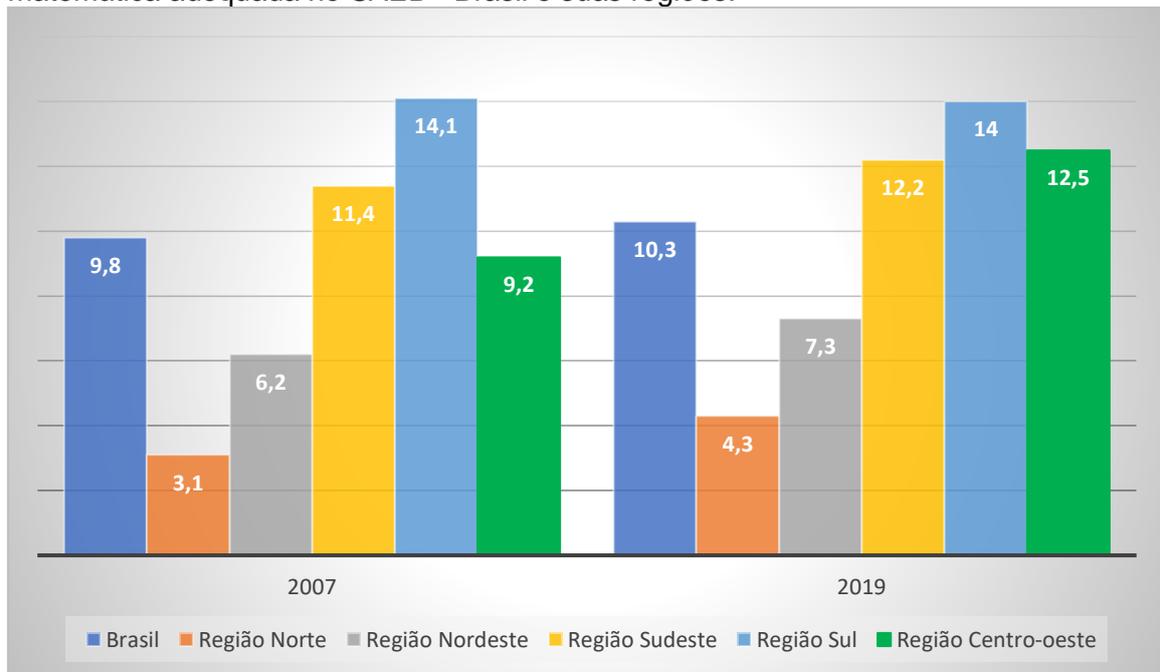
Gráfico 01 – Porcentagem de alunos com aprendizagem matemática adequada no SAEB.



Fonte: Anuário Brasileiro da Educação Básica (2021).

A seguir, o gráfico 02, demonstra que a região Norte apresenta o menor percentual equivalente à aprendizagem matemática dos alunos do 3.º ano do Ensino Médio da rede total (público e privado). Isso revela as diferenças regionais e socioculturais brasileiras, onde aspectos como infraestrutura urbana e o desenvolvimento econômico local podem influenciar na qualidade de vida dos indivíduos e, conseqüentemente, em aspectos relacionados à educação.

Gráfico 02 – Porcentagem de alunos do 3º ano do Ensino Médio com aprendizagem matemática adequada no SAEB - Brasil e suas regiões.



Fonte: Anuário Brasileiro da Educação Básica (2021).

Segundo Alves e Soares (2007), afirmam que a grande disparidade de desempenho educacional na população brasileira está associada à baixa qualidade do sistema de ensino e ao alto nível de desigualdade socioeconômica das famílias. Santos (2019) corrobora com esta concepção ao acrescentar que, esses dados apresentam limitações importantes, principalmente, por não contextualizar em seus resultados fatores que contribuem diretamente para o desempenho nas provas, como as circunstâncias socioeconômicas dos alunos e das escolas, haja vista que o Brasil se caracteriza pelo alto índice de desigualdade social.

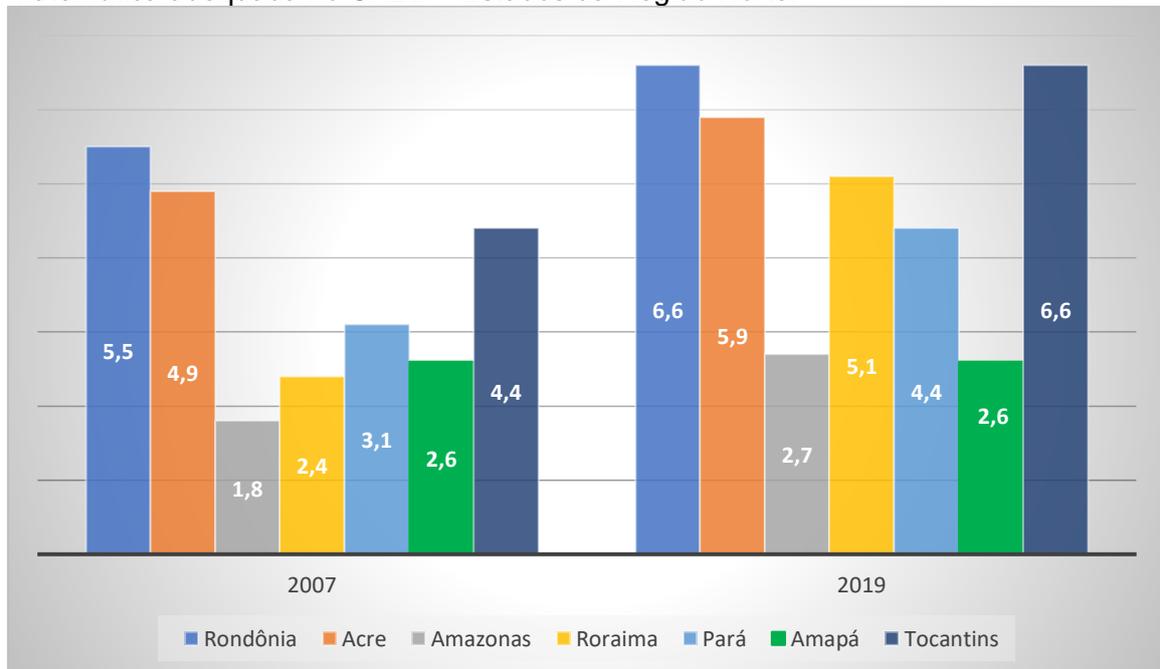
Para Brito e Guimarães (2017) tal fato se deve ao processo histórico de formação econômica dessas regiões, que tendeu sempre a reproduzir o elevado grau de desigualdade quando relacionadas às demais. Essas desigualdades não foram

compensadas pelo Estado, conseqüentemente, essas regiões sofrem com as diversas formas de exclusão, o que também se manifesta no acesso à educação.

Na região Norte a educação está necessariamente ligada à diversidade das condições de vida local, de saberes, de valores, de práticas sociais e educativas, bem como de uma variedade de populações urbanas e periféricas das cidades da Amazônia. No entanto, compreender essas características é uma tarefa complexa, haja vista as contradições que acompanham essa realidade. Bento e seus colaboradores (2013) exemplificam que, apesar desta região possuir a maior e mais profusa rede de rios e igarapés do País, em algumas escolas não há água potável para os alunos consumirem.

O estado do Amapá apresenta resultados ainda mais desfavoráveis quando comparado com os índices dos outros estados da região norte (Gráfico 03). Em pouco mais de uma década, nota-se que a realidade é a mesma.

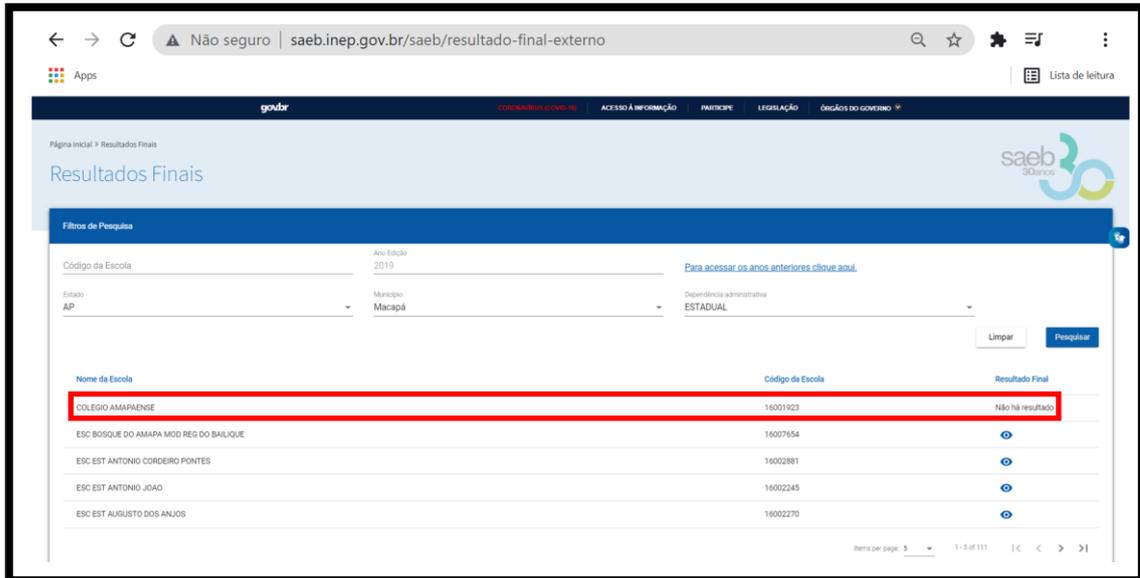
Gráfico 03 – Porcentagem de alunos do 3º ano do Ensino Médio com aprendizagem matemática adequada no SAEB – Estados da Região Norte.



Fonte: Anuário Brasileiro da Educação Básica (2021).

Os resultados apresentados pelos alunos do Colégio Amapaense não estão disponíveis na plataforma digital do INEP. A busca foi feita para o ano de 2019, conforme a imagem a seguir, e anos anteriores. Portanto, não foi possível correlacionar com os índices apresentados pelos alunos do Colégio Amapaense com os dados nacional, regional e local.

Figura 18 – Busca pelos dados de proficiência escolar dos alunos do Colégio Amapaense.



Fonte: Autor (2021).

No que se refere aos resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no período de 2009 a 2019, observa-se novamente que os índices de proficiência matemática da Região Norte apresentam-se abaixo das médias obtidas pelos alunos, quando comparado com os resultados nacionais e das outras regiões, conforme a Tabela 01.

Destaca-se o desempenho apresentado pelos alunos das regiões sul e sudeste. Santos *et al.* (2019) ressaltam que região sudeste concentra instituições de ensino, universidades públicas que apresentam elevado desempenho. Este cenário valoriza o ensino na região, bem como os profissionais que lá atuam. Por conseguinte, um ambiente propício ao ensino e aprendizagem, pode influenciar os resultados de outras etapas de ensino.

A escola da modernidade universalizou-se no acesso, prolongou o tempo de permanência de todos, criou a 'escola única', mas só muito parcialmente se democratizou - adiou-se a exclusão escolar explícita para momentos mais tardios, criaram-se novas modalidades de distinção e hierarquização dos públicos escolares, em suma, as desigualdades escolares sofreram uma translação nos tempos e nos espaços em que ocorrem, sem nunca terem deixado de assumir a intensa marca das diferenças sociais (SEABRA, 2009, p. 88).

A esse respeito, Seabra (2009) destaca que a equidade não busca o fim completo da hierarquização e seletividade do sistema escolar, mas a garantia de que os alunos de todos os grupos sociais tenham a mesma probabilidade de sucesso. O

sistema educacional deve garantir um mínimo cultural comum a todos os alunos, abaixo do qual a desigualdade não é aceitável. Os objetivos educacionais devem ser comuns a todos, permitindo-se diferenciar os meios para atingi-los, segundo a diversidade do alunado.

No âmbito das políticas educacionais, a valorização do tema da diversidade é pouco perceptível. A legislação educacional, em sua maioria, desconsidera o processo histórico do desenvolvimento social e econômico que ocorreu de modo desigual no Brasil. Como consequência, na esfera da educação, os índices educacionais, da alfabetização à educação superior, continuam baixos nas regiões onde a exclusão social ainda é uma constante (BRITO; GUIMARÃES, 2017). Medeiros e Oliveira (2014) destacam que o sistema escolar não consegue mudar atributos adscritos das pessoas e suas famílias, entretanto, pode alterar como essas características afetam o processo educacional e as disparidades regionais referentes ao ensino brasileiro não devem ser negligenciadas.

Tabela 01 – Médias e desvio padrão do desempenho em Matemática e suas Tecnologias dos participantes do Enem - Brasil e suas regiões.

Ano	Brasil	Região Norte	Região Nordeste	Região Sudeste	Região Sul	Região Centro-oeste
2009	498,40 (±98,92)	468,34 (±78,18)	477,91 (±88,92)	516,34 (±106,02)	512,04 (±98,08)	489,15 (±93,91)
2010	504,92 (±112,48)	468,30 (±96,41)	478,87 (±105,80)	530,65 (±116,31)	523,03 (±108,68)	492,64 (±106,53)
2011	517,06 (±117,27)	475,57 (±99,34)	491,27 (±110,55)	546,85 (±120,98)	537,59 (±114,18)	504,86 (±111,00)
2012	508,83 (±121,23)	463,10 (±105,03)	484,25 (±116,75)	540,00 (±122,74)	526,70 (±116,35)	493,78 (±116,58)
2013	510,37 (±103,64)	475,11 (±90,03)	491,47 (±98,64)	535,91 (±106,25)	525,87 (±101,43)	500,84 (±101,43)
2014	473,11 (±105,47)	442,22 (±85,63)	455,71 (±96,48)	496,17 (±113,14)	487,26 (±107,38)	466,70 (±103,70)
2015	467,93 (±107,37)	437,26 (±87,42)	451,19 (±98,78)	489,40 (±114,34)	481,24 (±110,38)	460,53 (±105,59)
2016	490,09 (±103,23)	461,85 (±83,92)	473,77 (±95,34)	510,19 (±110,69)	505,71 (±105,22)	487,19 (±101,61)
2017	518,76 (±105,00)	486,39 (±88,04)	501,79 (±98,87)	539,88 (±109,87)	537,65 (±105,52)	516,94 (±104,72)
2018	535,41 (±103,15)	505,19 (±86,13)	520,13 (±97,71)	556,14 (±108,18)	547,84 (±102,90)	531,37 (±102,76)
2019	523,12 (±109,06)	485,37 (±89,79)	506,23 (±102,83)	547,29 (±114,18)	542,19 (±109,20)	521,20 (±108,84)

Fonte: INEP (2021).

A seguir, a Tabela 02 elucida as médias dos estados da região norte e, dentre os sete estados, o Amapá ficou em penúltimo lugar no período de 2009 a 2018. Já em 2019 apresentou a pior média de desempenho em matemática.

Tabela 02 – Médias e desvio padrão do desempenho em Matemática e suas Tecnologias dos participantes do Enem - Estados da Região Norte.

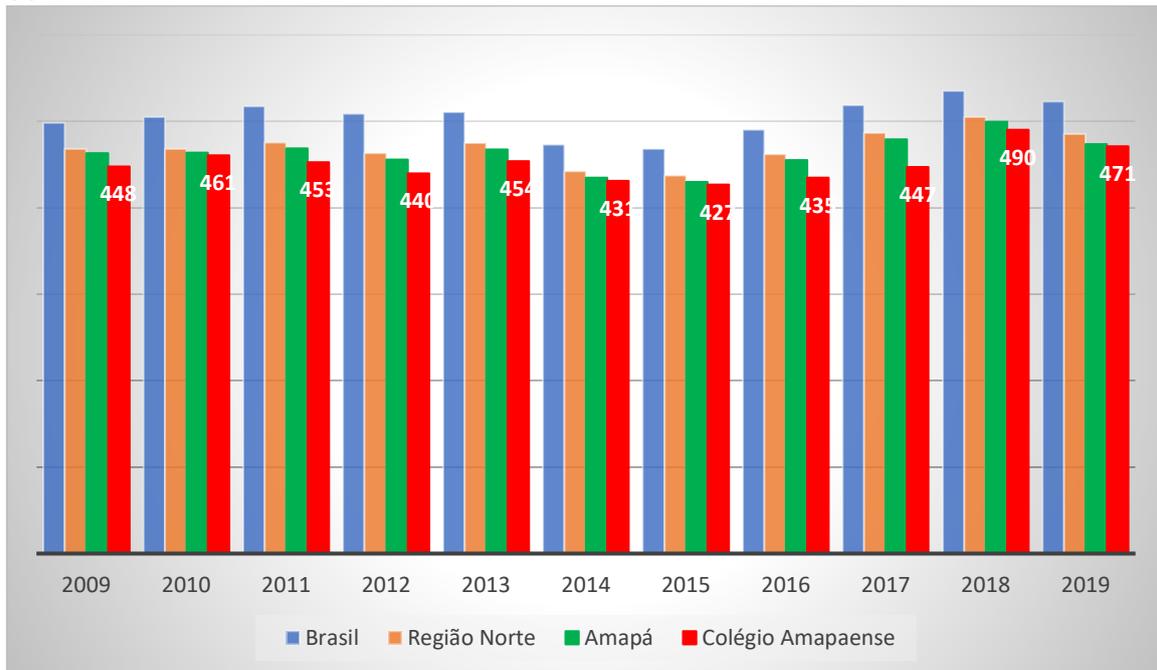
Ano	Rondônia	Acre	Amaz- nas	Roraima	Pará	Amapá	Tocan- tins
2009	475,54 (±80,59)	453,78 (±74,13)	466,86 (±78,97)	463,64 (±77,54)	470,42 (±76,94)	463,07 (±70,13)	465,58 (±80,65)
2010	478,38 (±94,76)	452,64 (±90,67)	459,07 (±94,93)	465,91 (±95,68)	473,45 (±97,57)	463,82 (±90,83)	469,06 (±99,62)
2011	489,62 (±101,23)	461,49 (±94,66)	468,94 (±99,70)	475,91 (±100,17)	478,28 (±99,06)	468,44 (±92,61)	475,74 (±101,36)
2012	477,01 (±103,99)	446,14 (±99,34)	458,13 (±106,75)	466,89 (±108,86)	463,84 (±104,16)	455,88 (±99,69)	471,83 (±111,28)
2013	486,52 (±90,24)	462,70 (±84,63)	470,71 (±91,06)	473,49 (±90,97)	476,28 (±89,95)	467,23 (±85,60)	481,88 (±93,36)
2014	448,59 (±87,00)	432,74 (±80,19)	441,68 (±86,86)	442,99 (±88,33)	442,60 (±85,09)	435,13 (±80,17)	446,91 (±91,62)
2015	441,09 (±88,35)	428,21 (±81,83)	432,05 (±86,77)	438,36 (±92,42)	439,50 (±87,46)	429,97 (±82,13)	443,47 (±92,72)
2016	471,51 (±87,41)	454,14 (±79,73)	459,38 (±82,98)	467,92 (±88,88)	461,42 (±82,98)	455,22 (±78,13)	466,80 (±91,08)
2017	494,21 (±89,03)	480,06 (±83,15)	483,57 (±85,97)	492,23 (±91,24)	486,20 (±88,64)	479,11 (±83,45)	492,50 (±92,43)
2018	508,38 (±86,87)	498,30 (±82,20)	502,95 (±84,43)	514,88 (±91,95)	506,20 (±86,53)	499,62 (±80,70)	507,08 (±90,74)
2019	494,72 (±91,31)	482,30 (±85,48)	481,23 (±87,39)	498,36 (±97,37)	485,00 (±90,04)	473,53 (±83,53)	494,93 (±95,78)

Fonte: INEP (2021).

Apesar desses resultados serem usados para o diagnóstico da desigualdade se compararmos os índices das diferentes regiões, escolas ou redes, Sampaio e Oliveira (2015) pontuam que, os dados não consideram a desigualdade no interior da escola ou do sistema, sendo possível aumentar o índice mesmo com o aumento da desigualdade interna. Pois, em muitos casos, esses indicadores servem à lógica de competição entre as escolas, o que pode contribuir para o aumento dessas desigualdades.

Por fim, o gráfico 04 evidencia que as médias obtidas pelos alunos do Colégio Amapaense permanecem abaixo dos resultados nacionais, da Região Norte e do estado do Amapá.

Gráfico 04 – Médias do desempenho em Matemática e suas Tecnologias dos participantes do ENEM.



Fonte: INEP (2021).

Os resultados apontam os déficits de aprendizagem matemática nas escolas brasileiras e, diante das evidências apresentadas, é urgente a adoção de estratégias de ensino diferenciadas de modo a atender as demandas educacionais e minimizar os impactos decorrentes das disparidades regionais. Portanto, propõe-se a criação de um manual de uso de LEM no Colégio Amapaense, haja vista o baixo desempenho de alunos amapaenses e da própria instituição nos indicadores de desempenho escolar, bem como os benefícios apresentados pela literatura acerca do uso do LEM.

4.2 O uso do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)

No Quadro 01 são apresentados os estudos selecionados, seguindo os critérios estabelecidos pelo método em questão.

Quadro 01 – Publicações científicas encontradas nas bases de dados, Macapá-AP, 2021.

Nº	TÍTULO/AUTOR(ES)/ ANO DA PUBLICAÇÃO	OBJETIVO(S)	CONCLUSÕES
01	Laboratório de Ensino de Matemática: espaço facilitador e promotor da aprendizagem. Ramos, 2021.	Discutir a importância do LEM (Laboratório de Ensino da Matemática) como um espaço de aprendizagem.	A utilização deste espaço, complementando as aulas expositivas, promoveu socialização e comprometimento do grupo; ampliou a criatividade dos participantes-alunos e professor; e enriqueceu as atividades de ensino-aprendizagem, tornando o processo mais dinâmico e prazeroso.
02	Um estudo reflexivo sobre a utilização do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) como alternativa metodológica. Sousa, Almeida e Andrade, 2021.	Investigar e compreender de quais maneiras o uso do LEM pode interferir no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.	A utilização do LEM, como recurso metodológico, possibilita que o aluno desenvolva habilidades que o ajudarão no processo de resolução de problemas, já que este contato desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico do aluno.
03	Laboratório de Ensino de Matemática: do projeto às primeiras atividades. Heringer, 2020.	Analisar atividades do ensino de Matemática, com uso de materiais didáticos do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), como recurso metodológico para o ensino do Plano Cartesiano para alunos da 1ª série do Ensino Médio de uma escola do oeste da Bahia.	Os resultados preliminares permitem inferir que a utilização de diferentes recursos didático-metodológicos no ensino promoveram atribuição de sentido aos conteúdos trabalhados para os alunos e uma reorientação na prática da professora-pesquisadora.
04	Importância e implantação do Laboratório de ensino de Matemática. Filho, Oliveira e Cabral, 2019.	Verificar a importância e o uso do laboratório de matemática na formação dos alunos.	O uso do Laboratório de matemática proporciona uma melhor aprendizagem de conceitos e teoremas matemáticos através da utilização de materiais manipuláveis, além de ser um espaço de troca de experiências entre professores e alunos.
05	O Laboratório de Ensino de Matemática da Escola Estadual Padre Tiago: a visão dos professores sobre a sua utilização e implicações no processo de ensino e aprendizagem. Gomes e Cevallos, 2018.	Identificar elementos que caracterizassem as contribuições do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, bem como, sua relevância para repensar a prática docente.	Os dados apontam que o laboratório é subutilizado pelos professores, no entanto ressaltam sua relevância para o envolvimento e aprendizagem dos alunos. Evidencia-se falta de discussões e reflexões sobre a prática entre os profissionais participantes da pesquisa e também ausência de formação continuada que contemple as reais necessidades formativas do professor.

06	Um estudo bibliográfico sobre a influência das práticas de laboratório para o ensino de Ciências e Matemática: uma relação professor/aluno. Leal e Chieregatto, 2018.	Elaborar um diagnóstico frente à presença desses espaços em escolas, bem como os resultados obtidos quando se há essa interação, podendo ser considerado o tripé no processo de ensino-aprendizagem.	Tratar dessas questões de âmbito educacional abre para pensarmos, também, em resultados estatísticos que dizem sobre o desempenho dos alunos em nível nacional, uma vez que a prática do laboratório das referidas áreas possibilita maior envolvimento e engajamento do aluno, enquanto um sujeito que inicia uma constante busca pelo saber.
07	As potencialidades didáticas do Laboratório de Ensino de Matemática para a Álgebra escolar. Lima, 2018.	Estudar as potencialidades didático-pedagógicas do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).	Reconhecimento da ligação entre o LEM e a Álgebra e o fato de tais atividades não serem devidamente reconhecidas pelos professores no que concerne ao caso da Álgebra do Ensino Médio, inferindo-se a necessidade de ampliação da participação de professores de Matemática da Educação Básica na criação de propostas de ensino.
08	Laboratório na escola: possibilidades para o ensino de Matemática e formação docente. Oliveira, 2017.	Apresentar concepções de LEM para o ensino fundamental, com objetivos e propostas que norteiem sua aplicabilidade e funcionalidade, além de permitir a discussão desse espaço como possibilidade de formação para os professores.	Percebeu-se a importância do LEM ser um espaço institucionalizado e, como tal, reconhecido no projeto pedagógico da escola. Analisou-se que o espaço representa possibilidades de enriquecimento das práticas de ensino de Matemática e de outras áreas, na medida em que convida à investigação e ao compartilhamento, o que incentiva os estudantes a participarem com entusiasmo e disposição, facilitando, assim, o ensino para o professor.
09	Criação de protótipos de um Laboratório de Ensino de Matemática. Silva et al., 2017.	Contextualizar a matemática e avançar no ensino, com o estímulo da criação de protótipos de um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).	A aplicação da metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos possibilitou o desenvolvimento do trabalho em equipe e o engajamento dos alunos acerca da resolução do problema proposto.

Fonte: Autor, 2021.

As investigações de Leal e Chieregatto (2018) elucidam que, muito além dos inúmeros benefícios que o LEM pode proporcionar ao processo de ensino-aprendizagem, é necessário planejar, considerar parâmetros. Em outras palavras, nota-se ser necessário compreender as especificidades dos alunos, da escola e, inclusive, do professor. As mudanças se dão de maneira tão abrupta que é necessário romper o modelo tradicional de ensino, atender as necessidades da sociedade, mas, sobretudo, refletir sobre as possibilidades de perceber a relação ensino-aprendizagem.

A esse respeito, Sousa, Almeida e Andrade (2021) corroboram ao afirmar que as transformações científicas e tecnológicas exigem que o sistema educacional se adeque às novas demandas educacionais. Os autores apontam que, grande parte das instituições de ensino precisam mudar sua concepção didática, em que a transferência de conhecimento ainda prevalece e não deve ser conservado. Para tanto, ressaltam a importância de uma formação profissional que possa viabilizar a implantação deste recurso metodológico com sucesso.

Conforme Gomes e Cevallos (2018), a fragilidade na docência e a falta de motivação pode levar os docentes a conduzirem as atividades em um LEM de maneira inadequada. Logo, de implementar um LEM na unidade escolar não implica na melhoria da aprendizagem dos alunos. O professor, direção e coordenação devem se empenhar e trazer para o debate a importância do LEM como uma possibilidade de romper com um ensino pautado pela racionalidade técnica. Filho, Oliveira e Cabral (2019) ratificam tais concepções ao destacar a importância de a gestão escolar incentivar e colaborar para a aquisição, elaboração e manutenção dos materiais didáticos.

Os achados de Oliveira (2017) demonstram que o uso de metodologias ativas é pertinente a medida que auxilia a compreensão do aluno sobre os conceitos matemáticos. Logo, há a necessidade de romper com práticas metodológicas tradicionais que acentuam a rejeição e a dificuldade dos alunos no processo de aprendizagem. Seu estudo sugere que sequências didáticas com as mesmas características das aplicadas no LEM auxiliam a prática de ensino dos professores da educação básica.

Filho, Oliveira e Cabral (2019) definem a LEM como uma proposta que torna o ensino da Matemática mais atraente e compreensível, rompendo com a linearidade do currículo e tornando-se uma ferramenta interminável de oportunidades. Os autores

apontam para a necessidade de o aluno relacionar o seu cotidiano com o conhecimento científico e, por meio do LEM, o aprendizado ultrapassa os limites do ambiente escolar.

Ao propor uma atividade aos alunos do 3.º ano do Ensino Médio de uma escola estadual em que os mesmos desenvolveriam um protótipo de LEM, Silva *et al.* (2017) observaram que os alunos, além de compreenderem a importância do LEM no ensino da Matemática, realçaram os aspectos multidisciplinar e interdisciplinar que podem fazer parte do processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Por meio desta dinâmica, os autores puderam estimular os alunos a buscar inúmeras possibilidades de aplicação do conhecimento matemático.

Já Ramos (2021) ao aplicar atividades no LEM para alunos do Ensino Médio observou que, através dos materiais didáticos manipuláveis os alunos mantiveram uma postura mais ativa para a construção do conhecimento. O empoderamento dos alunos excedeu uma conduta que antes era tímida e indiferente aos conteúdos aplicados. A melhora do desempenho dos alunos nas avaliações corrobora com a literatura ao mostrar o comprometimento, a espontaneidade e a socialização entre os alunos em um LEM.

No estudo realizado por Lima (2018) nota-se que há vários registros científicos associando as contribuições do ensino da Álgebra nos laboratórios de matemática e a presença de diferentes formas de aplicar atividades, sendo os recursos tecnológicos os mais utilizados. Motivada pela atitude investigativa dos alunos, esta ferramenta auxilia a superar dificuldades referentes ao uso da linguagem algébrica, especialmente porque trata da interpretação da notação algébrica das Funções.

Ao observar que outros laboratórios já haviam sido implantados em uma instituição de ensino, Heringer (2020) propôs uma pesquisa-ação com atividades de um LEM à alunos do Ensino Médio. Os resultados corroboram com a literatura ao evidenciar a motivação dos alunos em compreender e saber aplicar o conhecimento matemático com a realidade. Além de otimizar as relações interpessoais e, conseqüentemente, a comunicação entre os alunos. Tal fato, colaborou para a formulação e resolução de situações-problema propiciando, assim, a eficiência e qualidade do aprendizado.

Portanto, os estudos científicos apresentados evidenciam a necessidade em novas metodologias e melhores práticas de ensino, sendo o LEM uma possibilidade

de o aluno desenvolver o pensamento crítico e ter uma participação mais ativa na sociedade, assegurando o envolvimento do aluno com o aprendizado matemático.

4.3 Manual de Uso do Laboratório de Ensino de Matemática do Colégio Amapaense (LEMCA)

4.3.1 APRESENTAÇÃO

4.3.1.1 Área de conhecimento e Área temática

Matemática e Laboratório de Ensino.

4.3.1.2 Tipos de atividades a serem desenvolvidas

Atividades teóricas e práticas visando o estudo de conceitos, a formulação de hipóteses, a discussão de estratégias para resolução de problemas e a troca de experiências entre alunos e professores.

4.3.1.3 Público Alvo

Alunos do Ensino Médio do Colégio Amapaense.

4.3.2 OBJETIVOS

4.3.2.1 Objetivo Geral

Favorecer o planejamento das aulas de Matemática, de maneira que sejam criadas situações e condições para resolução dos problemas e promover, assim, a aprendizagem para alunos do Colégio Amapaense.

4.3.2.2 Objetivos Específicos

Auxiliar no desenvolvimento das atividades pedagógicas de maneira que o aluno seja estimulado a manter uma postura ativa, aumentando sua autoestima e senso crítico.

Facilitar a organização adequada dos materiais de ensino da Matemática adquiridos pela instituição, bem como os produzidos pelos alunos.

Estabelecer normas de funcionamento para professores e alunos de maneira que o espaço e os materiais sejam conservados e para que as relações interpessoais transcorram de maneira harmoniosa.

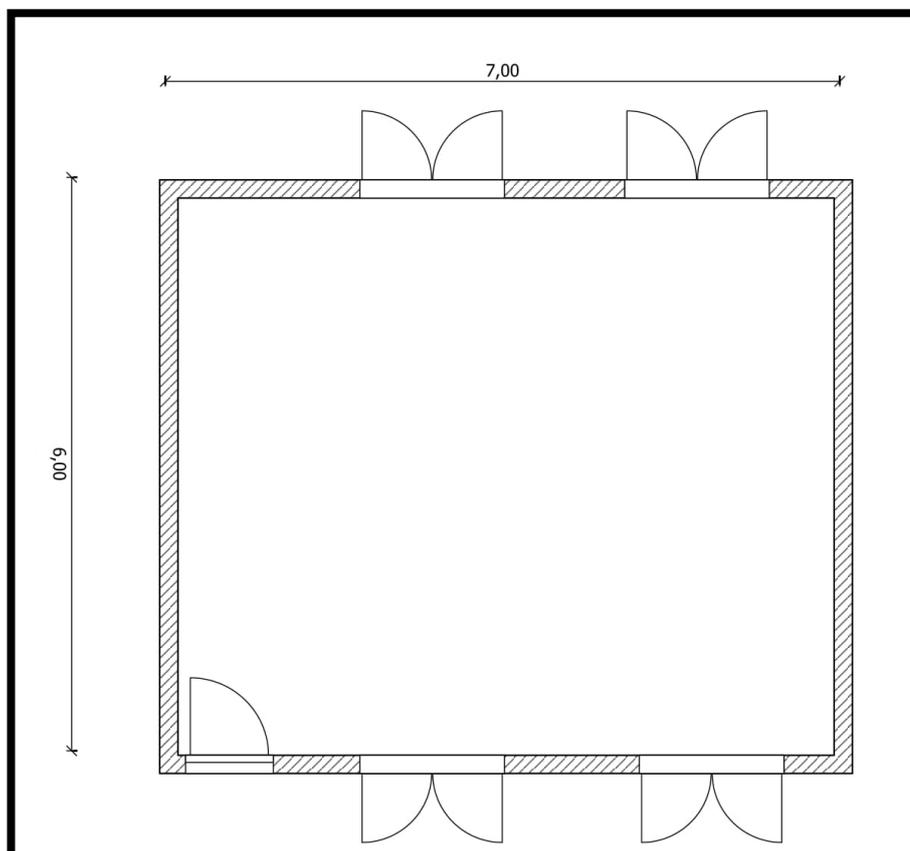
Propor a criação de grupos de monitoria de alunos, incentivando o empoderamento estudantil, a troca de conhecimentos e as relações interpessoais de alunos.

Oportunizar acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática de testar e aplicar propostas de ensino aos alunos.

4.3.3 ESTRUTURA FÍSICA

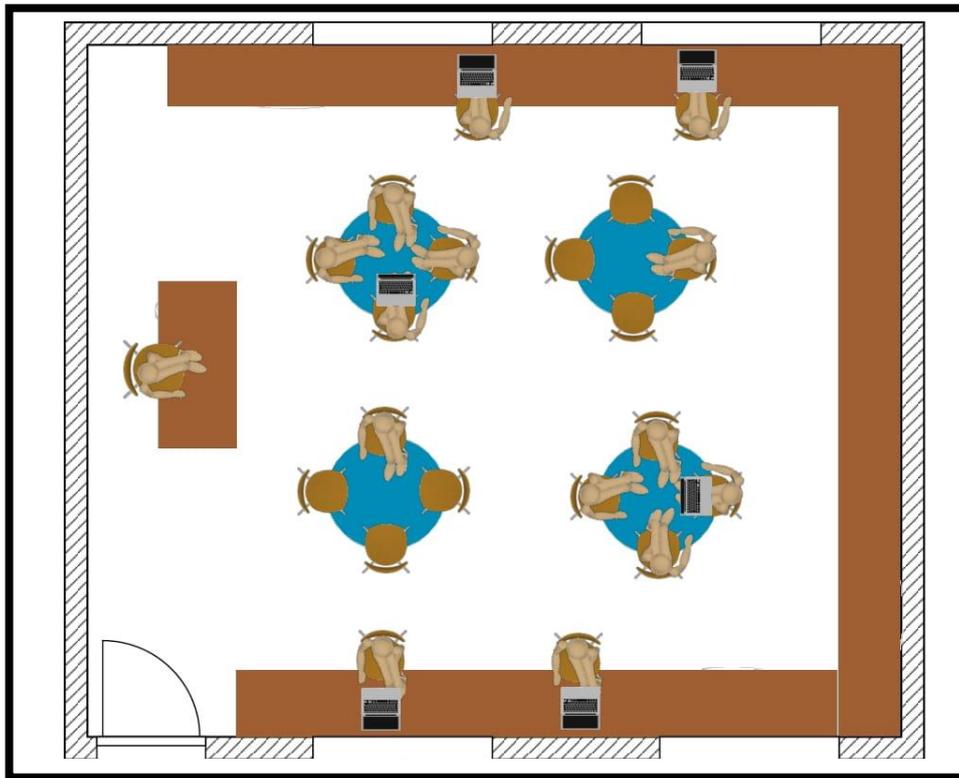
O espaço físico destinado à implantação do Laboratório de Matemática do Colégio Amapaense (LEMCA) dispõe de uma sala com 7m de comprimento por 6m de largura, perfazendo uma área total de 42m².

Figura 19 – Planta baixa do Laboratório de Matemática do Colégio Amapaense.



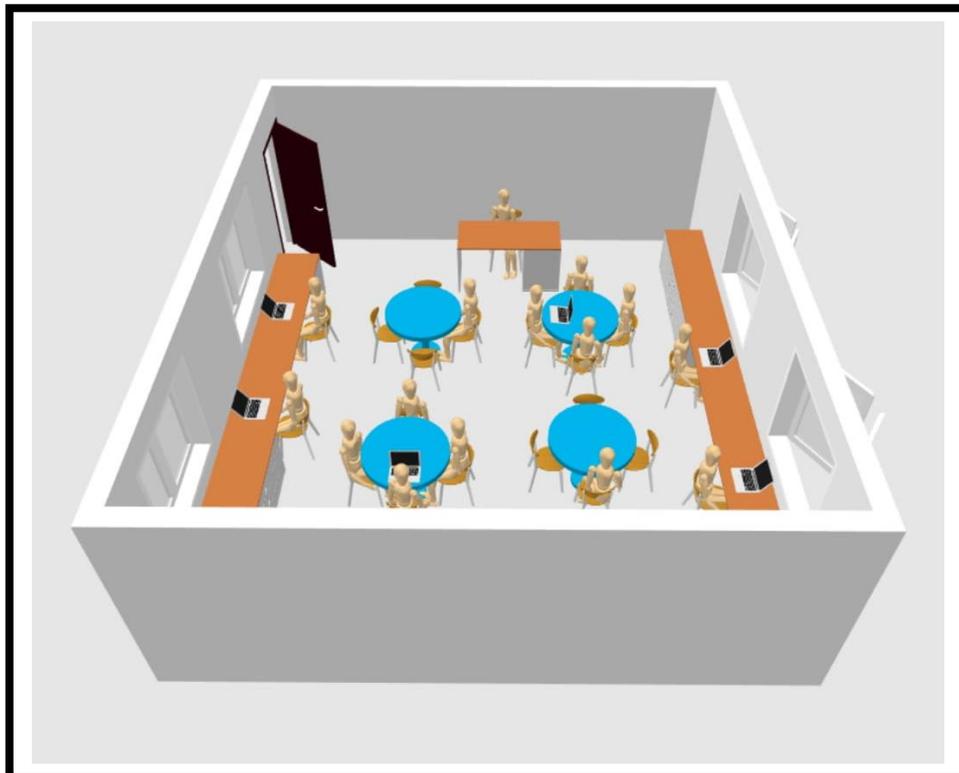
Fonte: Autor (2021).

Figura 20 – Layout do Laboratório de Matemática do Colégio Amapaense.



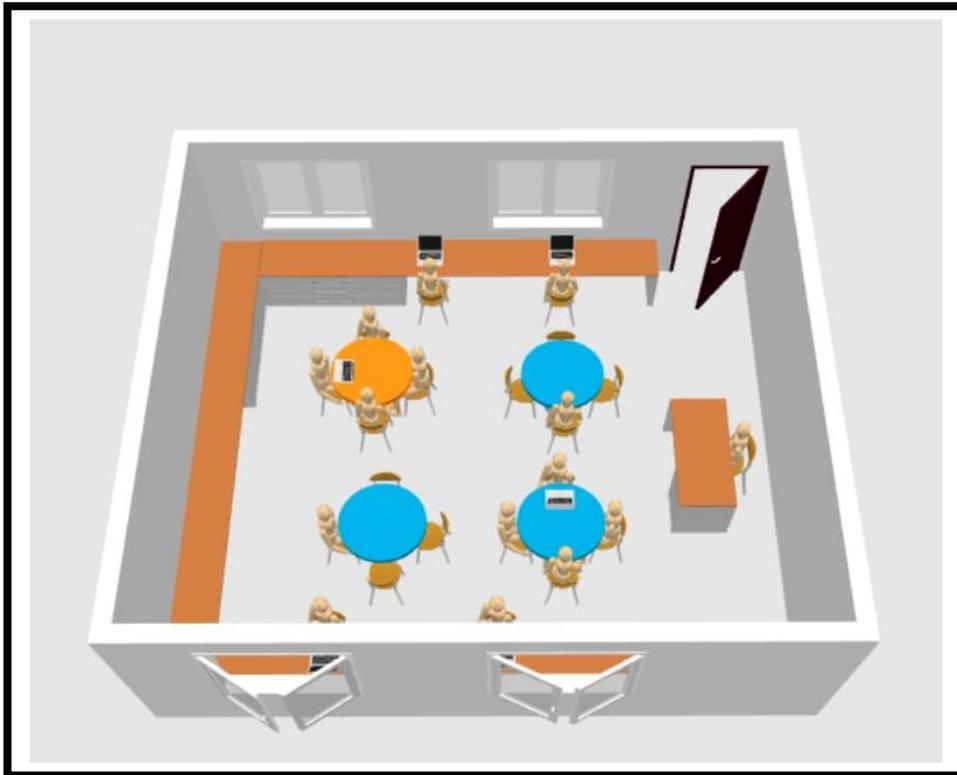
Fonte: Autor (2021).

Figura 21 – Layout em 3D do Laboratório de Matemática do Colégio Amapaense.



Fonte: Autor (2021).

Figura 22 – Layout em 3D do Laboratório de Matemática do Colégio Amapaense.



Fonte: Autor (2021).

4.3.4 METODOLOGIA

O professor deverá ter competência ao propor a construção de estratégias educacionais que auxiliem para a criação, discussão e resolução de problemas. Tornando-se um facilitador, o profissional deve acompanhar o desenvolvimento das atividades de maneira que suas orientações sustentem a participação ativa dos alunos. É necessário ter sensibilidade na escolha da metodologia a ser aplicada em cada aula de Matemática, pois a diversidade de metodologias e métodos de ensino deve ser compatível com as múltiplas especificidades dos alunos e dos conteúdos que constituem o programa da disciplina. Respeitar essas especificidades, de maneira que o aluno seja o protagonista do processo, garante o desenvolvimento integral do conhecimento matemático pelo aluno.

A oferta de metodologias deve ser diversificada e interdisciplinar, pois um único método de ensino, ainda que seja durante a utilização do LEM, pode ser insuficiente para garantir a aprendizagem dos alunos. Desta forma, recursos tecnológicos podem ser uma alternativa ao permitir ao aluno a manipulação interativa sob diferentes linguagens matemáticas. Através de *softwares* o aluno pode criar tarefas como

desenhar, construir figuras e sólidos geométricos, calcular áreas e perímetros, construir e estudar o gráfico de uma função, integrar funções, elaborar tabelas e gráficos estatísticos, entre outros.

Explorar os conteúdos da Matemática de maneira interdisciplinar promovendo maior interação de conhecimentos e experiências, torna a aula didática e desperta o interesse do aluno. A interdisciplinaridade favorece a formação cultural e moral do aluno ao compreender situações reais, relaciona-las com outros campos do conhecimento e estabelecer múltiplas formas de modificá-la e/ou solucioná-la. Nessa perspectiva, a autonomia do aluno é estimulada e seu olhar crítico o torna capaz de tomar decisões. O uso de materiais recicláveis para a construção de materiais didáticos é uma ferramenta viável no ensino da Matemática, haja vista que, algumas vezes o material pretendido é de custo elevado ou não está disponível para aquisição. Isso possibilita a capacidade criativa dos alunos e a conscientização sobre sustentabilidade, haja vista que o conhecimento matemático perpassa o ambiente do LEM.

É relevante estimular alunos ao sistema de monitoria tornando-os protagonistas desta proposta didática, ofertando assim outras formas de envolvimento escolar; bem como oportunizar acadêmicos do curso de graduação de Matemática a aplicarem seus conhecimentos ao vivenciar as dificuldades de aprendizagem na prática. Portanto, o ambiente do LEM não deve ser percebido apenas como um local diferente, para finalidades lúdicas e sem a real intencionalidade do ensino. As sequências didáticas devem atender os objetivos norteadores da ação docente e subsidiar o propósito final que consiste no aprendizado significativo do aluno.

4.3.5 RECURSOS

4.3.5.1 Recursos Humanos

Quadro 02 – Descrição dos recursos humanos a serem disponibilizados ao LEM do Colégio Amapaense.

Nº	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	CARGA HORÁRIA SEMANAL
01	Coordenador e responsável técnico pelo LEM.	01	12h
02	Professores auxiliares para execução do projeto.	03	4h
03	Alunos monitores.	05	4h
04	Acadêmicos / estagiários.	02	20h

Fonte: Autor (2021).

4.3.5.2 Recursos Materiais

Quadro 03 – Descrição dos recursos materiais de consumo a serem disponibilizados ao LEM do Colégio Amapaense.

Nº	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
01	Apontador	10
02	Barbante.	2
03	Borracha	10
04	Caneta azul (caixa).	1
05	Caneta preta (caixa).	1
06	Caneta vermelha (caixa).	1
07	Canudinhos (embalagem com 100 unidades).	5
08	Cartolina (pacote com 10 unidades).	5
09	Cola branca.	10
10	Cola de isopor.	10
11	Cola em bastão.	10
12	EVA (pacote com 10 unidades).	10
13	Grampeador de mesa.	05
14	Grampo para grampeador (caixa).	2
15	Lápis de cor (12 unidades).	10
16	Lápis preto nº 2 (caixa).	1
17	Palito de churrasco (embalagem com 100 unidades).	5
18	Palito de picolé (embalagem com 100 unidades).	5
19	Papel cartão (pacote com 10 unidades).	5
20	Papel milimetrado (bloco com 50 folhas).	6
21	Papel quadriculado (bloco com 50 folhas).	6
22	Papel vegetal (bloco com 100 folhas).	5
23	Resma de papel A4 (com 500 folhas).	10
24	Tesoura sem ponta.	10

Fonte: Autor (2021).

Quadro 04 – Descrição dos recursos materiais de uso permanente a serem disponibilizados ao LEM do Colégio Amapaense.

Nº	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
01	Armário.	01
02	Cadeiras.	21
03	Computadores.	11
04	Data show.	01
05	Impressora multifuncional.	01
06	Lousa.	01
07	Mesa de escritório.	01
08	Mesa de trabalho (circular: 70cm de raio) com capacidade para atender 5 alunos.	04
09	Tela de projeção.	01
10	Tela interativa.	01

Fonte: Autor (2021).

4.3.5.3 Recursos Pedagógicos

Quadro 05 – Descrição dos recursos pedagógicos a serem disponibilizados ao LEM do Colégio Amapaense.

Nº	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
01	Ábaco normal + Decimal	20
02	Assinatura de revistas especializadas na área de Educação Matemática.	
03	Blocos Lógicos	10
04	Calculadora financeira HP12C	01
05	Calculadora Científica Cássio	05
06	Calculadora Gráfica HP50G	01
07	Ciclo Trigonométrico com Triângulos	10
08	Compasso	20
09	Conjunto de Sólidos Planificados	10
10	Esquadros 45°	20
11	Frações Circulares	10
12	Frações em Barra	10
13	Geoplano Quadrado e Triangular	10
14	Jogo Avançando com o Resto	10
15	Jogo Mandala Trigonométrica	10
16	Jogo Probabilidade	10
17	Jogo Roleta Matemática	10
18	Jogo Trigominó	10
19	Kit Álgebra	10
20	Kit Áreas e Volumes	10
21	Kit Geometria Plana	10
22	Kit Multiplicação com varetas em EVA	10
23	Kit Pares e Ímpares	10
24	Kit Polinômios com Prancha	10
25	Livros didáticos e paradidáticos na área de Educação Matemática	10
26	Material Dourado – kit individual (130 peças)	10
27	Mosaico	10
28	Painel das Quantidades	10
29	Prancha para Gráficos	10
30	Prancha Trigonométrica	10
31	Régua 30cm	20
32	Tangram Quadrado	10
33	Transferidor	20

Fonte: Autor (2021).

4.3.6 PROCEDIMENTOS DE USO

4.3.6.1 Normas Gerais

- a) Os usuários devem manter o ambiente organizado e limpo;
- b) Respeitar os horários reservados para aula, limpeza e manutenção;
- c) Falar baixo e manter o silêncio quando solicitado;
- d) Cuidar dos seus objetos pessoais;

- e) Utilizar fones de ouvido, caso autorizado pelo professor;
- f) Comunicar problemas encontrados no LEMCA ao responsável no momento;
- g) Os materiais do LEMCA somente poderão ser retirados mediante autorização do Coordenador, mediante solicitação por escrito, por motivo justificável e com prazo estabelecido para devolução.

4.3.6.2 É proibido ao usuário

- a) Consumir qualquer tipo de alimento ou bebidas na sala do LEMCA;
- b) A retirada de qualquer tipo de recurso material sem prévia autorização do Coordenador;
- c) Acessar sites da Internet que não tenham relação com a atividade proposta pelo professor;
- d) Abrir equipamentos computacionais pertencentes ao LEMCA, independentemente da razão.

4.3.6.3 Competências

- Do Coordenador

- a) Supervisionar o LEMCA com intuito de mantê-los em perfeitas condições de uso;
- b) Participar da seleção dos estagiários e/ou monitores;
- c) Assegurar o cumprimento das regras estabelecidas para o uso do Laboratório;
- d) Estar disponível para auxiliar os usuários em caso de dúvidas;
- e) Controlar o acesso ao Laboratório;
- f) Suspender o acesso de usuários que infringem as normas estabelecidas;
- g) Planejar as demandas de materiais e equipamentos para o Laboratório de Ensino de Matemática.
- h) Organizar o calendário de atividades a serem desenvolvidas no LEMCA;
- i) Autorizar o empréstimo de materiais para o uso fora do espaço do LEMCA somente mediante causa justificável, apresentando documento escrito e estabelecimento de prazo para devolução.

- Do Professor Auxiliar

- a) auxiliar no planejamento e na execução das atividades desenvolvidas no LEMCA, quando necessário;
- b) Participar da seleção dos estagiários e/ou monitores;
- c) registrar, no Livro de Ocorrências, acidentes ou atitudes e comportamentos inseguros e encaminhar ao coordenador, o qual deverá tomar as providências necessárias para solucionar os problemas ocorridos;
- d) Assegurar o cumprimento das regras estabelecidas para o uso do Laboratório;
- e) Acompanhar os alunos e se manter presente durante o horário reservado para as suas aulas, não sendo permitida a utilização do mesmo, sem agendamento prévio;
- f) Não permitir que alunos consumam bebidas ou alimentos dentro do Laboratório, nem o mesmo deve fazê-lo;
- g) Respeitar o horário agendado para o uso;
- h) Após o término do uso, manter o ambiente organizado.

- Dos Alunos Monitores:

- a) Auxiliar na organização e conservação dos materiais e equipamentos;
- b) Estar disponível para auxiliar os colegas nos horários de funcionamento do Laboratório;
- c) Respeitar o horário agendado para o uso;
- d) Auxiliar na organização e conservação dos materiais e equipamentos;
- e) Comunicar a Coordenação de Curso ou o professor auxiliar qualquer irregularidade no LEMCA.

- Dos Acadêmicos / Estagiários

- a) Controlar o acesso ao Laboratório;
- b) Orientar os usuários quanto ao uso correto dos materiais e dos equipamentos;
- c) Assegurar cumprimento das regras estabelecidas para o uso do LEMCA;
- d) Estar disponível para auxiliar os alunos nos horários de funcionamento do Laboratório;
- e) Auxiliar na organização e conservação dos materiais e equipamentos;
- f) Respeitar o horário agendado para o uso;

g) Comunicar a Coordenação de Curso ou o professor auxiliar qualquer irregularidade no LEMCA.

4.3.6.4 Funcionamento

- a) O LEMCA estará disponível para atividades durante todo o período letivo;
- b) O agendamento prévio para o uso do LEMCA deverá ser feito através do coordenador;
- c) Durante o horário de aula, o LEMCA não estará disponível para os demais alunos e professores;
- d) O LEMCA poderá ser utilizado por todos os professores de Matemática, bem como pelos alunos matriculados no Colégio Amapaense;

4.3.7 RESULTADOS ESPERADOS

Por meio do manual de uso do Laboratório de Ensino de Matemática do Colégio Amapaense (LEMCA) espera-se auxiliar a implantação e funcionamento do laboratório, favorecer o planejamento das aulas de Matemática, otimizar o processo de ensino-aprendizagem de alunos e proporcionar aos alunos uma nova perspectiva acerca da aprendizagem matemática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, nota-se que discussões acerca do ensino da Matemática e de metodologias ativas são necessárias e têm se tornado cada vez mais pertinentes na literatura. O ensino tradicional, onde a reprodução do conhecimento e o protagonismo estava pautado na figura do professor, há tempos deixou de ser suficiente. O transcorrer dos anos, bem como o avanço das tecnológicas de ensino, exige que a escola se torne um espaço de estímulo ao pensamento crítico e à participação mais ativa do indivíduo na sociedade.

A partir dos indicadores de desempenho é possível afirmar que, é urgente a adoção de estratégias de ensino que rompam paradigmas estabelecidos e são insuficientes diante das atuais demandas educacionais. O avanço dos alunos nas etapas de ensino mostra haver um efeito sequencial de déficits de aprendizagem, em que os alunos perdem desempenho a medida que avançam nas séries. Tal fato, evidencia a ausência de equidade do sistema educacional, tanto para o acesso e qualidade do ensino como para a falta de estrutura física e financeira que permeiam o ambiente escolar. Logo, mudanças nas políticas públicas educacionais são necessárias de modo a minimizar as disparidades regionais, principalmente ao considerar que com o desempenho do ENEM é possível o aluno ingressar em uma instituição pública em qualquer estado brasileiro, podendo aumentar essas desigualdades.

Apesar de não ter sido possível observar os indicadores de desempenho do SAEB dos alunos do Colégio Amapaense, os resultados obtidos pelo ENEM possibilitam inferir sobre a inquietação que deve ser mantida por toda classe escolar sobre o baixo desempenho atingido. Pois, essa realidade pode ser ainda mais atingida pelos efeitos da pandemia de COVID-19, haja vista que a observação da prática docente possibilita afirmar que um grande número de alunos deixou de acompanhar as aulas e/ou apresentaram desinteresse diante de tantas aflições advindas com a doença.

É notório que a implantação de Laboratórios de Ensino de Matemática consiste em uma ferramenta que auxilia não apenas para a atuação do profissional, mas, principalmente, a formação integral do aluno. Para tanto, a equipe escolar precisa estar aberta a planejar e refletir sobre as possibilidades apresentadas pelo LEM, apoiando e estimulando os profissionais a uma prática significativa e o seu

aprimoramento profissional para que, assim, seja possível superar as lacunas deixadas pela disciplina.

Por conseguinte, com incentivo e colaboração da equipe escolar é possível alcançar os resultados esperados, que consiste na implantação e funcionamento do LEMCA, haja vista que por meio do manual de uso, proposto nesta dissertação, facilite a organização e o desenvolvimento das atividades propostas para que o aprendizado não se limite às barreiras físicas do Colégio Amapaense.

Sugere-se que sejam realizados estudos mais complexos que abordem a qualidade do desempenho em matemática de populações da região Norte, especialmente, do estado do Amapá, de modo que seja possível compreender com propriedade a realidade dos escolares e a maneira como suas particularidades impactam sobre o processo de ensino-aprendizagem. Preconiza-se ainda que, após a implantação do LEMCA sejam realizadas investigações com o propósito de identificar as implicações do seu uso sobre os escolares. Portanto, este estudo contribuiu para a produção de conhecimento científico, tanto para o campo da Matemática quanto para áreas do conhecimento que discutem sobre metodologias de ensino no ambiente escolar que rompam com os paradigmas tradicionais.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- ALBERTI, L. A. Tendências no ensino da Matemática no Brasil: uma análise a partir de livros didáticos. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa Pós-graduação em Educação (PPGE), Chapecó, SC, 2016.
- ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. As pesquisas sobre o efeito das escolas: contribuições metodológicas para a Sociologia da Educação. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 435-473, maio/ago. 2007.
- ARAÚJO, V. S. A pesquisa escolar em tempo de internet. Universidade Federal do Amapá, 2012.
- BECKER, K. L. Qualidade da educação no Brasil: uma análise da distribuição regional do IDEB em 2007 e 2017. **Boletim regional, urbano e ambiental**, jan.-jun., 2020.
- BENTO, M. A. S. A educação na Região Norte: apontamentos iniciais. **Rev. Antropol. (Online)**, v. 5, n. 1, p. 140-175, 2013.
- BERNARDO, P. P. A Matemática no Ensino Médio: o conhecimento construído na escola e as avaliações externas como indicador de proficiência. **Rev. Eletrônica Pesquiseduca**, Santos, v. 12, n. 28, p. 731-752, set./dez., 2020.
- BESSA, K. P. Dificuldades de aprendizagem em matemática na percepção de professores e alunos do ensino fundamental. Universidade Católica de Brasília, 2007. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/12671732-Dificuldades-de-aprendizagem-em-matematica-na-percepcao-de-professores-e-alunos-do-ensino-fundamental.html>>. Acesso em: 07 jun. 2021.
- BORBA, V. M. L.; COSTA, A. P. Sucesso e fracasso no ensino da Matemática: o que dizem futuros professores de uma IES? **ReBECÉM**, Cascavel, v. 2, n. 1, p. 55-76, abr., 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio/Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>> Acesso em: 10 jun. 2021.
- BRASIL. Ministério de Educação. **LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.
- BRITO, C. S.; GUIMARÃES, A. R. A expansão da educação superior e a desigualdade regional brasileira: uma análise nos marcos dos planos nacionais de educação. **EccoS – Rev. Cient.**, São Paulo, n. 44, p. 43-66, set./dez., 2017.

BRITO, M. R. F. Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus. Tese (Livre Docência em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, SP: Campinas, 1996.

BRUM, W. P. **Crise no ensino de matemática: amplificadores que potencializam o fracasso da aprendizagem.** São Paulo: Clube dos Autores, 2013.

CABRITO, B. G. Avaliar a qualidade em educação: avaliar o quê? Avaliar como? Avaliar para quê. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 29, n. 78, p. 178-200, 2009.

CASTRO, M. H. G. Sistemas de avaliação da educação no Brasil: avanços e novos desafios. **Perspec.**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 5-18, jan./jun., 2009.

CORDEIRO, K. M. A. O impacto da pandemia na educação: a utilização da tecnologia como ferramenta de ensino, 2020.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática da teoria à prática.** 22. ed. Campinas-SP, Papirus, 2011.

DUTRA, R. S.; COELHO, A. C. D.; DUTRA, G. B. M. Indicadores Educacionais e Proficiência no ENEM: um estudo nos Institutos Federais do Brasil. **Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 31, p. 124-153, jan./abr., 2019.

FILHO, J. R. S.; OLIVEIRA, L. M.; CABRAL, M. F. B. Importância e implantação do Laboratório de Ensino de Matemática. **Ciências exatas e tecnológicas**, Aracaju, v. 5, n.2, p. 135-142, Março, 2019.

FIORENTINI, D. Investigação em Educação Matemática desde a perspectiva acadêmica e profissional: desafios e possibilidades de aproximação. **Xiii.ciaem-redumate.org**.2013. Disponível em: <https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2910/1225>. Acesso em: 27 jun. 2021.

GARCIA, P. S. et al. O Ensino Médio nos Municípios do Grande ABC Paulista: Análise e Interpretação de alguns Indicadores de Desempenho. **Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, v. 9, v. 2, p. 167-189, 2016.

GARDINAL-PIZATO, E. C. et al. Acesso à Educação Infantil e Trajetórias de Desempenho Escolar no Ensino Fundamental 1. **Paidéia**, v. 22, n. 52, p. 187-196, 2012.

GOMES, J. B.; CEVALLOS, I. O laboratório de ensino de matemática da Escola Estadual Padre Tiago: a visão dos professores sobre a sua utilização e implicações no processo de ensino e aprendizagem. **COINSPIRAÇÃO - Revista de Professores que ensinam Matemática – SBEM**, Mato Grosso, v. 1, n. 2, Jul./Dez., 2018.

GONÇALVES, A. R.; SILVA, A. L. O uso do Laboratório no ensino de Matemática, 2003.

HERINGER, G. M. M. Laboratório de Ensino de Matemática: do projeto às primeiras atividades. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Arraias - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) Profissional em Matemática, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios: síntese de indicadores 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Indicadores educacionais**. Brasília: MEC/INEP, 2018. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/indicadores-educacionais>>. Acesso em: 28 jun. 2021.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Indicador de Nível Socioeconômico das Escolas de Educação Básica**. Brasília: MEC/INEP, 2014.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Enem: Documento básico**. Brasília: MEC/INEP, 1998.

LARA, I. C. M. **Jogando com a matemática**. 2. ed. São Paulo: Rêspel, 2004. 170p.

LAROS, J. A.; MARCIANO, J. L. P.; ANDRADE, J. M. DE. Fatores que afetam o desempenho na prova de matemática do Saeb: um estudo multinível. **Avaliação Psicológica**, v. 9, p. 173–186, 2010.

LEAL, M. C.; CHIEREGATTO, L. C. Um estudo bibliográfico sobre a influência das práticas de laboratório para o ensino de Ciências e Matemática: uma relação professor/aluno. **Revista de Comunicação Científica**, Juara, v. 3, n. 1, p. 67-78, jul./dez., 2018.

LIMA, M. A. G. As potencialidades didáticas do Laboratório de Ensino de Matemática para a álgebra escolar. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2018.

LOBATO, Sidney. **Educação na fronteira da modernização: A política educacional no amapá (1944-1956)**. Belém: Paka-Tatu, 2009.

LORENZATO, S. (org.). **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2009.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MACEDO, L. Janarismo em foco: a representação fotográfica da cidade de Macapá durante a formação do território do Amapá (1944-1956). **PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**, Macapá, v. 12, n. 3, p. 91-109, dez., 2019.

MARCON, T. Movimentos sociais e educação popular no contexto das sociedades complexas: desafios públicos e epistemológicos. **Conjuntura: filosofia e educação**, v. 20, n. 2, p. 53-76, 2015.

MEDEIROS, L. F. B.; MEDEIROS, M. Desigualdades regionais em educação: potencial de convergência. **Revista Sociedade e Estado**, v. 29, n. 2, Maio/Agosto, 2014.

OLIVEIRA, S. L. Uso de um método ativo no ensino de Matemática: efeitos motivacionais em alunos do Ensino Médio. Dissertação (Mestrado). Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências. Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, 2017.

PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia**, n. 38, 2018.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2009. p. 39-56.

PENIN, S. T. S. Sala ambiente: invocando, convocando, provocando a aprendizagem. **Ciência & Ensino**, ISSN 1980-8631, 1997.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

RAMOS, C. A. Laboratório de ensino de matemática: espaço facilitador e promotor da aprendizagem. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2021.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de Matemática. In: LORENZATO, S. (org.). **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, p. 39-56, 2009.

RICHARTZ, T. Metodologia ativa: a importância da pesquisa na formação de professores. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 13, n. 1, p. 296-304, 2015.

SAMPAIO, G. T. C.; OLIVEIRA, R. P. Dimensões da desigualdade educacional no Brasil. **RBPAE**, v. 31, n. 3, p. 511 – 530, set./dez., 2015.

SANTOS, G. Q. Os efeitos das desigualdades regionais nos resultados do ENEM: uma análise a partir dos microdados de 2018. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.

SANTOS, M. I. A. et al. Desempenho em Matemática de Jovens e Adultos do Ensino Fundamental no Encceja. **Rev. Soc. Dev.**, v. 8, n. 7, e. 46871160, 2019.

SEABRA, T. Desigualdades escolares e desigualdades sociais. **Sociologia, problemas e práticas**, n. 59, p. 75-106. 2009.

SILVA, B. S. F. et al. Prática pedagógica híbrida no ensino superior em tempos de pandemia por sars-cov-2: análise crítica da literatura. 39º Seminário de Atualização de Práticas Docentes, 2020.

SILVA, N. J. A. et al. Criação de protótipos de um Laboratório de Ensino de Matemática. **Revista Ciências Humanas - UNITAU**, Taubaté, v. 10, e. 20, Dez., 2017.

SILVA, R.C. O papel do laboratório no ensino de matemática. **Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM**, 8. Anais, Recife-PE, jul., 2004.

SOUSA, N. A.; ALMEIDA, H. M. D. S.; ANDRADE, F. J. Um estudo reflexivo sobre a utilização do Laboratório de ensino de Matemática (LEM) como alternativa metodológica. **Educação em Debate**, Fortaleza, a. 43, n. 84, jan./abr., 2021.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Anuário Brasileiro da Educação Básica**. São Paulo: Moderna, 2021.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 11. ed. São Paulo: Libertad, 2000.