



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL – PROFMAT

EUDES NASCIMENTO SILVA JÚNIOR

AVALIAÇÕES SAEB E SEAMA: Uma análise estatística em Santana do
Maranhão – MA

São Luís – MA
2024

EUDES NASCIMENTO SILVA JÚNIOR

**AVALIAÇÕES SAEB E SEAMA: Uma análise estatística em Santana do
Maranhão – MA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Matemática. Área de concentração: Ensino de Matemática.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Valeska Martins de Souza

São Luís – MA

2024

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Silva Júnior, Eudes Nascimento.

AVALIAÇÕES SAEB E SEAMA: Uma análise estatística em
Santana do Maranhão - MA / Eudes Nascimento Silva Júnior. -
2024.

58 f.

Orientador(a): Valeska Martins de Souza.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Rede - Matemática em Rede Nacional/ccet, Universidade
Federal do Maranhão, São Luís - Ma, 2024.

1. Análise Estatística. 2. Avaliações Externas. 3.
Saeb. 4. Seama. 5. Ideb. I. de Souza, Valeska Martins.
II. Título.

EUDES NASCIMENTO SILVA JÚNIOR

**AVALIAÇÕES SAEB E SEAMA: Uma análise estatística em Santana do
Maranhão - MA**

Dissertação apresentada ao Mestrado
Profissional em Matemática em Rede Nacional -
PROFMAT na Universidade Federal do
Maranhão, na área de Ensino de Matemática,
como requisito parcial para obtenção do título de
Mestre em Matemática.

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Valeska Martins de Souza (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof. Dr. João de Deus Mendes da Silva
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof. Dr. Sergio Noleto Turibus
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

*Dedico este trabalho, com todo amor
e carinho, a minha mãe, esposa, filha, irmãs
e sobrinhos.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me presentear com o dom da vida e permitir que concluísse meu mestrado. Muito obrigado, Senhor, por sempre estar comigo e não me deixar fraquejar diante das dificuldades vivenciadas. Sem Ti, nada seria e nada sou.

Agradeço à minha mãe, Adelaide Souza, à minha esposa, Géssica Brito, à minha filha, Sarah Emanuelli, à minha irmã, Eugênia Souza, aos meus sobrinhos, Henry Abraão, Alicia Sophia, Ana Roberta e Alisson Benício, aos meus sogros, Pedrina Brito e Nasioseno Brito, e aos meus cunhados, João Pedro e Antônio Teixeira, pessoas que me incentivaram e apoiaram durante todo o curso.

À minha orientadora, a Prof. Dra. Waleska, e ao Prof. Dr. João de Deus, que me toleraram durante os momentos de ansiedade e não mediram esforços para me auxiliar sempre que precisei. A vocês dois, muito obrigado por toda a dedicação a mim e ao meu trabalho de conclusão. Por suas disponibilidades e atenção, agradeço enormemente.

Agradeço também aos professores do PROFMAT – UFMA, em especial aos professores José Santana, Anselmo, Valdiane, Flausino e Arlane, muito obrigado por todo empenho e dedicação.

Agradeço à gestão da Rede Municipal de Educação de Santana do Maranhão, em especial às professoras Lucilda Carvalho e Carlota Sousa, pelo convite para ministrar a formação continuada dos professores de Matemática no ano de 2023.

Aos meus amigos, Ewando José e Thiago Carvalho, que, mesmo distantes fisicamente, sempre que podiam estavam presentes, me ajudando desde o início e, às vezes, acreditando em mim até mais do que eu mesmo.

Aos meus colegas de curso, João Batista, Ezequiel Gomes, Derivaldo Barros, Luís Eduardo, Marcos de Jesus, Mauro Rosa, Roger Melo e Willamys Cruz, muito obrigado pelo suporte e apoio durante todo o curso.

À minha irmã, Dalilla Souza (in memoriam), que, infelizmente, perdeu a batalha contra o câncer antes de me ver chegar até aqui. Você foi uma pessoa que me incentivou durante toda a vida, sempre me dando forças e ânimo para não desistir desse sonho. Muito obrigado por tudo, minha irmã. Que você possa me proteger lá de cima.

**A todos,
Meu carinho, gratidão e admiração.**

*Eu falei que era uma questão de tempo
E tudo ia mudar, e eu lutei
Vários me disseram que eu nunca ia chegar, duvidei
Lembra da ladeira, meu?
Toda sexta-feira meu melhor amigo é Deus e o
segundo melhor sou eu*

Projota

RESUMO

Esta dissertação apresenta uma análise estatística detalhada sobre as proficiências médias em Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental em Santana do Maranhão, utilizando dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB e do Sistema Estadual de Avaliação do Maranhão – SEAMA para avaliar o desempenho dos alunos entre 2005 e 2023. O foco recai especialmente no impacto da pandemia de COVID-19 no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, comparando as proficiências médias antes e após o período pandêmico. A pesquisa identifica uma trajetória de crescimento das proficiências médias em Matemática até 2019, quando os alunos atingiram uma média de 249,3 pontos. Após o impacto da pandemia, os dados mostram uma oscilação: embora a média tenha caído em 2021 para 241,85 pontos, observa-se uma recuperação até 2023, com média de 256,83 pontos. Esse aumento sugere uma retomada do desenvolvimento educacional no município, embora o ritmo de progressão tenha sido afetado. A análise quantitativa desenvolvida revela tanto os desafios quanto as recuperações no aprendizado, com enfoque nos fatores que contribuíram para a interrupção do crescimento em 2021 e nas estratégias que permitiram a recuperação posterior. Assim, esta pesquisa contribui para o debate sobre a formação de professores e sua relação com o desempenho estudantil em avaliações em larga escala, oferecendo recomendações práticas para o aprimoramento das políticas públicas educacionais no município de Santana do Maranhão – MA.

Palavras-chave: Análise estatística; avaliações externas; SAEB; SEAMA; IDEB.

ABSTRACT

This dissertation presents a detailed statistical analysis of the average mathematics proficiency levels of middle school students in Santana do Maranhão, using data from the Basic Education Evaluation System – SAEB) and the Maranhão State Evaluation System – SEAMA to assess student performance from 2005 to 2023. The focus is particularly on the impact of the COVID-19 pandemic on the Basic Education Development Index – IDEB, comparing average proficiencies before and after the pandemic period. The research identifies a trajectory of growth in average mathematics proficiency until 2019, when students achieved an average score of 249.3 points. Following the pandemic's impact, the data reveal fluctuations: although the average dropped to 241.85 points in 2021, a recovery was observed by 2023, with an average of 256.83 points. This increase suggests a resumption of educational development in the municipality, though the pace of progression was affected. The quantitative analysis highlights both the challenges and recoveries in learning, focusing on factors contributing to the interruption in growth in 2021 and the strategies that enabled subsequent recovery. This research contributes to the debate on teacher training and its relationship with student performance in large-scale assessments, offering practical recommendations for improving public education policies in Santana do Maranhão – MA.

Keywords: Statistical analysis; external assessments; SAEB; SEAMA; IDEB.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - IDEB anos iniciais: Municípios URE Chapadinha.	42
Gráfico 2 - IDEB anos finais: Municípios URE Chapadinha.	42
Gráfico 3 - Evolução IDEB anos iniciais: Santana do Maranhão.	44
Gráfico 4 - Evolução IDEB anos finais: Santana do Maranhão.	44
Gráfico 5 - Índice de Desenvolvimento da Educação do Maranhão (IDE-MA 2023): Municípios URE Chapadinha.	45
Gráfico 6 - IDEB Anos Finais de 2005 à 2023 em Santana do Maranhão.	49
Gráfico 7 - Proficiências médias em Matemática Anos Finais no IDEB entre 2005 e 2023.	50
Gráfico 8 - Proficiência média em Matemática – IDEB anos finais em Santana do Maranhão entre 2005 e 2019.	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Matriz de referência de Matemática do SAEB.....	22
Tabela 2 - Matriz de referência de Matemática do SEAMA para o 9º ano do ensino fundamental.....	28
Tabela 3 - Partes de um item.....	31
Tabela 4 - Saeb 1997: Proficiências médias e desvio padrão.....	37
Tabela 5 - Limite superior e inferior das proficiências	37
Tabela 6 - Análise Descritiva das Proficiências Médias em Matemática Anos Finais entre 2005 e 2023.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Como são os testes do SAEB?.....	25
Figura 2 - Critérios mínimos para divulgação dos resultados SAEB.	26
Figura 3 - Exemplo de item do SEAMA.....	30

LISTA DE SIGLAS

CAED	Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação
EJA	Educação de Jovens e Adultos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDE-MA	Índice de Desenvolvimento da Educação do Maranhão
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio

Teixeira

SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEAMA	Sistema Estadual de Avaliação do Maranhão
SEDUC-MA	Secretaria de Estado da Educação do Maranhão
TCT	Teoria Clássica dos Testes
TRI	Teoria da Resposta ao Item
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
URE	Unidade Regional de Educação

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	15
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1.	A Importância da Formação Inicial e Continuada de Professores ..	18
3.	AVALIAÇÕES EXTERNAS E OS ÍNDICES DE AVALIAÇÕES.....	20
3.1.	O Sistema de Avaliação da Educação Básica	21
3.2.	O Sistema Estadual de Avaliação do Maranhão	26
3.2.1.	Matriz de Referência	27
3.2.2.	Item de Avaliação	30
3.2.3.	Proficiência	32
3.3.	O Índice de Desenvolvimento da Educação do Maranhão	33
3.4.	O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica	35
4.	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.....	39
4.1.	Os Índices na área da Educação em Santana do Maranhão	41
5.	METODOLOGIA.....	47
6.	ANÁLISES DOS RESULTADOS	49
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
	REFERÊNCIAS	56

1. INTRODUÇÃO

A qualidade da educação é uma preocupação fundamental em qualquer sistema educacional. No contexto brasileiro, as avaliações nacionais e estaduais desempenham um papel crucial na medição do desempenho dos estudantes e, por consequência, na avaliação da eficácia do ensino. Duas dessas avaliações, o Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB e o Sistema Estadual de Avaliação do Maranhão – SEAMA, são instrumentos essenciais para avaliar a proficiência dos estudantes em Matemática.

A Matemática, como componente curricular, desempenha um papel de destaque na formação educacional dos estudantes. O desempenho dos alunos em Matemática não apenas reflete a qualidade da educação que recebem, mas também influencia diretamente suas oportunidades futuras e seu sucesso em uma sociedade cada vez mais orientada para a tecnologia. Nesse contexto, a formação continuada para professores de Matemática surge como um ponto de partida crucial para melhorar o desempenho dos estudantes nas provas SAEB e SEAMA. Os professores desempenham um papel central na promoção da compreensão e do gosto pela Matemática entre os estudantes. A qualidade de sua formação e as estratégias de ensino que utilizam têm um impacto significativo no aprendizado dos estudantes.

Esta dissertação tem como premissa explorar a importância da formação inicial e continuada de professores de Matemática como um meio eficaz de aprimorar o desempenho dos estudantes de 9º ano do ensino fundamental em Matemática nas avaliações externas SAEB e SEAMA no município de Santana do Maranhão - MA. Para isso, foi utilizada uma abordagem quantitativa que inclui a aplicação de modelos estatísticos e matemáticos para analisar o impacto das formações continuadas no desempenho dos alunos.

Além disso, esta pesquisa pretende avaliar como as estratégias de formação podem ser adaptadas para atender às necessidades específicas dos professores, escolas e alunos, promovendo assim uma Educação Matemática de qualidade. A utilização de modelagem Matemática para prever o impacto da formação continuada no desempenho futuro dos alunos é uma parte central desta análise. As avaliações nacionais e estaduais como o SAEB e o SEAMA fornecem dados valiosos que permitem uma análise detalhada e quantitativa do desempenho dos estudantes e das práticas pedagógicas utilizadas.

Diante da relevância das avaliações externas como instrumentos de diagnóstico da educação básica e do papel central dos professores na promoção do aprendizado, esta pesquisa se propõe a responder à seguinte questão: Como as formações continuadas de professores de Matemática contribuíram para o desempenho dos estudantes nas avaliações externas (SAEB e SEAMA) em Santana do Maranhão - MA, considerando o impacto da pandemia e as estratégias de recuperação educacional implementadas?

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

1. Realizar uma análise estatística do desempenho dos alunos do 9º ano da Rede Municipal de Educação de Santana do Maranhão – MA, nas provas SAEB e SEAMA, com foco nas competências matemáticas e na relação entre o desempenho estudantil e a participação dos professores no programa de formação continuada.
2. Analisar, por meio de modelos de regressão, se o programa de formação continuada de professores de Matemática de 9º ano de Santana do Maranhão – MA está adaptado às necessidades específicas, considerando as competências e diretrizes das avaliações SAEB e SEAMA.
3. Avaliar o impacto do programa de formação continuada dos professores de Matemática de 9º ano do município de Santana do Maranhão – MA no desempenho dos estudantes em Matemática nas avaliações SAEB e SEAMA utilizando técnicas estatísticas.

Dada a importância da qualidade da educação, do domínio da Matemática e do impacto dos professores na aprendizagem dos estudantes, esta dissertação propõe analisar este tema fundamental com vistas ao aprimoramento do ensino e da aprendizagem. O aprimoramento da formação de professores de Matemática pode contribuir significativamente para elevar o desempenho dos estudantes de 9º ano do ensino fundamental em Matemática nas provas SAEB e SEAMA, preparando melhor os alunos para seus futuros desafios educacionais e profissionais.

Esta dissertação está organizada em sete capítulos. No primeiro capítulo, apresenta-se a introdução, que contextualiza a problemática da pesquisa, detalha os objetivos e a relevância do estudo, além de situar o leitor sobre a temática central. O segundo capítulo aborda a revisão de literatura, discutindo fundamentos teóricos relacionados à formação inicial e continuada de professores, bem como às avaliações externas e aos índices educacionais. O terceiro capítulo descreve as avaliações externas SAEB e SEAMA, apresentando suas características, matrizes de referência

e a relação com os índices IDEB e IDE-MA. O quarto capítulo explora a formação continuada dos professores de Matemática em Santana do Maranhão, destacando ações realizadas no município e sua influência no desempenho dos estudantes. O quinto capítulo apresenta a metodologia empregada, com enfoque nos métodos quantitativos e nos instrumentos utilizados para análise dos dados. No sexto capítulo, são apresentados e discutidos os resultados obtidos, incluindo uma análise do impacto das formações continuadas e das estratégias de recuperação educacional implementadas no período pós-pandemia. Por fim, o sétimo capítulo apresenta as considerações finais, destacando as principais contribuições da pesquisa, suas limitações e sugestões para futuras investigações.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A Importância da Formação Inicial e Continuada de Professores

A abordagem da racionalidade prática na formação inicial e continuada de professores é fundamental para promover uma integração mais eficaz entre teoria e prática educacional. Essa perspectiva reconhece a importância dos saberes tácitos, ou seja, conhecimentos adquiridos na prática cotidiana, e busca construir uma ponte entre esses saberes e os conhecimentos teóricos.

Segundo Schnetzler (1996), três razões têm sido usualmente apontadas para justificar a formação e continuada de professores:

1) a necessidade de contínuo aprimoramento profissional e de reflexões críticas sobre a própria prática pedagógica, pois a efetiva melhoria do processo ensino-aprendizagem só acontece pela ação do professor; 2) a necessidade de se superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua utilização para a melhoria da sala de aula, implicando que o professor seja também pesquisador de sua própria prática. 3) em geral, os professores têm uma visão simplista da atividade docente, ao conceberem que para ensinar basta conhecer o conteúdo e utilizar algumas técnicas pedagógicas.

Ao superar o hiato entre teoria e prática, os programas de formação continuada podem se concentrar em desenvolver a capacidade dos professores de refletir sobre suas práticas, compreender os fundamentos teóricos subjacentes e aplicar esses conhecimentos de maneira contextualizada em suas salas de aula. Isso implica uma abordagem mais pragmática, que reconhece a complexidade e a singularidade do contexto educacional.

Segundo ESTEVES (1991), a concepção da formação de professores deve ser abordada mediante a ótica de um "processo contínuo", que se inicia com a formação inicial e evolui de forma constante ao longo da trajetória profissional. Nessa perspectiva, é imperativo afastar a ideia de que a formação é um estágio concluído, bem como superar a dicotomia entre formação inicial e contínua.

A racionalidade prática permite que os professores não apenas adquiram conhecimentos teóricos, mas também os internalizem e os incorporem em suas ações pedagógicas diárias. Essa abordagem enfatiza a reflexão sobre a prática como um elemento-chave para o desenvolvimento profissional contínuo. Os professores são encorajados a analisar suas próprias experiências, identificar desafios específicos e

buscar soluções práticas baseadas em uma compreensão mais profunda dos princípios educacionais.

BARBIERI et alii (1995) sugere que, independentemente das circunstâncias nas quais realizou sua formação inicial e do contexto da escola em que desempenha suas funções, é crucial que o professor mantenha uma trajetória contínua de estudos. Isso não se limita apenas à necessidade de atualização diante das transformações na área de conhecimento que leciona, mas também decorre de uma razão mais fundamental relacionada à própria essência da prática pedagógica – o domínio da práxis, que é histórico e infundável.

Já para CARVALHO & GIL-PÉREZ (1993), a necessidade de uma formação continuada surge inicialmente devido às lacunas existentes na formação inicial. No entanto, há uma razão de maior relevância que justifica a reiteração dessa necessidade: muitos dos desafios enfrentados pelo professor não adquirem significado até que se depare com eles na prática. As demandas de formação são tão abrangentes que tentar abordá-las durante o período inicial resultaria em uma duração impraticável ou em um tratamento superficial. Uma formação docente verdadeiramente eficaz pressupõe a participação contínua em equipes de trabalho e em tarefas de pesquisa-ação. É evidente que tais atividades não podem ser conduzidas com a profundidade necessária durante a formação inicial.

Segundo Maldaner (1997; 2000):

“Os processos de formação continuada já testados e que podem dar respostas positivas têm algumas características relevantes: os grupos de professores que decidem “tomar nas próprias mãos” o tipo de aula e o conteúdo que irão ensinar, tendo a orientação maior – parâmetros curriculares por exemplo –, como referência e não como fim; a prevalência dos coletivos organizados sobre indivíduos isolados como forma de ação; a interação com professores universitários, envolvidos e comprometidos com a formação de novos professores; o compromisso das escolas com a formação continuada de seus professores e com a formação de novos professores compartilhando seus espaços e conquistas...”

Além disso, a racionalidade prática também enfatiza a colaboração entre os professores, incentivando a troca de experiências e a construção coletiva de conhecimento. Isso cria um ambiente propício para o aprendizado mútuo e o desenvolvimento de uma comunidade de prática que compartilha valores, objetivos e estratégias pedagógicas.

3. AVALIAÇÕES EXTERNAS E OS ÍNDICES DE AVALIAÇÕES

A importância das avaliações externas reside em diversos aspectos. Em primeiro lugar, elas fornecem um mecanismo de prestação de contas, permitindo que as autoridades educacionais, os responsáveis pela formulação de políticas e a sociedade em geral avaliem a eficácia dos sistemas educacionais. Ao monitorar e avaliar consistentemente o desempenho dos alunos, as escolas e os professores, as avaliações externas ajudam a identificar áreas de sucesso e áreas que necessitam de melhoria. Elas surgiram como uma resposta à necessidade de avaliar e monitorar o desempenho do sistema educacional, identificando áreas de sucesso e oportunidades de melhoria.

As avaliações externas, embora tenham sido um dos elementos centrais das reformas educacionais implementadas desde a década de 1980, também foram caracterizadas por desafios, devido a divergências nos objetivos e funções dentro desse contexto reformista, assim como pela resistência a esse tipo de avaliação como destacam Bonamino e Franco (1999, p. 110).

Adams, Acedo e Popa (2012) ressaltam que, após a Conferência de Jomtien em 1990, a maioria dos países adotou duas características principais em suas políticas educacionais. Uma delas é a ênfase na importância da educação escolar como um elemento crucial para o desenvolvimento econômico, especialmente em nações emergentes. A outra característica é a preocupação com a qualidade da educação, frequentemente medida pelo desempenho em exames padronizados. Essa abordagem tem sido impulsionada por várias agências e instituições financeiras, embora paradoxalmente não tenha resultando numa definição definitiva de qualidade na educação escolar. Essa situação tem implicações que se manifestam nas preocupações relacionadas à administração das escolas como destaca Bolívar (2012).

As avaliações externas na educação do Brasil têm uma história relativamente recente, mas significativa. Elas surgiram como uma resposta à necessidade de avaliar e monitorar o desempenho do sistema educacional, identificando áreas de sucesso e oportunidades de melhoria. A partir de 1990, as iniciativas de avaliação de sistemas foram amplificadas e fortalecidas com a criação, pelo Ministério da Educação - MEC, do SAEB. Esse marco representou um avanço significativo no monitoramento e na

análise do desempenho educacional, fornecendo dados fundamentais para orientar políticas e práticas educacionais em todo o país.

3.1. O Sistema de Avaliação da Educação Básica

Conforme BRASIL (2023),

O Brasil criou uma estratégia para chegar até as escolas e reunir informações sobre os professores e estudantes, acompanhando, assim, a qualidade da educação nos quatro cantos do país. Esse é o papel do Sistema de Avaliação da Educação Básica, o Saeb, que é conduzido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Talvez você já tenha ouvido falar nele anteriormente como “Prova Brasil”, mas acredite, ele é muito mais que uma prova.

Ainda segundo BRASIL (2023), o SAEB foi criado em 1990 e concentra-se na avaliação da educação básica, abrangendo os níveis de ensino desde a educação infantil até o ensino médio. Seu propósito principal é:

- ✓ Avaliar a qualidade da educação, saber se todos têm condições iguais de acesso à escola e de permanência nela, e investigar a qualidade do ensino no país;
- ✓ Estimular que mais pessoas conheçam a área de avaliação e façam pesquisas sobre o tema;
- ✓ Traduzir seus dados em forma de indicadores que auxiliem a entender a educação brasileira. Você já deve ter ouvido falar de um deles, o IDEB. O Inep também produz vários outros indicadores com os dados do Saeb;
- ✓ Fornecer dados e evidências para que o governo crie políticas públicas a fim de melhorar a educação.

Para BRASIL (2023), quando se menciona o termo "avaliação", é comum associá-lo imediatamente a provas. No entanto, é crucial ressaltar que as provas constituem apenas uma faceta do SAEB. A avaliação reconhece que a qualidade do ensino está essencialmente ligada a diversos fatores e procura fornecer informações abrangentes sobre sete dimensões essenciais da qualidade da educação básica:

- 1) Atendimento escolar;
- 2) Ensino e aprendizagem;
- 3) Investimento;
- 4) Profissionais da educação;
- 5) Gestão;

- 6) Equidade;
- 7) Cidadania, Direitos Humanos e valores.

Ainda segundo BRASIL (2023), o SAEB a fim de avaliar integralmente essas diversas dimensões, são administrados questionários destinados aos alunos, professores, diretores escolares e gestores municipais de educação, juntamente com testes abrangendo áreas como Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais e Ciências Humanas. As avaliações do SAEB são realizadas a cada dois anos e em anos ímpares no interesse de avaliar:

- ✓ A educação Infantil em escolas públicas, privadas e conveniadas com o poder público;
- ✓ O ensino fundamental em turmas de 2º, 5º e 9º anos em escolas públicas e privadas;
- ✓ O ensino médio em turmas de 3ª e 4ª séries de escolas públicas e privadas.

De acordo com BRASIL (2023), nem todas as escolas participam da avaliação. Ficam de fora os estudantes que estudam em escolas que se enquadram em algum dos seguintes quesitos:

- ✓ Escolas muito pequenas, que têm menos de dez alunos matriculados nas séries avaliadas.
- ✓ Escolas ou turmas que atendem apenas estudantes público-alvo da educação especial. Escolas indígenas onde não se fala o português.
- ✓ Turmas de Educação de Jovens e Adultos - EJA, do magistério e multisseriadas.

Para analisar a formação de professores de Matemática de 9º ano visando SAEB em Santana do Maranhão – MA que é o objetivo deste trabalho, segue apenas a matriz de referência de Matemática para o 9º ano do Ensino Fundamental, conforme apresentada na Tabela 1, está organizada em quatro eixos temáticos. Cada eixo tem descritores identificados pela letra D seguida de um número, além da descrição dos 37 descritores.

Tabela 1 - Matriz de referência de Matemática do SAEB.

I. ESPAÇO E FORMA

D1	Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.
D2	Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.
D3	Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.
D4	Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades.
D5	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.
D6	Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não- retos.
D7	Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram.
D8	Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).
D9	Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas.
D10	Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.
D11	Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.
II. GRANDEZAS E MEDIDAS	
D12	Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.
D13	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
D14	Resolver problema envolvendo noções de volume.
D15	Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida.
III. NÚMEROS E OPERAÇÕES/ÁLGEBRA E FUNÇÕES	
D16	Identificar a localização de números inteiros na reta numérica.
D17	Identificar a localização de números racionais na reta numérica.
D18	Efetuar cálculos com números inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D19	Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados das

	operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D20	Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D21	Reconhecer as diferentes representações de um número racional.
D22	Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.
D23	Identificar frações equivalentes.
D24	Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de "ordens" como décimos, centésimos e milésimos.
D25	Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D26	Resolver problema com números racionais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D27	Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais.
D28	Resolver problema que envolva porcentagem.
D29	Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.
D30	Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.
D31	Resolver problema que envolva equação do 2º grau.
D32	Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões).
D33	Identificar uma equação ou inequação do 1º grau que expressa um problema.
D34	Identificar um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema.
D35	Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1º grau.
IV. TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	
D36	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
D37	Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

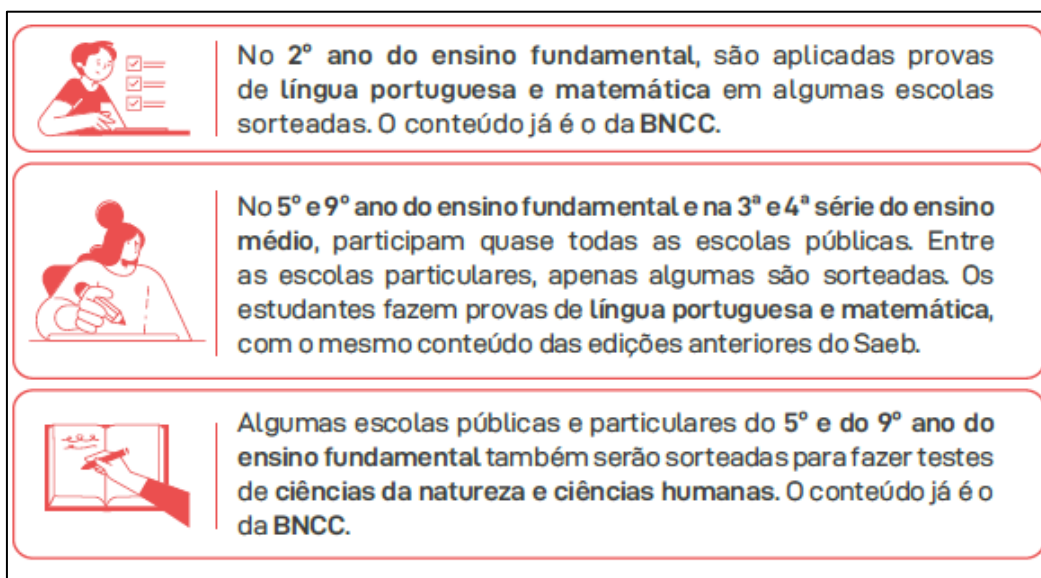
Fonte: Elaborado pela Daeb/Inep a partir do Saeb/Inep (2002).

O SAEB aplica questionários e testes, conforme BRASIL (2023):

A avaliação tem questionários para os principais atores do processo educacional: o secretário municipal de Educação, os diretores de escola, alguns professores de turmas e disciplinas que fazem provas e os alunos participantes. O questionário do aluno é entregue em papel; os outros serão respondidos pela internet.

Ainda segundo BRASIL (2023), o SAEB aplica testes de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas. E esses testes são conforme descritos na figura abaixo.

Figura 1 - Como são os testes do SAEB?



Fonte: diretrizes da edição 2023.

As aplicações do SAEB que são censitárias, ou seja, as escolas não precisam ser sorteadas para participar. Essas aplicações geram resultados para o Brasil, estados, municípios e escolas. Mas a divulgação depende de alguns critérios mínimos, conforme expostos por BRASIL (2023) na figura abaixo:

Figura 2 - Critérios mínimos para divulgação dos resultados SAEB.

AS ESCOLAS PRECISAM:

- Ter um **mínimo de dez estudantes** fazendo Saeb nas séries avaliadas;
- Ter, no mínimo, **80% dos alunos** matriculados participando do Saeb. Para essa verificação, será utilizada a listagem dos alunos declarados nos dados finais da Matrícula Inicial do censo (os que ocorrem após a retificação).

OS MUNICÍPIOS PRECISAM:

- Ter um **mínimo de dez estudantes** fazendo Saeb nas séries avaliadas;
- Ter, no mínimo, **50% dos alunos** participando no Saeb. Para essa verificação será utilizada a listagem dos alunos declarados nos dados finais da Matrícula Inicial do censo (os que ocorrem após a retificação).
- Caso um município só tenha uma escola e ela não consiga uma taxa de participação de 80%, o município ficará sem resultado do Saeb.

Fonte: diretrizes da edição 2023.

BRASIL (2023) explica que:

As escolas sorteadas para fazer as provas do 2º ano do ensino fundamental ou de ciências da natureza e ciências humanas não recebem resultados dessas avaliações, pois geram resultados apenas para o Brasil como um todo e para o estado de que fazem parte. As escolas particulares também participam por sorteio em todos os anos que o Saeb avalia, e seus resultados servem para compor os resultados do Brasil e dos estados brasileiros, mas não geram resultados específicos para a escola.

E, ainda conforme BRASIL (2023), os resultados da educação infantil também geram resultados apenas para o Brasil e seus estados.

3.2. O Sistema Estadual de Avaliação do Maranhão

Em 2019, a Secretaria de Estado da Educação do Maranhão – SEDUC-MA, em colaboração com o Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade – CAED da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, introduziu o Sistema Estadual de Avaliação do Maranhão – SEAMA.

De acordo com MARANHÃO (2022), o sistema tem como objetivo a avaliação da aprendizagem e do progresso dos estudantes matriculados na rede pública do estado, visando fornecer dados valiosos para a formulação e aprimoramento de políticas educacionais.

O SEAMA realiza avaliações em Língua Portuguesa e Matemática, abrangendo estudantes do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental, além da 3ª série do Ensino Médio.

Para apoiar a implementação das avaliações e a interpretação dos resultados, o CAED desenvolveu a Plataforma de Avaliação e Monitoramento da Educação do Maranhão. Essa ferramenta é fundamental para o efetivo uso dos dados obtidos nas avaliações, ajudando a direcionar os esforços para melhorias concretas na qualidade da educação oferecida pelo estado.

MARANHÃO (2022) afirma também que assim como as avaliações internas conduzidas pelos professores dentro da escola, as avaliações externas em larga escala têm no currículo seu ponto de partida. As matrizes de referência utilizadas nessas avaliações descrevem as habilidades essenciais para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes ao longo de sua trajetória escolar.

Ainda de acordo com MARANHÃO (2022), essas habilidades são selecionadas com base no currículo de cada componente curricular e organizadas para formar os itens das avaliações. E destaca ser importante ressaltar que a matriz de referência não deve ser confundida com o próprio currículo, mas sim elaborada tendo-o como base. Ela é um recurso que todos os professores devem conhecer e analisar à luz do currículo, mas não deve ser utilizada como substituta deste, já que o currículo abarca uma gama mais ampla de aspectos do processo educativo.

Segundo MARANHÃO (2022), para entender sobre os resultados do SEAMA, é importante retomar alguns elementos essenciais que compõem essa avaliação:

3.2.1. Matriz de Referência

MARANHÃO (2022) afirma que as matrizes de referência empregadas nas avaliações em larga escala têm como objetivo listar as habilidades passíveis de serem avaliadas nesse contexto e guiar a elaboração dos itens dos testes, sem abranger toda a extensão do currículo.

O SEAMA possui uma matriz de referência que identifica as habilidades a serem avaliadas nos alunos em cada ciclo escolar em que a avaliação é conduzida. No caso, como neste trabalho vamos abordar a formação de professores de Matemática visando SEAMA, então vale destacar a matriz de referência de Matemática para a 9º ano do Ensino Fundamental, conforme apresentado na tabela

2, ela é subdividida em quatro eixos temáticos. Dentro de cada eixo, há descritores identificados com a letra D seguida de um número, além de uma descrição da habilidade correspondente. Essa matriz contém um total de 37 descritores.

Tabela 2 - Matriz de referência de Matemática do SEAMA para o 9º ano do ensino fundamental.

I. ESPAÇO E FORMA	
D01	Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.
D02	Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.
D03	Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.
D04	Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades.
D05	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.
D06	Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos.
D07	Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram.
D08	Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).
D09	Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas.
D10	Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.
D11	Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.
II. GRANDEZAS E MEDIDAS	
D12	Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.
D13	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
D14	Resolver problema envolvendo noções de volume.
D15	Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida.
III. NÚMEROS E OPERAÇÕES/ÁLGEBRA E FUNÇÕES	
D16	Identificar a localização de números inteiros na reta numérica.

D17	Identificar a localização de números racionais na reta numérica.
D18	Efetuar cálculos com números inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D19	Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D20	Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D21	Reconhecer as diferentes representações de um número racional.
D22	Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.
D23	Identificar frações equivalentes.
D24	Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de “ordens” como décimos, centésimos e milésimos.
D25	Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D26	Resolver problema com números racionais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D27	Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais.
D28	Resolver problema que envolva porcentagem.
D29	Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.
D30	Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.
D32	Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões).
D33	Identificar uma equação ou inequação do 1º grau que expressa um problema.
D34	Identificar um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema.
D35	Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1º grau.
IV. TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	
D36	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
D37	Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

Fonte: Matriz de Referência SEAMA 2023.

Existem semelhanças muitas entre as matrizes do SEAMA e do SAEB e isso se dá por que a os descritores do SEAMA é um recorte dos descritores SAEB. Ambas

incluem habilidades geométricas, como o cálculo de perímetro e área de figuras planas, assim como a área de superfície e volume de sólidos. Além disso, ambas exigem habilidades de interpretação e tratamento de informações, utilizando gráficos e/ou tabelas.

No entanto, havia diferenças entre as duas matrizes. Por exemplo, a matriz do SAEB incluía habilidades específicas, como a capacidade de identificar a localização ou movimentação de objetos em mapas, croquis e outras representações gráficas e habilidades relacionadas à resolução de problemas que envolvem equações do 2º grau são abordadas na matriz do SAEB, mas não eram encontradas na Matriz do SEAMA. Mas na edição de 2023, a Matriz de Referência do SEAMA passou a ser a mesma do SAEB.

3.2.2. Item de Avaliação

MARANHÃO (2022) explica que os itens em uma avaliação têm como objetivo verificar se os estudantes adquiriram certas habilidades específicas. Explica também que em avaliações em larga escala, como o SAEB, esses itens geralmente são apresentados sob a forma de questões de múltipla escolha, com quatro ou cinco alternativas de resposta, sendo uma delas correta (o gabarito) e as demais incorretas (distratores). Eles são elaborados com base na matriz de referência, que lista os descritores relacionados às habilidades essenciais do currículo de determinada etapa de ensino.

Figura 3 - Exemplo de item do SEAMA

O item é formado pelas seguintes partes:

Enunciado

Leia o texto abaixo.

Suporte

Comando

(P05001617) O humor desse texto está no fato de

Distratores

Gabarito

BECK, Alexandre. In: *Folha de São Paulo*. 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2OIoSWT>>. Acesso em: 10 abr. 2018. (P05001017_SUP)

Fonte: Revista da Escola Matemática – V.1, 2022.

Como podemos observar na figura 3, uma característica crucial dos itens é sua unidimensionalidade, ou seja, cada item avalia apenas uma habilidade específica. Essa abordagem é necessária para garantir que o teste forneça informações precisas sobre o desempenho do estudante. Se um item fosse multidimensional, avaliando várias habilidades ao mesmo tempo, o resultado não seria capaz de identificar quais habilidades o estudante ainda não desenvolveu adequadamente.

Na tabela 3 a seguir, temos a descrição de cada parte de um item:

Tabela 3 - Partes de um item

Parte	Descrição
Enunciado	Enunciado representa a exposição sumária do item, englobando o suporte e o comando.
Suporte	Suporte é qualquer recurso ao qual o estudante tenha que recorrer para responder ao item – um texto, uma tirinha, um gráfico, uma tabela, uma equação etc. Nos itens de Língua Portuguesa, é obrigatória a presença de suporte; nos de Matemática, não necessariamente.
Comando	Comando é o direcionamento do estudante para aquilo que se espera dele no item, imediatamente anterior às alternativas de resposta. Deve se conectar diretamente com a habilidade avaliada pelo item e é essencial que seja assertivo e claro.
Distratores	Distratores são as alternativas erradas de resposta. Os distratores representam caminhos cognitivos possíveis, embora equivocados, que podem ser percorridos pelo estudante ao desenvolver o raciocínio para responder o item. Ainda devido à necessidade de gerar informação precisa sobre o desempenho do estudante, os distratores não devem conter “pegadinhas” ou respostas não plausíveis, que venham a induzir ao erro ou ao acerto.
Gabarito	Gabarito é a alternativa correta de resposta daquele item.

Fonte: Revista da Escola Matemática – V.1, 2022.

Portanto, como destacado, a unidimensionalidade dos itens é fundamental para uma avaliação eficaz e precisa do aprendizado dos alunos.

3.2.3. Proficiência

A avaliação do desempenho do aluno é denominada proficiência. Esta medida é derivada da Teoria da Resposta ao Item – TRI e essencialmente reflete os conhecimentos que um aluno demonstra ao responder às questões de um teste.

Conforme MARANHÃO (2022),

A Teoria da Resposta ao Item (TRI) utilizando a modelagem Rasch multifacetada permite apresentar o desempenho dos estudantes em uma escala geral de 0 a 100 pontos e, posteriormente, em cada um dos campos temáticos definidos para as disciplinas contempladas na avaliação.

Em outras palavras, a proficiência é uma estimativa dos conhecimentos adquiridos pelo aluno com base nas tarefas que ele ou ela consegue realizar durante a resolução dos itens avaliativos.

A fórmula básica para calcular a probabilidade de um aluno acertar um item em um teste baseado na Teoria da Resposta ao Item – TRI no contexto do SEAMA, por exemplo, pode ser representada pela função de resposta ao item. Essa função é geralmente expressa como:

$$P(X_{ij} = 1) = c + (1 - c) \cdot \frac{e^{a_i(\theta_j - b_i)}}{1 + e^{a_i(\theta_j - b_i)}}$$

em que,

- ✓ $P(X_{ij} = 1)$ é a probabilidade do aluno j acertar o item i ;
- ✓ c é o parâmetro de acerto ao acaso (chute);
- ✓ a_i é o parâmetro de discriminação do item i ;
- ✓ b_i é parâmetro de dificuldade do item i ;
- ✓ θ_j é o traço latente do aluno j (ou seja, sua habilidade ou proficiência).

Ainda de acordo com MARANHÃO (2022), o que torna essa medida única é que, por meio da modelagem pela TRI, a relação entre o desempenho do aluno em cada item é quantificada em uma escala única para todo o sistema. Essa escala mantém suas propriedades de medida ao longo do tempo, permitindo que os resultados de 2023 sejam comparados com avaliações futuras que utilizem a mesma metodologia. Isso é algo que não é possível obter por meio dos resultados processados pela Teoria Clássica dos Testes – TCT.

3.3. O Índice de Desenvolvimento da Educação do Maranhão

O Índice de Desenvolvimento da Educação do Maranhão – IDE-MA é um indicador criado pelo governo do Estado do Maranhão para medir e monitorar a qualidade da educação pública nas escolas estaduais e municipais, com um foco específico nas realidades e desafios locais. Inspirado no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, o IDE-MA reflete o compromisso do estado em promover a melhoria contínua da educação.

Segundo Maranhão (2023),

Art. 3º O IDE-MA de que trata o art. 1º deste Decreto, será calculado com base nos resultados do Sistema Estadual de Avaliação do Maranhão - SEAMA, levando em consideração:

I - a proficiência média dos estudantes das escolas municipais nas avaliações de Língua Portuguesa e Matemática do SEAMA aplicadas aos estudantes do 2º, 5º e 9º ano do Ensino Fundamental, com base na Teoria de Resposta ao Item (TRI);

II - a taxa média de rendimento escolar, obtida por meio da proporção de estudantes aprovados em cada uma das séries do Ensino Fundamental, calculada a partir do Censo Escolar do ano anterior à aplicação do SEAMA;

III - a melhoria nos resultados de desempenho dos estudantes em Língua Portuguesa e Matemática entre os ciclos de avaliação subsequentes;

IV - o fator de equidade escolar nas avaliações de Língua Portuguesa e Matemática do SEAMA, calculado pela distribuição dos estudantes nos padrões de desempenho, com pesos decrescentes, partindo dos padrões mais elevados para os mais elementares;

V - o fator socioeconômico do município, calculado pelos resultados do questionário contextual do estudante;

VI - o percentual de participação dos estudantes das escolas municipais nas avaliações descritas no inciso I.

O Artigo 3º descreve um modelo de cálculo do IDE-MA que é multidimensional e que combina critérios de desempenho acadêmico, progresso ao longo do tempo, equidade, fatores socioeconômicos e participação. Esse conjunto de indicadores oferece uma visão abrangente da qualidade da educação nos municípios maranhenses, indo além de uma simples métrica de desempenho para incluir fatores relacionados à justiça educacional e ao contexto social dos alunos.

Ainda segundo MARANHÃO (2023),

Art. 3º O IDE-MA de que trata o art. 1º deste Decreto, será calculado com base nos resultados do Sistema Estadual de Avaliação do Maranhão - SEAMA, levando em consideração:

I - a proficiência média dos estudantes das escolas municipais nas avaliações de Língua Portuguesa e Matemática do SEAMA aplicadas aos estudantes do 2º, 5º e 9º ano do Ensino Fundamental, com base na Teoria de Resposta ao Item (TRI);

II - a taxa média de rendimento escolar, obtida por meio da proporção de estudantes aprovados em cada uma das séries do Ensino Fundamental, calculada a partir do Censo Escolar do ano anterior à aplicação do SEAMA;

III - a melhoria nos resultados de desempenho dos estudantes em Língua Portuguesa e Matemática entre os ciclos de avaliação subsequentes;

IV - o fator de equidade escolar nas avaliações de Língua Portuguesa e Matemática do SEAMA, calculado pela distribuição dos estudantes nos padrões de desempenho, com pesos decrescentes, partindo dos padrões mais elevados para os mais elementares;

V - o fator socioeconômico do município, calculado pelos resultados do questionário contextual do estudante;

VI - o percentual de participação dos estudantes das escolas municipais nas avaliações descritas no inciso I.

Assim, o SEAMA se torna o principal instrumento de coleta de dados para o IDE-MA, fornecendo informações detalhadas sobre o aprendizado e as habilidades dos alunos.

Conforme MARANHÃO (2023),

§ 1º O IDE-MA, para fins de distribuição do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS, será calculado pela Secretaria de Estado da Educação - SEDUC ou instituição por ela contratada, de acordo com a metodologia e fórmula de cálculo estabelecida no Anexo Único deste Decreto, na qual consta a Nota Técnica nº 002/2022-SEDUC.

Ou seja, os municípios que apresentarem melhores resultados no IDE-MA receberão uma parcela maior dos recursos gerados pelo Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS. Essa estratégia visa criar um incentivo financeiro para que as prefeituras invistam mais na qualidade da educação, fomentando ações voltadas à melhoria das condições de ensino e ao aprimoramento da formação dos professores.

Com isso, o IDE-MA se posiciona não apenas como uma ferramenta de avaliação da qualidade educacional, mas também como um mecanismo de política pública que influencia diretamente a alocação de recursos, promovendo o desenvolvimento educacional de maneira mais equitativa em todo o estado.

3.4. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

De acordo com INEP (2018), o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, concebido em 2007, integra em um único indicador dois aspectos fundamentais para a qualidade da educação: o fluxo escolar e o desempenho médio em avaliações. Este índice é derivado dos dados de aprovação escolar, obtidos por meio do Censo Escolar, e das médias de desempenho registradas no Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB.

O Ideb enriquece a abordagem pedagógica das avaliações em larga escala ao proporcionar resultados sintéticos e facilmente compreensíveis, que permitem estabelecer metas tangíveis de qualidade educacional para os sistemas. Esse índice, variando de 0 a 10, harmoniza as dimensões de fluxo e aprendizado, assegurando equilíbrio entre ambas. Se um sistema de ensino reter seus alunos para obter melhores resultados no Saeb, o indicador de fluxo será afetado, sinalizando a necessidade de aprimoramento do sistema. Por outro lado, se o sistema priorizar a aprovação rápida dos alunos sem qualidade, os resultados das avaliações também apontarão para a urgência de melhorias no sistema educacional.

Ainda de acordo com BRASIL (2018), os indicadores educacionais como o Ideb são desejáveis por permitirem o monitoramento do sistema de ensino do País. Sua importância, em termos de diagnóstico e norteamiento de ações políticas focalizadas na melhoria do sistema educacional, está em:

- I) detectar escolas e/ou redes de ensino cujos alunos apresentem baixa *performance* em termos de rendimento e proficiência;
- II) monitorar a evolução temporal do desempenho dos alunos dessas escolas e/ou redes de ensino.

Em BRASIL (2018) a fórmula geral do Ideb é dada por (i):

$$IDEB_{ji} = N_{ji} \times P_{ji} \quad (1)$$

em que $0 \leq N_j \leq 10$; $0 \leq P_j \leq 1$ e $0 \leq IDEB \leq 10$

com,

- ✓ i = ano do exame SAEB e do Censo Escolar;
- ✓ N_{ji} = média da proficiência em Língua Portuguesa e Matemática, padronizada para um indicador entre 0 e 10, dos alunos da unidade j , obtida em determinada edição do exame realizado ao final da etapa de ensino;
- ✓ P_{ji} = indicador de rendimento baseado na taxa de aprovação da etapa de ensino dos alunos da unidade j .

Em (1), a média de proficiência padronizada dos estudantes da unidade j , N_{ji} , é calculada a partir das médias de proficiência em Língua Portuguesa e Matemática dos estudantes submetidos a uma edição específica do exame realizado no final da etapa educacional considerada, no caso o SAEB. A proficiência média é normalizada para um intervalo entre zero e dez, ou seja, $0 \leq IDEB \leq 10$. N_{ji} é determinada conforme descrito abaixo em (2).

$$N_{ji} = \frac{n_{ji}^{lp} + n_{ji}^{mat}}{2} \quad e \quad n_{ji}^{\alpha} = \frac{S_{ji}^{\alpha} - S_{inf}^{\alpha}}{S_{sup}^{\alpha} - S_{inf}^{\alpha}} \cdot 10 \quad (2)$$

com,

- ✓ n_{ji}^{α} = proficiência no componente curricular α , obtida pela unidade j , no ano i , padronizada para valores entre 0 e 10;
- ✓ α = componente curricular (Matemática ou Língua Portuguesa);
- ✓ S_{ji}^{α} = proficiência média em Matemática ou Língua Portuguesa, não padronizada, dos alunos da unidade j obtida no exame do ano i ;
- ✓ S_{inf}^{α} = limite inferior da média de proficiência em Matemática ou Língua Portuguesa do SAEB;
- ✓ S_{sup}^{α} = limite superior da média de proficiência em Matemática ou Língua Portuguesa do SAEB.

Para as unidades escolares ou redes que obtiverem uma pontuação inferior a S_{inf}^{α} , a proficiência média é fixada em S_{inf}^{α} . Por outro lado, aquelas unidades que

alcançarem uma pontuação superior a S_{sup}^{α} têm o desempenho fixado em S_{sup}^{α} . Os dados na Tabela 4 apresentam a média e o desvio padrão das proficiências dos alunos da 4ª (5º ano) e da 8ª série (9º ano) do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio no Saeb de 1997. Posteriormente, a Tabela 5 detalha os valores dos limites inferiores e superiores utilizados na padronização das proficiências médias em Língua Portuguesa e Matemática dos alunos da 4ª (5º ano) e da 8ª série (9º ano) do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio.

Tabela 4 - Saeb 1997: Proficiências médias e desvio padrão

Série	Matemática		Língua Portuguesa	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
4ª (5º ano) do EF	190.8	44	186.5	46
8ª (9º ano) do EF	250.0	50	250.0	50
3ª do EM	288.7	59	283.9	56

Fonte: Saeb 1997 – Inep/MEC

BRASIL (2018) afirma que com base na média e no desvio padrão das proficiências no Saeb 1997, ano em que a escala do Saeb foi estabelecida, foram calculados, para cada etapa de ensino e considerando as diferentes disciplinas avaliadas no exame, os limites inferior e superior como:

$$S_{inf}^{\alpha} = média_{\alpha} - (3 \cdot DP) \quad e \quad S_{sup}^{\alpha} = média_{\alpha} + (3 \cdot DP)$$

Os limites inferiores e superiores, conforme apresentados na Tabela 5 abaixo, são utilizados para calcular todos os IDEB desde 1997, com base no SAEB, para o Brasil (rede privada e pública, áreas urbanas e rurais), além dos dados agregados por unidade da federação. A partir da Prova Brasil de 2005, esses limites também são aplicados as redes municipais, estaduais e às escolas.

Tabela 5 - Limite superior e inferior das proficiências

Série	Matemática		Língua Portuguesa	
	S_{inf}	S_{sup}	S_{inf}	S_{sup}
4ª (5º ano) do EF	60	322	49	324

8ª (9º ano) do EF	100	400	100	400
3ª do EM	111	467	117	451

Fonte: Saeb 1997 – Inep/MEC

Conforme BRASIL (2018), o indicador de rendimento P_j é calculado conforme descrito abaixo em (3), onde a proporção de alunos aprovados em cada série da etapa educacional considerada, p^r , é obtida diretamente do Censo Escolar. Se p^r (onde $r=1,2,\dots,n$ e n é o número de séries com taxa de aprovação positiva) representa a taxa de aprovação da série r -ésima, então o tempo médio de duração da série é:

$$T_{ji} = \sum_{r=1}^n \frac{1}{p^r} = \frac{n}{P_{ji}} \quad (3)$$

em que, P_{ji} é a taxa média de aprovação na etapa educacional no ano i .

BRASIL (2018) destaca que é importante observar que, na ausência de evasão durante a etapa e em equilíbrio estável, $\frac{n}{P_{ji}}$ representa o tempo médio para conclusão de uma etapa pelos estudantes da unidade j (T_{ji}). Onde se P é o inverso do tempo médio para conclusão de uma série, então $P_{ji} = \frac{1}{T_{ji}}$. Assim, o $IDEB_{ji} = \frac{N_{ji}}{T_{ji}}$ é definido como a média ponderada do indicador padronizado no exame ajustada pelo tempo médio, em anos, para conclusão de uma série naquela etapa de ensino.

4. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Em Santana do Maranhão, a formação continuada de professores é vista como parte essencial de uma política educacional mais ampla, voltada para a aprendizagem e o desenvolvimento integral dos estudantes o que tem ocasionado um bom desempenho nas avaliações externas.

Veiga (2001, p. 84) destaca a importância e a necessidade de formação inicial e continuada de professores:

Outro ponto a destacar é o que diz respeito à formação inicial e continuada dos profissionais da educação. A formação constitui um dos instrumentos privilegiados no processo de construção de uma identidade profissional nos professores. Ela é um processo contínuo que se inicia antes do exercício das atividades pedagógicas, prossegue ao longo da carreira e permeia toda a prática profissional, numa perspectiva de formação permanente. Refletir sobre a profissionalização do magistério implica necessariamente ressaltar a importância da articulação entre formação inicial e continuada. Uma pressupõe a outra e ambas se complementam como elementos essenciais à construção da identidade profissional.

A formação continuada não apenas atualiza o conhecimento do professor de Matemática, mas também o capacita a ser um agente de transformação, promovendo uma Educação Matemática mais significativa e alinhada com as necessidades do século XXI.

Para compreender a política de formação continuada dos professores em Santana do Maranhão, é fundamental, primeiramente, entender os princípios que orientam todo o modelo de formação continuada da rede.

No ano de 2023, a Rede Municipal de Ensino de Santana do Maranhão contava com 2761 estudantes devidamente matriculados em 20 estabelecimentos municipais de Ensino. O conjunto universo observado neste trabalho foram as seis escolas que ofertaram 9º ano no ano de 2023, com um total de 148 alunos distribuídos em 08 turmas e 07 professores de Matemática.

Com o objetivo de diminuir o máximo possível os impactos oriundos da pandemia da COVID-19, a Secretaria Municipal de Santana do Maranhão intensificou e intitulou como AVANÇA SAEB, a formação continuada que reuniu 07 (sete) professores de Matemática em 2023 integrando uma estratégia mais ampla para garantir a aprendizagem e obter um melhor desempenho em Matemática dos estudantes nas avaliações do SAEB e SEAMA. A Rede Municipal de Ensino de Santana do Maranhão quando se refere as avaliações externas garante que é

estruturada em torno de um tripé constituído pelo currículo, pela avaliação da aprendizagem dos estudantes e pela formação continuada dos professores.

Vale destacar que todos os professores participantes da formação continuada são licenciados e especialistas em Matemática e, também, todos com mais de cinco anos de efetiva docência.

Com duração de 180 horas anuais, a formação continuada de professores procura incluir os simulados do SAEB e SEAMA como parte integrante do plano pedagógico pois considera uma etapa frequentemente subestimada, mas crucial. A realização desses simulados tende a surpreender tanto os estudantes quanto os professores durante a aplicação da prova. Por essa razão, é essencial preparar adequadamente tanto os docentes quanto os estudantes para o exame. Uma maneira altamente eficaz de fazê-lo é através da realização de simulados.

A realização desses exercícios simulados permite que a rede de ensino e o corpo docente identifiquem com precisão os pontos críticos em relação às dificuldades dos estudantes e ofereçam intervenções direcionadas para reforçar áreas problemáticas antes da data do SAEB e SEAMA. Além disso, os simulados proporcionam aos estudantes a oportunidade de se familiarizarem com o formato das avaliações, gerenciarem o tempo disponível para cada seção e avaliarem seu próprio rendimento.

O plano pedagógico da formação ressalta que as questões dos simulados devem estar rigorosamente alinhadas às diretrizes do SAEB e SEAMA e serem incorporadas ao calendário escolar de forma regular. Pois assegura uma preparação contínua e abrangente para os exames, aumentando as chances de sucesso e promovendo uma avaliação mais precisa do progresso educacional.

O plano pedagógico ainda destaca que é essencial planejar os simulados levando em consideração a metodologia de avaliação das questões. O sistema de pontuação do SAEB e SEAMA são baseados na Teoria Clássica dos Testes – TCT), também conhecida como Análise Clássica, e na Teoria de Resposta ao Item – TRI.

Ainda de acordo com o plano pedagógico da formação continuada de Santana do Maranhão, as metodologias ativas de aprendizagem são abordagens pedagógicas essenciais para preparação dos estudantes visando SAEB e SEAMA, pois colocam o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, incentivando a participação ativa, a autonomia e a construção do conhecimento de forma colaborativa. Ao contrário do modelo tradicional de ensino, em que o professor é o

detentor do conhecimento e o estudante um receptor passivo, as metodologias ativas promovem a interação, a reflexão e o engajamento dos estudantes.

Um bom grau de instrução dos professores sobre os benefícios das metodologias ativas na preparação dos estudantes de Santana do Maranhão para as avaliações externas promove a participação ativa dos estudantes, o que aumenta seu engajamento e motivação. Em vez de apenas ouvir e memorizar informações, os alunos são desafiados a pensar criticamente, resolver problemas, tomar decisões e aplicar o conhecimento em situações reais.

Além disso, essas metodologias estimulam o trabalho em equipe e a colaboração entre os estudantes. Através de atividades em grupo, projetos e discussões, os alunos aprendem a ouvir diferentes perspectivas, respeitar as opiniões dos outros e trabalhar em conjunto para alcançar objetivos comuns.

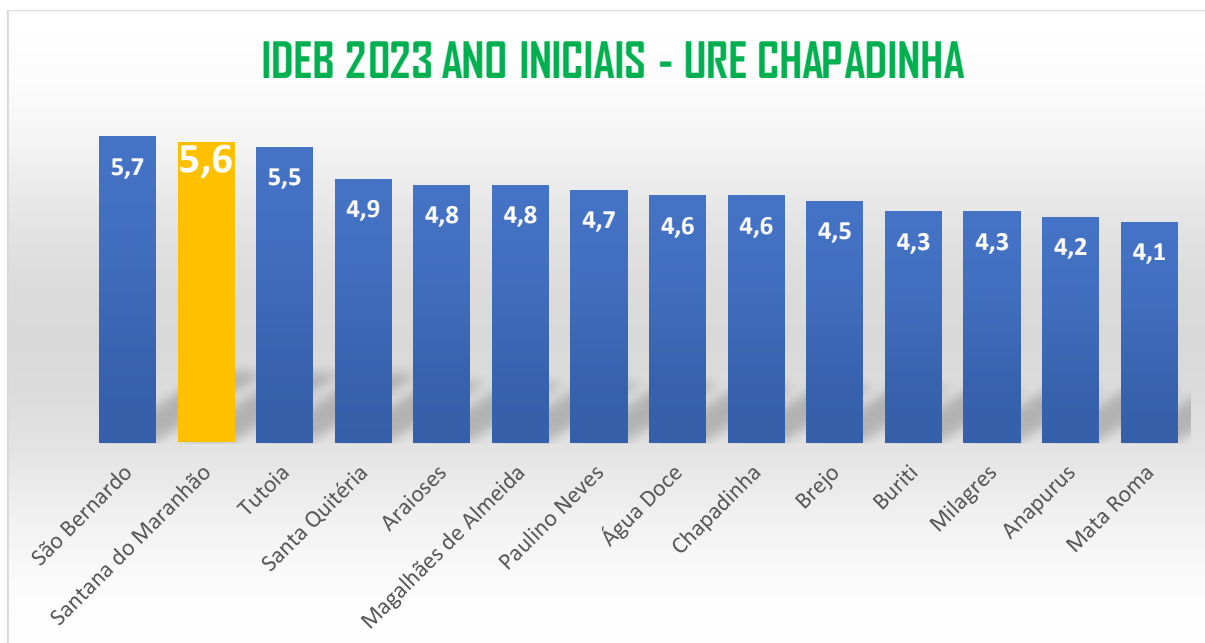
Outro benefício importante é o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. As metodologias ativas incentivam a comunicação, a empatia, a resolução de conflitos e a capacidade de trabalhar em equipe, habilidades essenciais para a vida pessoal e profissional dos estudantes.

4.1. Os Índices na área da Educação em Santana do Maranhão

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o município de Santana do Maranhão foi criado pela Lei nº 6.176, de 10 de novembro de 1994. Com área de 932,03 km² limitando-se ao norte com os municípios de Paulino Neves e Tutóia; a Leste com de São Bernardo; a oeste com o de Barreirinhas e ao Sul com os municípios de São Bernardo e Santa Quitéria.

Ainda de acordo com o IBGE, em 2022, a população era de 10.567 habitantes e a densidade demográfica era de 11,34 habitantes por quilômetro quadrado. Em 2010, a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade era de 95,8%. Em relação ao IDEB, no ano de 2023, o IDEB para os anos iniciais do ensino fundamental na rede pública era 5,6 e para os anos finais, de 5,1. Índices que consolidaram o município no topo do ranking de sua Regional de Ensino como mostra os gráficos abaixo.

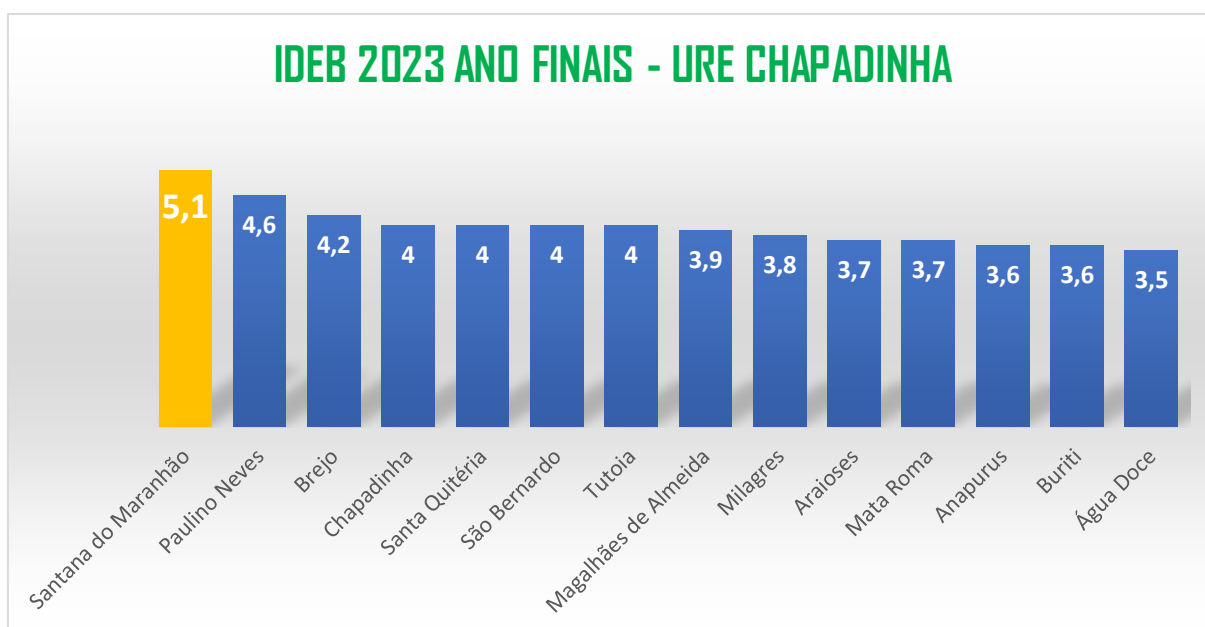
Gráfico 1 - IDEB anos iniciais: Municípios URE Chapadinha.



Fonte: Inep/MEC.

No gráfico 1, temos Santana do Maranhão com o segundo melhor IDEB anos iniciais das cidades que compõem a Unidade Regional de Educação – URE Chapadinha.

Gráfico 2 - IDEB anos finais: Municípios URE Chapadinha.



Fonte: Inep/MEC.

No gráfico 2, traz Santana do Maranhão com o melhor IDEB anos finais também em relação as cidades que fazem parte da URE Chapadinha.

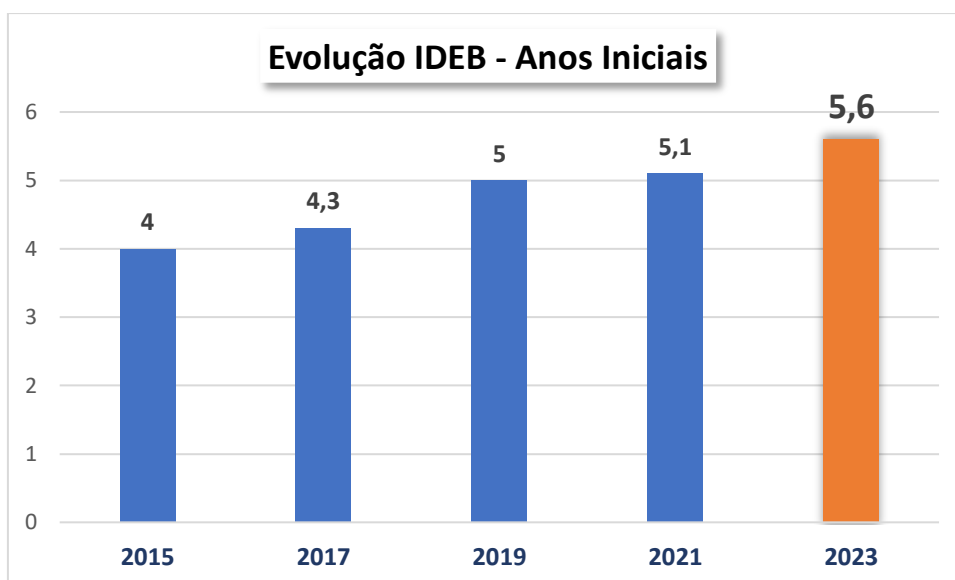
Assim como outros municípios do Brasil, as reformas educacionais em Santana do Maranhão começaram no início dos anos 2000, impulsionadas por um diagnóstico que revelou um número alarmante de crianças não alfabetizadas na idade adequada. Esse cenário gerou um senso de urgência para a implementação de mudanças.

Nesse contexto, foram tomadas decisões politicamente difíceis, mas que estabeleceram boas condições de gestão e financiamento, possibilitando muitas das transformações que ocorreriam posteriormente.

Uma das ações implementadas foi a reorganização da rede escolar, que levou à redução do número de escolas. Esta medida foi acompanhada pela melhoria do transporte escolar e pelo investimento na infraestrutura das unidades existentes. Além disso, houve a profissionalização dos gestores escolares e professores, resultando na demissão de um número significativo de profissionais. Nesse contexto, uma nova lei de cargos e salários do Magistério foi aprovada, e as contratações passaram a ser realizadas com base em critérios técnicos, eliminando as indicações políticas.

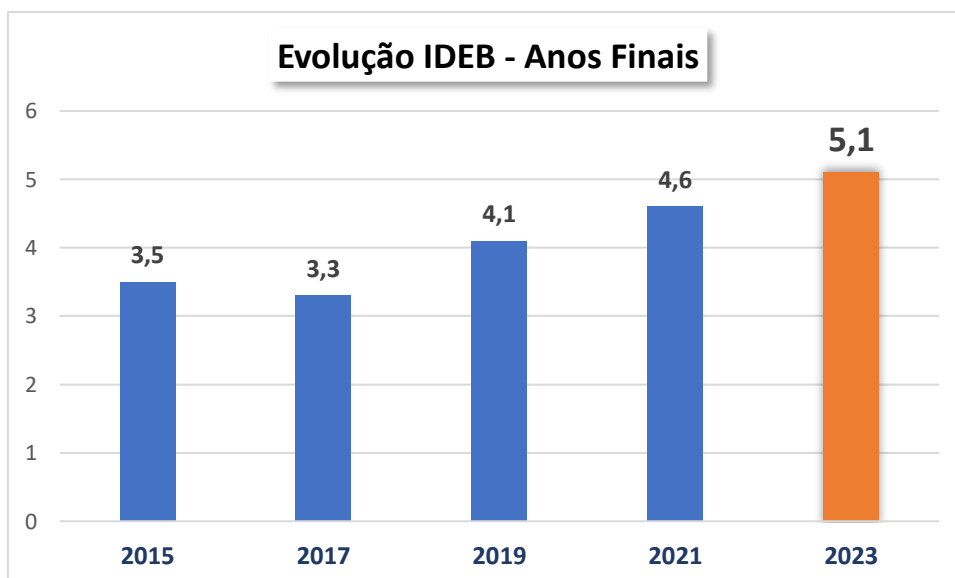
Ao buscar melhores resultados nas avaliações externas, a Secretaria Municipal de Educação de Santana do Maranhão estruturou sua política pedagógica em torno de quatro pilares fundamentais: uso efetivo das avaliações dos alunos, um currículo com sequências de aprendizagem claras e coerentes, professores preparados e motivados, e uma gestão escolar com autonomia e responsabilidade. Com isso os resultados positivos começaram a refletir nos índices IDEB, conforme gráficos abaixo.

Gráfico 3 - Evolução IDEB anos iniciais: Santana do Maranhão.



Fonte: Autor com base nos dados INEP.

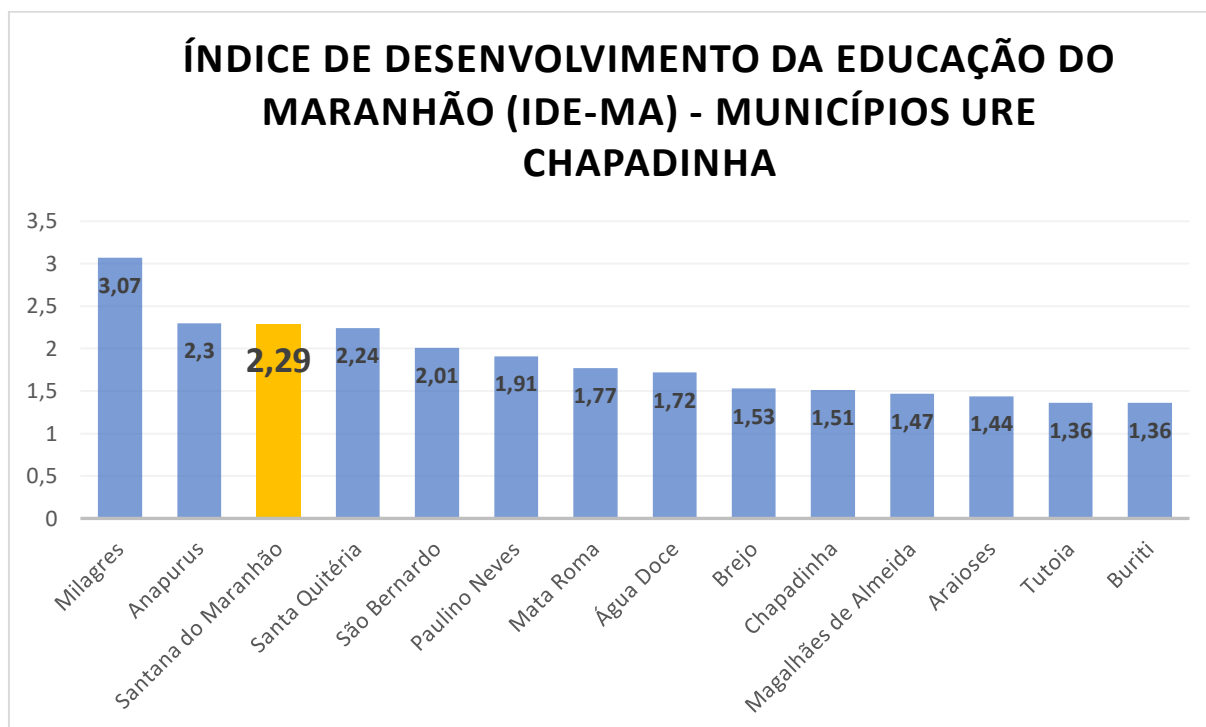
Gráfico 4 - Evolução IDEB anos finais: Santana do Maranhão.



Fonte: Autor com base nos dados INEP.

Em relação ao IDE-MA, Santana do Maranhão também se manteve no pódio quando comparamos os índices dos municípios que compõem a URE Chapadinha, como podemos observar no gráfico abaixo.

Gráfico 5 - Índice de Desenvolvimento da Educação do Maranhão (IDE-MA 2023): Municípios URE Chapadinha.



Fonte: Autor com base nos dados INEP.

O resultado positivo no SEAMA em 2023 refletiu diretamente no bom desempenho do IDE-MA no mesmo ano, o que demonstra que as políticas educacionais adotadas em Santana do Maranhão – MA têm contribuído significativamente para a melhoria do desempenho dos estudantes. A melhora na proficiência média nas disciplinas fundamentais sugere que os alunos estão adquirindo as habilidades essenciais para seu desenvolvimento acadêmico, fruto de investimentos em formação continuada de professores, uso de materiais pedagógicos mais eficientes e estratégias de apoio escolar voltadas para alunos com maior dificuldade.

Além disso, a taxa de aprovação também reflete uma gestão educacional eficaz, com políticas voltadas para a redução da evasão escolar e melhoria nas taxas de retenção, indicando que o município está conseguindo manter mais alunos no sistema educacional e garantir que eles progridam de ano. A melhoria contínua entre os ciclos de avaliação sugere que Santana do Maranhão tem feito um trabalho consistente ao longo do tempo, não apenas buscando bons resultados momentâneos, mas construindo uma trajetória de progresso.

O fator de equidade também é um destaque, uma vez que o IDE-MA considera a distribuição dos estudantes em diferentes padrões de desempenho. Um bom resultado nesse aspecto significa que Santana do Maranhão tem sido capaz de reduzir desigualdades educacionais, oferecendo oportunidades de aprendizado mais equitativas para todos os alunos, independentemente de sua origem ou condições sociais.

Esse bom desempenho no IDE-MA tem um impacto direto positivo para o município, especialmente com relação à distribuição do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS. Como o IDE-MA é agora um critério importante na alocação dos recursos provenientes desse imposto, Santana do Maranhão poderá receber uma parcela maior da arrecadação estadual. Isso significa mais recursos financeiros para investir em infraestrutura escolar, programas de capacitação docente e outras áreas que contribuam para a manutenção e ampliação do progresso educacional já conquistado.

5. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa de caráter descritivo e inferencial, pois visa analisar, por meio de dados numéricos, o desempenho dos alunos da Rede Municipal de Educação de Santana do Maranhão/MA nas provas SAEB e SEAMA. A abordagem quantitativa consiste em apresentar resultados que podem ser quantificados e utiliza da Linguagem Matemática para explicar as causas de um fenômeno, assim como as relações entre as variáveis envolvidas (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009). O caráter descritivo está associado ao propósito de descrever os atributos de um objeto de estudo, seja ele fenômeno ou população, além de estabelecer relações entre variáveis analisadas (GIL, 2008). É um estudo inferencial, porque visa obter uma afirmação sobre uma população a partir dos dados de uma amostra (REBULA, 2017). A pesquisa busca identificar correlações e fatores preditivos relacionados ao desempenho dos estudantes em Matemática, além de verificar a eficácia do programa de formação continuada dos professores de Matemática do 9º ano.

A pesquisa foi realizada com as notas de Matemática obtidas nas dez edições do IDEB em Santana do Maranhão. Além disso, os professores de Matemática envolvidos no programa de formação continuada, que atuam nas escolas da amostra, também foram considerados na análise do impacto da formação docente no desempenho dos alunos.

Além dos resultados das avaliações, foram coletados dados relacionados ao programa de formação continuada dos professores de Matemática, incluindo a frequência e participação dos docentes nas formações oferecidas pelo município. Esses dados foram obtidos através de relatórios da Secretaria Municipal de Educação.

A análise dos dados foi realizada por meio de técnicas estatísticas descritivas e inferenciais. Inicialmente, foi realizada uma análise descritiva para identificar as características gerais da amostra, como média, mediana, desvio padrão, entre outras das notas de Matemática nos últimos dez IDEB.

Posteriormente, utilizou-se a análise de regressão linear para avaliar se a participação dos professores no programa de formação continuada teve impacto significativo no desempenho dos estudantes nas provas SAEB pós pandemia COVID-19.

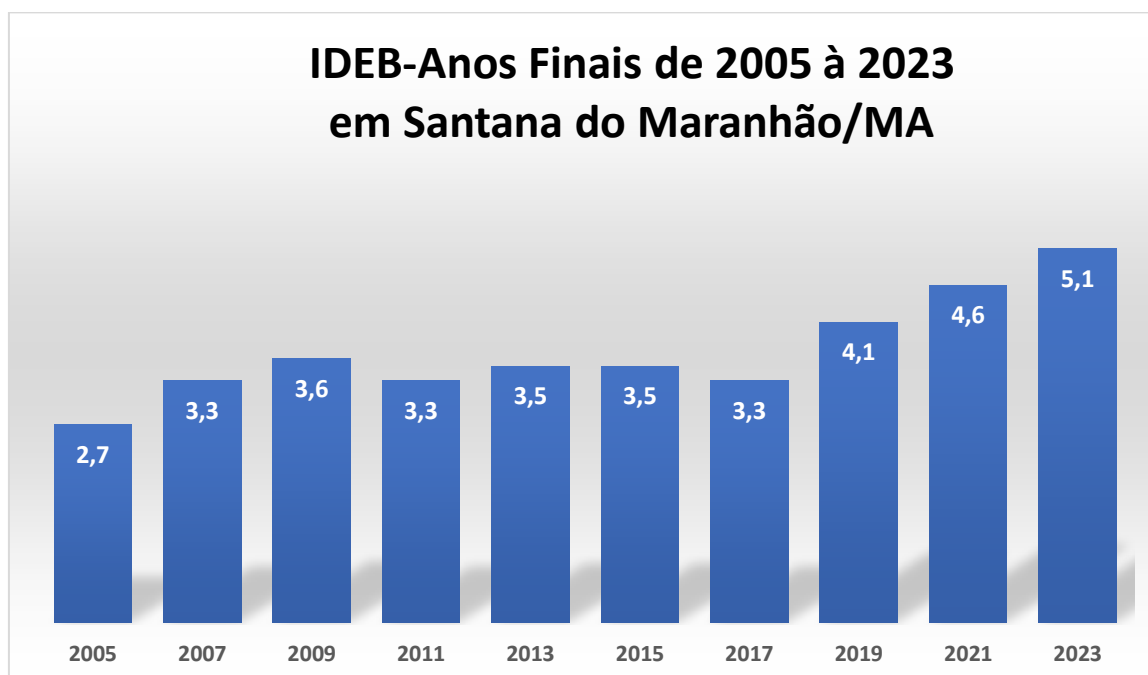
Diferentemente dos resultados do SAEB, que são amplamente divulgados e acessíveis ao público em geral, os dados do SEAMA apresentam limitações quanto à transparência e à acessibilidade. Embora sejam fundamentais para o diagnóstico da qualidade educacional no Maranhão, esses resultados são frequentemente disponibilizados de forma restrita, acessíveis prioritariamente a gestores e coordenadores pedagógicos. Essa restrição dificulta que pesquisadores independentes, estudantes e a comunidade em geral realizem análises mais aprofundadas e contribuam com novas perspectivas para o debate educacional. Tal falta de ampla divulgação limita a transparência e impede uma avaliação crítica mais colaborativa dos indicadores educacionais.

6. ANÁLISES DOS RESULTADOS

Todas as análises foram conduzidas com o auxílio do Excel do Pacote Microsoft Office Profissional Plus 2019 e os resultados foram apresentados em forma de tabelas e gráficos, a fim de facilitar a interpretação.

Inicialmente serão apresentados no gráfico 6 os índices de Santana do Maranhão no rol histórico do IDEB de 2005 à 2023.

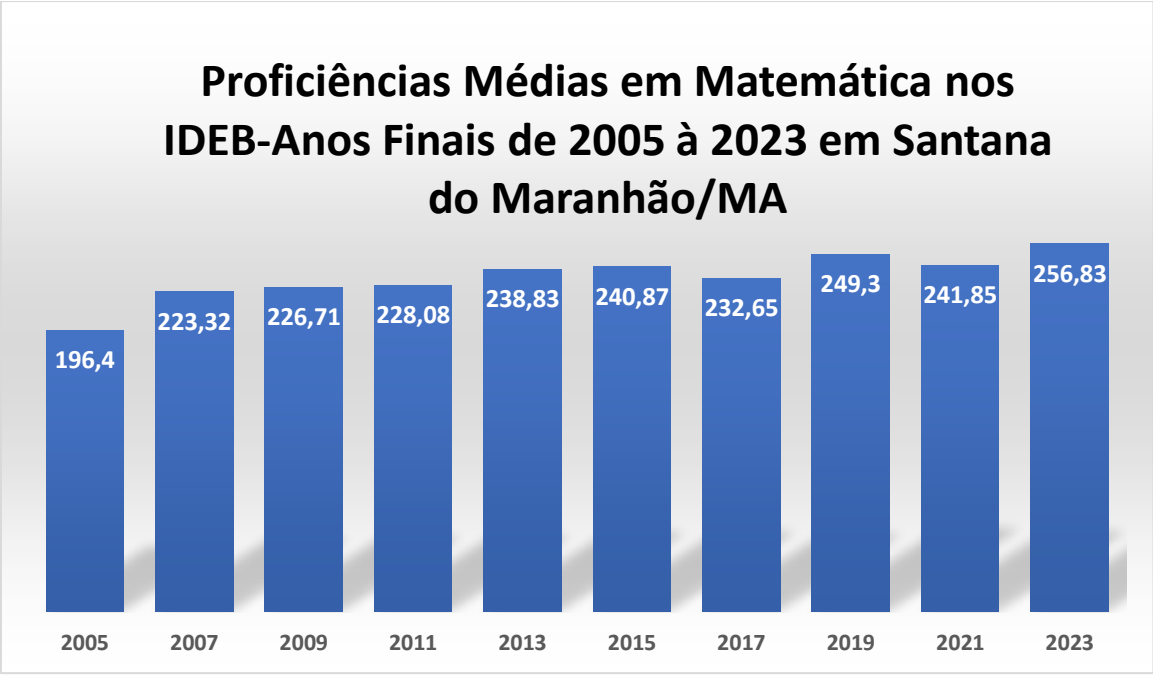
Gráfico 6 - IDEB Anos Finais de 2005 à 2023 em Santana do Maranhão.



Fonte: Autor com base nos dados INEP.

Já no gráfico 7 estão as Proficiências médias em Matemática Anos Finais no IDEB entre 2005 e 2023.

Gráfico 7 - Proficiências médias em Matemática Anos Finais no IDEB entre 2005 e 2023.



Fonte: Autor com base nos dados INEP.

A tabela abaixo foi feita a partir de uma análise descritiva para identificar as características gerais da amostra.

Tabela 6 - Análise Descritiva das Proficiências Médias em Matemática Anos Finais entre 2005 e 2023.

Estatística	Valor
Média	233,48
Mediana	235,74
Desvio Padrão	16,68
Variância	278,07
Nota Mínima	196,40
Nota Máxima	256,83
Amplitude	60,43
Coeficiente de Variação (%)	7,14

Fonte: Autor

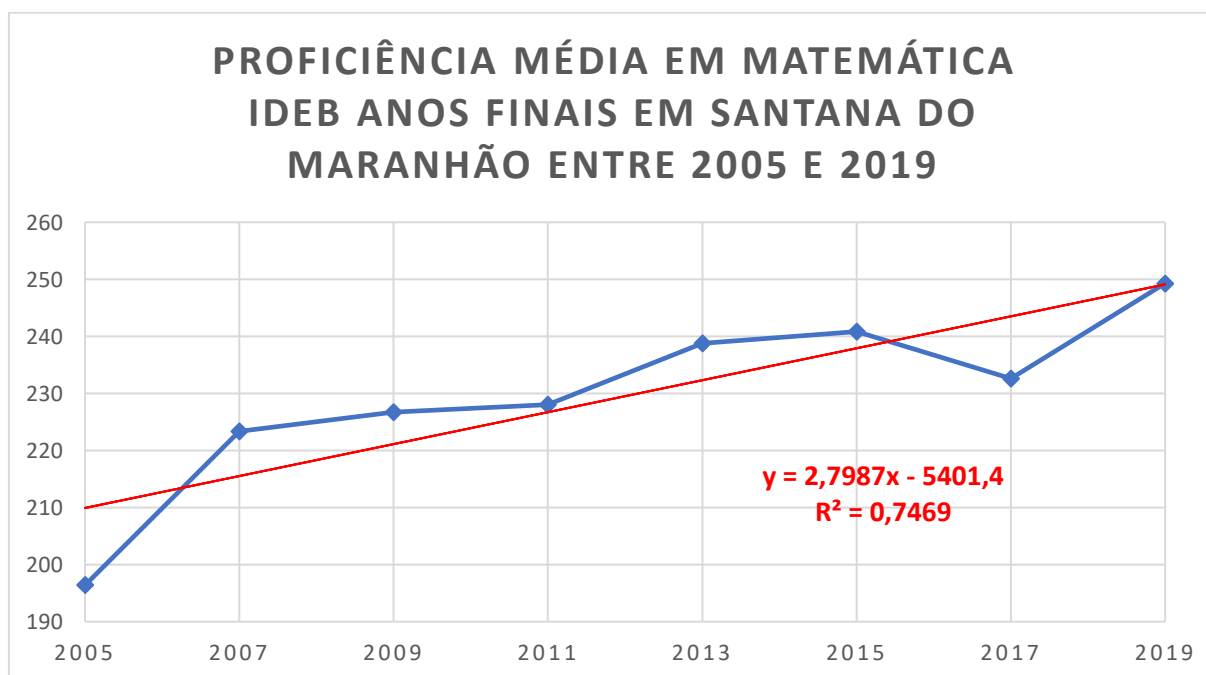
Essa análise aponta para uma trajetória de desempenho relativamente constante, com algumas variações que poderiam ser exploradas para entender os fatores que impactaram a performance dos alunos em Matemática. A consistência evidenciada pelo coeficiente de variação baixo e pela proximidade entre média e

mediana sugere que, mesmo com as mudanças nos anos de análise, o sistema educacional conseguiu manter um nível razoável de estabilidade no ensino de Matemática.

O impacto da pandemia da COVID-19 trouxe desafios para a aplicação das avaliações do SAEB. A coleta de dados em 2021, por exemplo, foi afetada pela retomada ainda lenta do ensino presencial, e muitos alunos fizeram a avaliação com grandes lacunas de aprendizado. Isso gerou resultados que não necessariamente refletem o verdadeiro potencial de desempenho dos estudantes, mas sim um cenário de aprendizagem interrompida. Esses dados podem ter reduzido as notas de desempenho no IDEB, mesmo em locais onde normalmente os estudantes teriam apresentado melhores resultados.

Para análise do impacto da pandemia devemos fazer um recorte nesses dados de 2005 a 2023. No gráfico 8 temos os resultados da análise das proficiências médias até 2019, período antes da pandemia da COVID-19.

Gráfico 8 - Proficiência média em Matemática – IDEB anos finais em Santana do Maranhão entre 2005 e 2019.



Fonte: Autor.

A linha azul no gráfico 9 representa os valores reais de proficiência média ao longo do tempo. Vemos uma tendência geral de crescimento, mas com algumas flutuações. A linha de tendência vermelha representa uma regressão linear com a

equação $y = 2,7987x - 5401,4$, sugerindo uma taxa de crescimento de aproximadamente 2,8 pontos de proficiência por ano. O coeficiente de determinação $R^2 = 0,7469$ indica que cerca de 74,69% da variação na proficiência ao longo dos anos pode ser explicada por essa linha de tendência, o que sugere uma correlação moderada e consistente de aumento na proficiência ao longo dos anos.

Com base na linha de tendência, as notas previstas para a proficiência média em Matemática em Santana do Maranhão seriam:

- 2021: aproximadamente 254,77
- 2023: aproximadamente 260,37

Em 2021, a proficiência média em Matemática real foi de 241,85, enquanto a projeção linear previa um valor de 254,77. Isso resulta em uma diferença de 12,92 pontos, sugerindo que o desempenho dos estudantes ficou consideravelmente abaixo do esperado. Esse valor pode ser interpretado como um reflexo direto das dificuldades enfrentadas durante o pico da pandemia da COVID-19, quando as escolas lidaram com interrupções nas aulas presenciais, desafios com o ensino remoto e falta de infraestrutura digital para atender adequadamente todos os alunos.

Já em 2023, a proficiência em Matemática real foi de 256,83, enquanto a projeção previa 260,37 com uma diferença menor de 3,54 pontos. Essa redução na diferença sugere uma recuperação parcial no desempenho dos alunos e indica que os esforços para mitigar os efeitos da pandemia, como a formação continuada de professores e a reestruturação de métodos pedagógicos, começaram a produzir resultados.

A maior diferença observada em 2021 indica que os efeitos da pandemia foram mais intensos no curto prazo, prejudicando o desenvolvimento educacional dos estudantes que enfrentaram uma série de adaptações repentinas. Esse impacto imediato foi, portanto, um reflexo das condições excepcionais impostas pela COVID-19, que resultaram em uma interrupção significativa nos processos educacionais tradicionais e, conseqüentemente, em uma lacuna de aprendizagem.

Essa recuperação gradual reflete o trabalho contínuo para reverter o impacto da pandemia, incluindo as iniciativas da Secretaria Municipal de Educação de Santana do Maranhão para intensificar o apoio aos alunos com defasagens de aprendizagem e aprimorar as condições de ensino nas escolas. A formação continuada dos professores, foi uma estratégia que foi essencial para o fortalecimento da qualidade

do ensino, preparando melhor os docentes para lidar com as novas realidades da educação pós-pandemia.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, foi possível alcançar importantes conclusões sobre a qualidade da educação Matemática no município e os fatores que influenciam diretamente o aprendizado.

Conforme destacado na introdução, esta pesquisa buscou responder à questão central sobre a contribuição das formações continuadas de professores de Matemática para o desempenho dos estudantes nas avaliações externas (SAEB e SEAMA) em Santana do Maranhão, considerando o impacto da pandemia e as estratégias de recuperação educacional implementadas. Ao longo deste estudo, os dados analisados confirmaram a relevância dessas formações como uma ferramenta indispensável para superar os desafios enfrentados no período subsequente à pandemia, evidenciando a importância de políticas educacionais que promovam, valorizem e fortaleçam o desenvolvimento profissional docente, além de reforçar práticas pedagógicas inovadoras que favoreçam o aprendizado e a equidade educacional.

A análise quantitativa dos índices do IDEB em Santana do Maranhão sugere que, embora a pandemia tenha causado uma queda no desempenho educacional em 2021, o município conseguiu iniciar uma recuperação até 2023, aproximando-se novamente dos índices projetados antes da pandemia. No entanto, a persistente diferença entre o valor real e o valor projetado para 2023 indica que o impacto da COVID-19 ainda não foi completamente superado.

Esses dados reforçam a importância de políticas educacionais de suporte aos alunos e de fortalecimento da formação docente. O objetivo agora deve ser garantir que o progresso continue visando não apenas atingir as projeções, mas também recuperar plenamente as lacunas de aprendizagem criadas durante a pandemia.

Isso reforça a importância da qualificação contínua dos docentes para a melhoria dos resultados educacionais, especialmente em contextos desafiadores como o de Santana do Maranhão.

Dessa forma, este estudo contribui para a compreensão do impacto das políticas educacionais voltadas à formação de professores e sua relação com o desempenho acadêmico dos alunos. Os resultados sugerem que o fortalecimento e a ampliação dos programas de formação continuada para os professores de Matemática

são fundamentais para a melhoria da aprendizagem e, conseqüentemente, para o desempenho dos estudantes nas avaliações externas.

Os índices IDEB e IDE-MA são fundamentais para avaliar a qualidade da educação básica e orientar políticas públicas eficazes. No contexto de Santana do Maranhão, o IDE-MA apresenta um papel estratégico, pois seus resultados influenciam diretamente a redistribuição do ICMS no estado, conectando o desempenho educacional à receita municipal. Essa vinculação estimula os gestores a adotarem medidas que promovam melhorias nos indicadores educacionais, como a formação continuada de professores, o fortalecimento de práticas pedagógicas inovadoras e o combate à evasão escolar. No entanto, os desafios impostos pela pandemia destacaram a importância de estratégias de recuperação educacional para evitar retrocessos nos índices. Assim, a análise conjunta do IDEB e do IDE-MA não apenas reflete o panorama educacional local, mas também evidencia a relevância de políticas integradas que associem qualidade educacional à justiça fiscal, promovendo um ciclo virtuoso de desenvolvimento para o município.

Conclui-se que a análise estatística do desempenho educacional em Santana do Maranhão revela não só os obstáculos trazidos pela pandemia, mas também a capacidade de adaptação e progresso da rede de ensino local em direção a uma recuperação efetiva. Os resultados alcançados destacam a relevância de medidas permanentes, como a formação contínua dos professores e a adoção de metodologias pedagógicas inovadoras, que possam garantir o avanço dos índices educacionais ao longo do tempo. Assim, espera-se que os dados apresentados nesta pesquisa contribuam para fundamentar políticas públicas que fortaleçam a educação no município, promovendo uma aprendizagem inclusiva e de qualidade para todos os alunos.

REFERÊNCIAS

ADAMS, Don; ACEDO, Clementina; POPA, Simona. In: Search of Quality Education. In: ADAMS, Don; ACEDO, Clementina; POPA, Simona (Org.). Quality and Qualities: tensions in education reforms. Rotterdam: Sense; Paris: Unesco: International Bureau of Education, 2012. (Comparative and International Education: a Diversity of Voices, v. 16). P. 1-22.

BARBIERI, Marisa Ramos, CARVALHO, Célia P., UHLE, Águeda B. Formação Continuada dos Profissionais de Ensino: algumas considerações. Cadernos CEDES, Educação Continuada, São Paulo, (36), p. 29-35, 1995.

BOLÍVAR, Antonio. Melhorar os Processos e os Resultados Educativos: o que nos ensina a investigação. Tradução de Mónica Franco. Nova Gaia: Fundação Manuel Leão, 2012. (Desenvolvimento Profissional de Professores, 16).

BONAMINO, Ângela; FRANCO, Creso. Avaliação e política educacional: o processo de institucionalização do Saeb. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 108, p. 101-132, nov. 1999.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Inep 80 anos: 1937-2017. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira -- Brasília: Viva Editora, 2018. 200 p., il: color.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Matrizes de referência de língua portuguesa e matemática do SAEB. Brasília, DF: INEP, 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Diretrizes da edição de 2023. Brasília, DF: INEP, 2023.

CARVALHO, Ana M. P. de., GIL-PÉREZ, Daniel. Formação de professores de Ciências. São Paulo: Cortez, 1993.

ESTEVES, M. Alguns contributos para a discussão sobre a formação contínua de professores. Inovação, v. 4, n. 1, p. 101-111, 1991.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação. SEAMA – 2022 / Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAEd. Revista da Escola Matemática. V. 1 (2022), Juiz de Fora – Anual.

MARANHÃO. DECRETO Nº 38.121, DE 23 DE FEVEREIRO DE 2023. DOE nº 36, de 23.02.23. Regulamenta o Índice de Desenvolvimento da Educação do Maranhão - IDE-MA. São Luís: 2023.

MALDANER, O. A. A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química – Professores/pesquisadores. Ijuí: UNIJUÍ, 2000. (Coleção Educação Química).

REBULA, Uanderson. Estatística Aplicada. (Série Estatística Industrial). 2017. E-book. Acesso em: 19 setembro de 2024.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). Métodos de Pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009, p. 31-42.

SCHNETZLER, R. P. Como associar ensino com pesquisa na formação inicial e continuada de professores de Ciências? Atas do II Encontro Regional de Ensino de Ciências. Piracicaba: UNIMEP, 18-20 out, 1996.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro (org). Caminhos da profissionalização do magistério. 2°. ed. Campinas: Papirus, 2001.

VIALI, L. Introdução a Estatística Multivariada. 2002 (Material Didático). Disponível em <www.pucrs.br/famat/viali/especializa/.../multivariada/.../Introducao.pdf>. Acesso em 20 de outubro de 2024.

