

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS ARAPIRACA
INSTITUTO DE MATEMÁTICA MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL

TALES TOMÉ DE SOUSA SANTOS

A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM (TRI) NO SAEB: IMPACTOS
PEDAGÓGICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA DO 9º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL

ARAPIRACA
2025

TALES TOMÉ DE SOUSA SANTOS

**A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM (TRI) NO SAEB: IMPACTOS
PEDAGÓGICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA DO 9º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação submetida à Coordenação Acadêmica do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), *Campus Arapiraca*, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José da Silva Barros
Coorientadora: Profa. Dra. Simone Silva da Fonseca

ARAPIRACA
2025



Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus Arapiraca
Unidade Educacional Palmeira dos Índios
Biblioteca Setorial Palmeira dos Índios - BSPI

S237t Santos, Tales Tomé de Sousa
A Teoria de Resposta ao Item (TRI) no SAEB: impactos pedagógicos no ensino da matemática no 9º ano do ensino fundamental / Tales Tomé de Sousa Santos. – Palmeira dos Índios, 2025.

93 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. José da Silva Barros.
Coorientadora: Profa. Dra. Simone Silva da Fonseca.
Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Arapiraca, 2025.
Disponível em: Universidade Digital (UD) – UFAL (Campus Arapiraca).
Referências: f. 76 - 81.

1. Matemática. 2. Avaliação educacional – Alagoas. 3. Matemática – estudo e ensino. 4. Teoria de resposta ao item. I Barros, José da Silva. II. Fonseca, Simone Silva da. III. Título.

CDU 51

TALES TOMÉ DE SOUSA SANTOS

A Teoria de Resposta ao Item (TRI) no SAEB: Impactos pedagógicos no
Ensino de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática do *Campus* Arapiraca da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 26 de fevereiro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 JOSE DA SILVA BARROS
Data: 28/02/2025 08:57:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. José da Silva Barros
Orientador (PROFMAT-Arapiraca/UFAL)

Documento assinado digitalmente
 SIMONE SILVA DA FONSECA
Data: 28/02/2025 06:29:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Simone Silva da Fonseca
Co-orientadora (SEMED/LIMOEIRO/AL)

Documento assinado digitalmente
 MORENO PEREIRA BONUTTI
Data: 28/02/2025 08:45:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Moreno Pereira Bonutti
Membro interno (PROFMAT-Arapiraca/UFAL)

Documento assinado digitalmente
 ILVANETE DOS SANTOS DE SOUZA
Data: 28/02/2025 05:49:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Ilvanete dos Santos de Souza
Membro externo (SEMED/BARREIRAS/BA)

RESUMO

A avaliação na Educação Básica é essencial para medir o progresso e identificar deficiências no processo educativo. Com o desafio de melhorar a justiça e a precisão, a Teoria de Resposta ao Item (TRI) tem sido apontada como uma solução inovadora, diferindo dos métodos tradicionais por considerar a habilidade do aluno além do número de respostas corretas. Contudo, a implementação da TRI enfrenta desafios, principalmente pela necessidade de formação específica dos professores. O trabalho focou no desenvolvimento de uma sequência didática que capacite professores da Educação Básica a aplicar a TRI de forma efetiva. Este objetivo vai ao encontro da demanda por avaliações que respeitem a individualidade dos alunos, contribuindo para um ensino mais inclusivo. Dessa forma, o trabalho construiu um alicerce para a capacitação de professores da Educação Básica na aplicação eficiente da TRI. O objetivo geral do estudo foi desenvolver uma sequência didática que capacite professores da Educação Básica, 9º ano, a aplicar a TRI em suas práticas avaliativas. Dentro deste escopo, o trabalho buscou atingir objetivos específicos, que se entrelaçam e se complementam. Assim, o problema central da pesquisa é: “Quais são os impactos pedagógicos de uma sequência didática específica na capacitação de professores da Educação Básica, 9º ano, para a aplicação eficaz da Teoria de Resposta ao Item (TRI)?”. A metodologia do trabalho incluiu a pesquisa-ação e a qualitativa, com coleta de dados através de questionários e a análise baseada em uma amostra de professores selecionados. O desenvolvimento da Sequência Didática está detalhado no apêndice A, onde estão apresentados os conteúdos dos módulos, atividades práticas e recursos de aprendizagem, acompanhados de exemplos de aplicação prática. O trabalho visou superar as limitações das avaliações tradicionais e contribuir para a equidade e qualidade do ensino na Educação Básica brasileira melhorando a qualificação dos educadores. O trabalho se destinou a área educacional, oferecendo uma abordagem concreta e contextualizada para a implementação da TRI na realidade dos educadores e discentes brasileiros. Em suma, este estudo atingiu seus objetivos específicos ao fornecer diretrizes práticas e ferramentas concretas para a implementação da TRI no contexto da Educação Básica. A capacitação dos professores demonstrou ser um fator crucial para a superação das limitações das avaliações tradicionais, promovendo um ensino mais justo e sensível às características individuais dos alunos. Espera-se que os achados deste estudo incentivem a adoção de políticas educacionais que apoiem a formação contínua dos professores e a inovação nas práticas avaliativas, contribuindo para uma educação de qualidade e equitativa para todos.

Palavras-chave: teoria de resposta ao item; avaliação externa; SAEB; ensino de matemática.

ABSTRACT

Assessment in Basic Education is essential to measure progress and identify gaps in the educational process. With the challenge of improving fairness and precision, Item Response Theory (IRT) has been highlighted as an innovative solution, differing from traditional methods by considering the student's ability beyond the number of correct answers. However, the implementation of IRT faces challenges, mainly due to the need for specific teacher training. This study focused on developing a Didactic Sequence that equip Basic Education teachers to effectively apply IRT. This objective aligns with the demand for assessments that respect the students' individuality, contributing to more inclusive teaching. Thus, the study laid a foundation for training Basic Education teachers in the efficient application of IRT. The general objective of the study was to develop a didactic sequence to train 9th-grade Basic Education teachers in applying IRT in their assessment practices. Within this scope, the study sought to achieve specific objectives, which intertwine and complement each other. The central research problem is: "what are the pedagogical impacts of a specific didactic sequence on training 9th-grade Basic Education teachers to effectively apply Item Response Theory (IRT)?" The methodology included action research and qualitative research, with data collection through questionnaires and analysis based on a selected sample of teachers. The development of the Didactic Sequence is detailed in Appendix A, where module contents, practical activities and learning resources are presented, accompanied by examples of practical application. The study aimed to overcome the limitations of traditional assessments and contribute to equity and quality in Brazilian Basic Education by enhancing educator qualifications. This work targeted the educational field, offering a concrete and contextualized approach to implementing IRT within the reality of Brazilian educators and students. In summary, this study achieved its specific objectives by providing practical guidelines and concrete tools for implementing IRT in the context of Basic Education. Teacher training was proven to be a crucial factor in overcoming the limitations of traditional assessments, promoting fairer and more responsive teaching to students' individual characteristics. It is hoped that the findings of this study will encourage the adoption of educational policies that support the continuous training of teachers and innovation in assessment practices, contributing to quality and equitable education for all.

Keywords: item response theory; external assessment; SAEB; teaching Mathematics.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Aneb	Avaliação Nacional da Educação Básica
Anresc	Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CCIs	Curvas Características do Item
CHD	Círculo Hermenêutico-Dialético
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica no Brasil
SAEP	Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Público
SAVEAL	Sistema de Avaliação Educacional de Alagoas
TCT	Teoria Clássica dos Testes
TRI	Teoria de Resposta ao Item

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	BREVE HISTÓRICO DO SAEB	15
2.1	<u>O surgimento das avaliações em larga escala no Brasil</u>	19
2.2	<u>Diferenciando a avaliação interna da avaliação externa</u>	21
2.3	<u>O Sistema de Avaliação Educacional de Alagoas (SAVEAL)</u>	22
2.4	<u>Série Histórica das avaliações externas</u>	23
3	TESTES COGNITIVOS APLICADOS NO SAEB	26
3.1	<u>Matriz de Referência do SAEB</u>	27
3.2	<u>Matriz de Referência de Matemática do 9º ano dos anos finais do ensino fundamental</u>	28
4	ELABORAÇÃO DE ITENS PARA O SAEB	32
4.1	<u>Diferença entre Medir e Avaliar</u>	32
4.2	<u>Habilidades e Competências de acordo com a BNCC</u>	34
4.3	<u>Estrutura Básica do Item de Múltipla Escolha</u>	35
4.3.1	<u>Enunciado</u>	35
4.3.2	<u>Comando</u>	36
4.3.3	<u>Alternativas</u>	37
4.3.3.1	<u>Gabarito</u>	38
4.3.3.2	<u>Distratores</u>	38
5	TEORIAS PARA ANÁLISE DOS ITENS NO SAEB	40
5.1	<u>Teoria Clássica dos Testes</u>	40
5.2	<u>Teoria de Resposta ao Item</u>	42
5.3	<u>Propriedades Psicométricas que analisam o item</u>	44
5.4	<u>Escala de Proficiência</u>	46
6	METODOLOGIA DA PESQUISA	52
7	RESULTADOS E DISCUSSÕES	58
7.1	<u>Resultado das Oficinas</u>	64
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
	REFERÊNCIAS	76
	APÊNDICE A - SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA CAPACITAR PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA ELABORAÇÃO	81

DE AVALIAÇÕES BASEADAS NA TEORIA DE RESPOSTA AO
ITEM – TRI: PRODUTO EDUCACIONAL

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E 89
ESCLARECIDO

APÊNDICE C – FORMULÁRIO DO GOOGLE FORMS 91

ANEXO A – MATERIAL BASE: ELABORAÇÃO DE ITENS DE 93
MATEMÁTICA PARA O SAEB

1 INTRODUÇÃO

A avaliação na Educação Básica no Brasil constitui um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento educacional, configurando-se como uma ferramenta indispensável na mensuração do progresso e na identificação de lacunas no processo de ensino-aprendizagem. Historicamente, o sistema educacional brasileiro tem enfrentado desafios significativos relacionados à qualidade e equidade das avaliações, culminando em uma busca incessante por métodos que garantam uma avaliação mais justa e precisa dos estudantes. Nesse cenário, a Teoria de Resposta ao Item (TRI) emerge como uma abordagem próspera, visando superar as limitações dos métodos tradicionais de avaliação.

A TRI, fundamentada em modelos matemáticos e estatísticos, diferencia-se das abordagens convencionais ao focalizar não apenas a quantidade de respostas corretas, mas a relação entre a probabilidade de uma resposta correta e o nível de habilidade do aluno. A complexidade inerente à TRI, associada à necessidade de conhecimentos específicos para sua implementação, representa um desafio considerável para sua adoção efetiva pelos educadores.

A relevância da implementação da TRI na Educação Básica reside na sua capacidade de fornecer um diagnóstico mais preciso do desempenho dos alunos, permitindo uma avaliação personalizada que considera as variações individuais no processo de aprendizagem. Isso é particularmente significativo em um contexto educacional como o brasileiro, caracterizado por uma heterogeneidade expressiva no que tange ao nível socioeconômico, cultural e educacional dos alunos. Uma avaliação mais justa e precisa é, portanto, um passo crucial para a promoção da equidade educacional, contribuindo para a redução das disparidades no acesso a uma educação de qualidade.

Soares (2018) ressalta a importância da capacitação dos educadores, destacando que o uso eficaz da Teoria de Resposta ao Item (TRI) exige uma orientação pedagógica adaptada às nuances da Educação Básica para a utilização efetiva da TRI, apontando para a necessidade de um direcionamento pedagógico que contemple as especificidades da Educação Básica. Surge, portanto, a demanda por uma sequência didática elaborada, que não apenas instrua, mas também imersa os professores na prática e na teoria subjacente à concepção de avaliações informadas

pela TRI. Esta sequência didática precisa ser arquitetada para dotar os educadores de um arsenal de estratégias e recursos pedagógicos, capacitando-os a construir e implementar avaliações que não apenas mensurem com exatidão as competências dos estudantes, mas que também a diversidade de seus perfis de aprendizagem. Ao fazer isso, ela se torna um catalisador para um ambiente de ensino verdadeiramente inclusivo e eficiente, onde cada aluno é visto e valorizado em sua individualidade.

Nesse sentido, a pesquisa e o desenvolvimento de estratégias didáticas voltadas para a TRI na Educação Básica possuem um valor intrínseco não apenas para a melhoria da qualidade das avaliações, mas também como um meio de contribuir para o aprimoramento contínuo das práticas pedagógicas. Este trabalho, portanto, não se limita a uma investigação acadêmica; ele se propõe a ser um instrumento prático e transformador na realidade dos educadores e alunos, vislumbrando um futuro onde a avaliação educacional no Brasil seja sinônimo de precisão, equidade e inclusão.

Assim, o problema central do trabalho foi: “Quais são os impactos pedagógicos de uma sequência didática específica na capacitação de professores da Educação Básica, 9º ano, para a aplicação eficaz da Teoria de Resposta ao Item (TRI)?”

Dessa forma, o objetivo geral do trabalho é desenvolver uma sequência didática que capacite professores da Educação Básica, 9º ano, a aplicar a TRI em suas práticas avaliativas. Já os objetivos específicos: Analisar o histórico e o desenvolvimento das avaliações em larga escala no Brasil e no Estado de Alagoas; desenvolver e validar uma sequência didática baseada na Teoria de Resposta ao Item (TRI) para o 9º ano do Ensino Fundamental e avaliar os resultados e impactos da capacitação de professores na aplicação da TRI.

A validação da eficácia da sequência didática emerge como um objetivo de suma importância. Através da implementação de uma sequência didática por meio de módulos aplicados em instituições de Educação Básica, almejou-se avaliar o impacto da sequência no enriquecimento profissional dos professores e na elevação da qualidade das avaliações por eles elaboradas. Esses módulos foram estruturados para proporcionar um ambiente de aprendizado colaborativo, onde os professores puderam trocar experiências, discutir desafios e compartilhar estratégias de ensino.

Este processo de validação é estratégico, pois permite não apenas aferir a efetividade das práticas pedagógicas adotadas, mas também identificar áreas de potencial aprimoramento. Ao fazer isso, busca-se assegurar que as avaliações

refletem com fidelidade o progresso dos alunos e que os docentes estão plenamente capacitados para conduzir o processo avaliativo com competência e sensibilidade às necessidades de cada discente. Esse processo de validação é fundamental, como sugerido por Soares (2018), para garantir que as práticas de avaliação sejam não apenas teoricamente sólidas, mas também eficazes na prática. A implementação das oficinas permitirá uma avaliação contínua e dinâmica, possibilitando ajustes e melhorias em tempo real, baseados nas observações e feedbacks recebidos.

As avaliações tradicionais muitas vezes não consideram as diversas realidades e contextos dos alunos, resultando em uma medição desigual de suas habilidades e conhecimentos. Além disso, o trabalho fomenta a equidade educacional, criando avaliações que minimizem vieses e permitam que todos os estudantes demonstrem seu potencial.

Esta lacuna na precisão das avaliações é destacada por diversos estudiosos brasileiros, como Pasquali (2020), que enfatiza a necessidade de métodos de avaliação mais refinados e justos. A TRI surge, neste contexto, como uma abordagem que oferece não apenas uma maior precisão na mensuração das habilidades dos alunos, mas também uma maior justiça ao considerar individualmente o nível de cada estudante.

A adoção da TRI na Educação Básica, contudo, enfrenta desafios notáveis. A heterogeneidade do corpo discente e a necessidade de avaliações que sejam sensíveis ao progresso individual de cada aluno são particularidades desta etapa de ensino que demandam uma abordagem cuidadosa. Como esclarecido por Costa (2017), é essencial que a implementação da TRI seja acompanhada de uma capacitação efetiva dos professores, habilitando-os a utilizar essa metodologia de forma eficiente e adaptada às necessidades específicas da Educação Básica.

A escolha pelo tema deste estudo justifica-se pela necessidade de abordar lacunas ainda presentes na literatura educacional, notadamente no que tange à implementação da TRI na Educação Básica. Ademais, a escolha do tema reflete uma inquietação pessoal concernente à necessidade de promover avaliações mais equitativas e eficazes nesse nível de ensino. A observação empírica da prática docente, em que se constata a aplicação de testes desprovidos de um sólido arcabouço teórico-metodológico, com profissionais atuando como meros aplicadores e não como avaliadores críticos dos resultados obtidos, evidenciou a necessidade de

uma formação continuada que qualifique os professores para a elaboração de instrumentos avaliativos que, de fato, reflitam o aprendizado discente.

Nesse sentido, a TRI emerge como um paradigma promissor, capaz de transformar a forma como se mensura o desempenho dos estudantes, oferecendo uma visão mais precisa e individualizada. Ao investir na formação continuada dos educadores, este estudo almeja não apenas elevar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, mas também assegurar que todos os alunos tenham a oportunidade de evidenciar seu potencial máximo, transcendendo as restrições inerentes às abordagens avaliativas convencionais. Pasquali (2020) corrobora essa perspectiva, ao destacar que os métodos avaliativos tradicionais frequentemente falham em mensurar, com precisão e justiça, as habilidades dos alunos, impactando, de forma direta, a qualidade e a equidade educacional. Assim, a TRI apresenta-se como uma solução capaz de oferecer diagnósticos mais detalhados e personalizados, cuja aplicação eficiente, contudo, demanda formação especializada dos educadores. Como docente atuante na Educação Básica, vislumbrei a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a TRI e sua aplicação em avaliações, visando a uma análise mais acurada dos resultados obtidos em testes realizados em sala de aula.

Além disso, a pesquisa encontra relevância no campo prático, considerando os desafios enfrentados pelos professores no uso de metodologias avaliativas que respeitem as individualidades dos alunos. Costa (2017) ressalta que a capacitação docente é um componente essencial para o sucesso da TRI, apontando para a necessidade de estratégias pedagógicas inovadoras que conectem teoria e prática. Essa necessidade torna-se ainda mais evidente em um cenário educacional como o brasileiro, caracterizado por sua diversidade socioeconômica e cultural.

A sequência das seções é projetada para construir uma compreensão sólida tanto da teoria quanto da prática envolvida na capacitação de professores para a elaboração de avaliações baseadas na TRI. Cada seção é estruturada para fornecer uma compreensão aprofundada e crítica dos aspectos relevantes à implementação da TRI na Educação Básica, fundamentando-se em uma ampla revisão de literatura e práticas vigentes no contexto educacional brasileiro.

A primeira seção contextualiza o surgimento das avaliações em larga escala no Brasil. Esta seção diferencia a avaliação interna da avaliação externa, proporcionando uma compreensão das características e finalidades de cada uma. Em seguida, discute-se o Sistema de Avaliação da Educação Básica no Brasil (SAEB), detalhando

sua estrutura, objetivos e evolução ao longo do tempo. Além disso, é apresentado o Sistema de Avaliação Educacional de Alagoas (SAVEAL), destacando suas particularidades e relevância regional.

Na segunda seção são discutidos os testes cognitivos aplicados pelo SAEB, com foco nas matrizes de referência. Esta seção explica como as matrizes de referência são utilizadas para estruturar os testes e garantir que eles avaliem as competências e habilidades previstas. É dado destaque especial à Matriz de Referência de Matemática do 9º ano, explicando como esta matriz é utilizada para avaliar o desempenho dos alunos em matemática.

A terceira seção aborda o processo de criação dos itens de teste. Inicialmente, é feita uma distinção entre medir e avaliar, esclarecendo os diferentes propósitos e métodos de cada processo. A seção segue com uma descrição das habilidades e competências de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), fundamental para a elaboração dos itens. Além disso, é explicada a estrutura básica dos itens de múltipla escolha, incluindo enunciado, comando e alternativas, bem como a importância de gabaritos e distratores para a validação dos itens.

Na quarta seção são apresentadas as teorias utilizadas para a análise dos itens de teste. A Teoria Clássica dos Testes e a Teoria de Resposta ao Item são discutidas em detalhe, explicando como cada uma contribui para a análise da eficácia dos itens. Também são abordadas as propriedades psicométricas que analisam os itens, e a escala de proficiência utilizada para medir os resultados dos alunos, oferecendo uma visão ampla e técnica sobre a análise dos dados obtidos.

A metodologia da pesquisa é descrita na quinta seção. Esta seção detalha o tipo de pesquisa realizada, a abordagem metodológica adotada e o perfil dos participantes envolvidos. São definidas as categorias de análise utilizadas para explorar os dados, e a sequência didática é apresentada, explicando os instrumentos utilizados para a coleta dos dados e a proposta da sequência didática.

Os resultados e discussões são apresentados posteriormente, oferecendo uma análise crítica dos dados coletados e discutindo suas implicações. Nesta seção, são destacadas as informações obtidas por meio dos dados obtidos, correlacionando-os com os objetivos e hipóteses iniciais.

As considerações finais resumem os principais pontos abordados, destacando as conclusões alcançadas e sugerindo possíveis caminhos para futuras pesquisas.

Esta seção reafirma a importância do SAEB como ferramenta de análise e melhoria do ensino de matemática no 9º ano do ensino fundamental.

2 BREVE HISTÓRICO DO SAEB

Esta seção tem como finalidade explorar o histórico, os objetivos e o funcionamento do SAEB, fornecendo uma compreensão detalhada de sua importância e impacto.

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é uma ferramenta essencial para a compreensão e melhoria do sistema educacional brasileiro. Para Locatelli (2002) o SAEB tem como objetivos:

(i) monitorar a qualidade, a equidade e a efetividade do sistema de educação básica; (ii) oferecer, às administrações públicas de educação, informações que lhes permitam avaliar seus projetos educacionais e formular programas de melhoria da qualidade de ensino; e (iii) proporcionar aos agentes educacionais e à sociedade informes sobre os resultados dos processos de ensino e dos fatores contextuais a eles associados. (Locatelli, 2002, p. 9)

Desta forma, o SAEB é peça fundamental no desenvolvimento de políticas educacionais e na avaliação da qualidade da educação oferecida nas escolas públicas e privadas do Brasil.

Os dados gerados pelo SAEB devem ser usados de forma eficaz, em combinação com outras estratégias e políticas educacionais, para promover uma educação de qualidade, como notamos no relatório de resultados do SAEB 2021 publicado pelo Inep:

O Saeb coleta, desde 1990, informações a partir de testes cognitivos aplicados aos estudantes, e questionários aplicados a estudantes, professores, diretores e, desde 2019, a dirigentes municipais de educação. Essas informações permitem, depois de analisadas e contextualizadas, aprimorar políticas públicas existentes e apontar para novas políticas necessárias. (Brasil, 2023, p. 26).

Assim o SAEB foi criado em 1990 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), órgão vinculado ao Ministério da Educação (MEC). Seu principal objetivo é avaliar a qualidade da educação básica no Brasil, abrangendo o ensino fundamental e o ensino médio. A implementação do SAEB foi uma resposta à necessidade de monitorar o desempenho dos estudantes, para garantir a eficácia nesse contexto, é crucial estabelecer e manter um sistema de avaliação de aprendizagem que forneça dados consistentes, periódicos e comparáveis acerca do desempenho dos alunos.

No quadro 1 abaixo podemos observar a evolução do SAEB de 1990 a 2023.

Quadro 1 – Evolução do SAEB (1990 - 2023)

ANO	DESTAQUE	PÚBLICO-ALVO	ABRANGÊNCIA	ÁREAS AVALIADAS
1990	Criação do SAEB	1ª, 3ª, 5ª e 7ª séries do EF	Escolas públicas (amostral)	LP, MAT, CN e redação
1993	Repete o formato da avaliação-piloto.	1ª, 3ª, 5ª e 7ª séries do EF	Escolas públicas (amostral)	LP, MAT, CN e redação
1995	Adoção da TRI	4ª e 8ª séries do EF e 3ª série do EM	Escolas públicas e privadas (amostral)	LP e MAT.
1997	Matrizes de referência	4ª e 8ª séries do EF e 3ª série do EM	Escolas públicas e privadas (amostral)	LP, MAT e CN
1999	Testes de ciências humanas	4ª e 8ª séries do EF e 3ª série do EM	Escolas públicas e privadas (amostral)	LP, MAT CN e CH
2001	Novas matrizes de referência	4ª e 8ª séries do EF e 3ª série do EM	Escolas públicas e privadas (amostral)	LP e MAT
2003	Consolidação	4ª e 8ª séries do EF e 3ª série do EM	Escolas públicas e privadas (amostral)	LP e MAT
2005	Avaliação reestruturada	4ª série/5º ano e 8ª série/9º ano do EF	Escolas públicas (censitária) e privadas (amostral)	LP e MAT
		3ª série do EM	Escolas públicas e privadas (amostral)	
2007	Nasce o IDEB	4ª série/5º ano e 8ª série/9º ano do EF	Escolas públicas (censitária) e privadas (amostral)	LP e MAT
		3ª série do EM	Escolas públicas e privadas (amostral)	
2009	Décima edição	4ª série/5º ano e 8ª série/9º ano do EF	Escolas públicas (censitária) e privadas (amostral)	LP e MAT
		3ª série do EM	Escolas públicas e privadas (amostral)	
2011	Sem grandes alterações	5º e 9º ano do EF	Escolas públicas (censitária) e privadas (amostral)	LP e MAT
		3ª série do EM	Escolas públicas e privadas (amostral)	
2013	Alfabetização em foco	3º ano do EF	Escolas públicas (censitária)	Leitura, escrita e matemática
		5º e 9º ano do EF	Escolas públicas (censitária) e privadas (amostral)	LP e MAT
		9º ano do EF	Escolas públicas (amostral)	CH e CN
		3ª e 4ª série do EM	Escolas públicas e privadas(amostral)	LP e MAT
2014	Segunda edição da ANA	3º ano do EF	Escolas públicas (censitária)	Leitura, escrita e matemática
2015	Devolutivas Pedagógicas	5º e 9º ano do EF	Escolas públicas (censitária) e privadas (amostral)	LP e MAT

ANO	DESTAQUE	PÚBLICO-ALVO	ABRANGÊNCIA	ÁREAS AVALIADAS
		3ª e 4ª série do EM	Escolas públicas e privadas(amostral)	
2016	Terceira e última edição da ANA.	3º ano do EF	Escolas públicas (censitária)	Leitura, escrita e matemática
2017	Saeb censitário para o EM	5º e 9º ano do EF	Escolas públicas (censitária) e privadas(amostral)	LP e MAT
		3ª e 4ª série do EM	Escolas públicas e privadas(amostral + adesão)	
2019	Alinhamento à BNCC	Creche e pré-escola	Escolas públicas (amostral)	Matrizes de referência 2018
		2º ano do EF	Escolas públicas e privadas(amostral)	LP e MAT
		5º e 9º ano do EF	Escolas públicas (censitária) e privadas (amostral)	LP e MAT
		9º ano do EF	Escolas públicas e privadas (amostral)	CN e CH
		3ª e 4ª série do EM	Escolas públicas (censitária) e privadas (amostral)	LP e MAT
2021	Educação infantil	Creche e pré-escola	Escolas públicas (amostral)	Matrizes de referência 2018
		2º ano do EF	Escolas públicas e privadas(amostral)	LP e MAT
		5º e 9º ano do EF	Escolas públicas (censitária) e privadas (amostral)	LP e MAT
		9º ano do EF	Escolas públicas e privadas (amostral)	CN e CH
		3ª e 4ª série do EM	Escolas públicas (censitária) e privadas (amostral)	LP e MAT
2023	Atendimento especial	2º ano do EF	Escolas públicas e privadas(amostral)	LP e MAT
		5º e 9º ano do EF	Escolas públicas (censitária) e privadas (amostral)	LP e MAT
		9º ano do EF	Escolas públicas e privadas (amostral)	CN e CH
		3ª e 4ª série do EM	Escolas públicas (censitária) e privadas (amostral)	LP e MAT

Fonte: Quadro elaborado pelo autor a partir do site do INEP (2024)

Por meio desse quadro 1 percebemos que inicialmente o SAEB avaliava apenas algumas séries do ensino fundamental e médio, focando em disciplinas como Língua Portuguesa (LP) e Matemática (MAT). Com o tempo, seu escopo foi ampliado para incluir outras áreas do conhecimento e mais séries. Em 2005, o sistema passou

por uma importante reformulação por meio da Portaria Ministerial nº 931 de 2005, passando a ser composto por duas avaliações: Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), conhecida como Prova Brasil, e a Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb). A Prova Brasil, avaliação censitária aplicada a alunos de escolas públicas urbanas e rurais, de 5º e 9º anos do ensino fundamental, visava fornecer dados mais detalhados e específicos sobre o desempenho dos estudantes, permitindo uma análise mais precisa e a comparação entre escolas e regiões.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado no ano de 2005, e institucionalizado no ano de 2007, passando este a representar o único indicador nacional de qualidade, considerando os resultados e dados coletados da Prova Brasil e do Censo Escolar, ou seja, fluxo adicionado à proficiência (Brasil, 2018).

Já em 2013 a Portaria nº 482 implementou a inclusão da Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) no SAEB. Entretanto em 2018 o Decreto nº 9.432, trouxe uma nova regulamentação à Política Nacional de Avaliação e Exames da Educação Básica Nacional. As avaliações, designadas como ANA, Prova Brasil, Anresc, Aneb, a partir de 2019 foram extintas e passaram a compor o SAEB.

A metodologia do SAEB envolve a aplicação de testes padronizados de desempenho e questionários contextuais. Os testes de desempenho avaliam habilidades e conhecimentos dos alunos em disciplinas-chave, enquanto os questionários contextuais coletam informações sobre o ambiente escolar, práticas pedagógicas, e condições socioeconômicas dos alunos e suas famílias. Entretanto, nem todas as escolas participam atualmente como é o caso das escolas com menos de dez alunos nas séries avaliadas, escolas ou turmas exclusivas para estudantes da educação especial, escolas indígenas sem o português como língua principal e turmas de EJA, magistério e multisseriadas. Mesmo assim esta combinação de dados permite uma análise abrangente dos fatores que influenciam o desempenho educacional, fornecendo uma visão holística do sistema educacional (Scherer *et al.*, 2020).

O SAEB também desempenha um papel fundamental na promoção da equidade na educação. Ao revelar disparidades no desempenho dos alunos de diferentes regiões, redes de ensino e contextos socioeconômicos, o SAEB ajuda a direcionar esforços e recursos para as áreas que mais precisam de apoio. Por exemplo, os dados do SAEB têm mostrado consistentemente que há uma diferença significativa de desempenho entre alunos de escolas urbanas e rurais, bem como entre alunos de diferentes níveis socioeconômicos. Este tipo de informação é vital

para a elaboração de políticas públicas que busquem reduzir essas desigualdades e promover uma educação de qualidade para todos (Saldanha Júnior, 2023).

O SAEB também é uma ferramenta valiosa para os próprios educadores. Os resultados das avaliações podem ser usados pelas escolas e professores para identificar pontos fortes e fracos no processo de ensino-aprendizagem, permitindo a implementação de estratégias pedagógicas mais eficazes. Ao fornecer um diagnóstico detalhado do desempenho dos alunos, o SAEB ajuda os educadores a adaptar suas práticas de ensino para melhor atender às necessidades de seus alunos (Scherer *et al.*, 2020).

Apesar de suas muitas contribuições, o SAEB também enfrenta desafios. A aplicação de avaliações em larga escala envolve questões logísticas e financeiras significativas. Além disso, há debates contínuos sobre a melhor maneira de interpretar e usar os dados do SAEB. A ênfase excessiva em testes padronizados pode levar a uma educação mais restritiva, focada na preparação para os testes em detrimento de uma abordagem mais holística e inovadora do ensino (Saldanha Júnior, 2023).

Para continuar avançando, é crucial que os dados do SAEB sejam utilizados de forma estratégica e integrada com outras iniciativas educacionais, garantindo que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade que atenda às suas necessidades e potencialidades. Como visto no Quadro 1, as últimas edições revelam um esforço de alinhamento com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), consolidando o SAEB como uma ferramenta crucial para o acompanhamento e formulação de políticas públicas educacionais eficazes.

2.1 O surgimento das avaliações em larga escala no Brasil

O surgimento das avaliações em larga escala no Brasil está diretamente relacionado a um contexto político e social de mudanças que ocorreram a partir da década de 1980 e influenciada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e Banco Mundial. Durante esse período, o Brasil iniciou um movimento significativo em direção à implementação de avaliações externas, com o objetivo de avaliar, diagnosticar e promover reformas nas políticas educacionais do país. Esse movimento foi impulsionado por uma necessidade crescente de se obter dados precisos e confiáveis sobre a qualidade da educação

oferecida nas escolas brasileiras, bem como de monitorar o desempenho dos estudantes em larga escala (Liebl; Lima; Pinto, 2020).

Em 1988, o Ministério da Educação (MEC) deu início a um projeto piloto de avaliações em larga escala nos estados do Paraná e Rio Grande do Norte de forma amostral foi aplicado o Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Público de 1º grau (SAEP). Este projeto foi fundamental para estabelecer as bases do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que seria formalmente criado alguns anos depois. As avaliações em larga escala foram concebidas para fornecer uma visão abrangente do desempenho educacional, permitindo a criação de rankings de qualidade e servindo como um indicador crucial para a formulação de políticas públicas voltadas para a melhoria da educação (Welter; Werle, 2020).

O SAEB, instituído oficialmente em 1990, representou um marco nas políticas educacionais brasileiras. Este sistema passou a realizar avaliações bienais focadas em componentes curriculares essenciais, como Língua Portuguesa e Matemática, nas 4ª e 8ª séries do ensino fundamental e no 3º ano do ensino médio. As avaliações do SAEB foram projetadas para serem aplicadas em amostras representativas de alunos de todas as unidades federativas, abrangendo tanto escolas públicas quanto privadas (Scherer *et al.*, 2020).

A partir de 1992, a responsabilidade pelas avaliações em larga escala foi transferida para o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que aprimorou e expandiu o escopo dessas avaliações. Em 1995, o Brasil começou a participar de avaliações internacionais, como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), coordenado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). A participação no PISA permitiu que o Brasil comparasse seu desempenho educacional com o de outros países, fornecendo uma perspectiva global sobre a qualidade da educação brasileira (Welter; Werle, 2020).

As avaliações em larga escala no Brasil surgiram como uma resposta às necessidades de monitorar e melhorar a qualidade da educação. A criação e evolução do SAEB juntamente com a participação em programas internacionais como o PISA, destacam o compromisso do Brasil com a transparência e a busca pela excelência educacional (Scherer *et al.*, 2020).

2.2 Diferenciando a avaliação interna da avaliação externa

Diferenciar a avaliação interna da avaliação externa é essencial para compreender os objetivos e as metodologias que sustentam cada uma dessas práticas no contexto educacional. A avaliação interna, também conhecida como avaliação da aprendizagem, é realizada pelos professores no ambiente de sala de aula. Essa forma de avaliação tem como principal objetivo verificar o progresso e a compreensão dos alunos em relação aos conteúdos programáticos estabelecidos pelo currículo escolar. É uma ferramenta pedagógica que permite ao docente ajustar suas práticas de ensino de acordo com as necessidades específicas de cada estudante, promovendo uma aprendizagem contínua e personalizada (Rocha, 2016).

Por outro lado, a avaliação externa é conduzida por agentes externos à escola, geralmente envolvendo testes padronizados aplicados em larga escala. Este tipo de avaliação é utilizado para medir o desempenho dos estudantes em um âmbito mais amplo, servindo como um indicativo do sistema educacional em diferentes níveis - municipal, estadual e nacional. A avaliação externa não foca apenas no desempenho individual dos alunos, mas sim em fornecer dados que possam orientar a formulação e o monitoramento de políticas públicas, bem como promover a comparação entre diferentes escolas e regiões (Correia, 2016).

A avaliação interna é caracterizada por sua flexibilidade e proximidade com o processo de ensino-aprendizagem. Ela é adaptada às especificidades de cada turma e pode incluir diversos métodos de avaliação, como provas, trabalhos, apresentações e observações diretas. Os resultados obtidos através da avaliação interna são utilizados para promover o estudante, ajustar o planejamento pedagógico e oferecer feedback contínuo, tanto para os alunos quanto para os professores (Liebl; Lima; Pinto, 2020).

Em contraste, a avaliação externa busca padronizar os processos de aferição de desempenho, garantindo que todos os alunos sejam submetidos às mesmas condições e critérios de avaliação. Esse tipo de avaliação é fundamental para a criação de indicadores educacionais, como o IDEB, que ajuda a identificar as áreas que necessitam de melhorias e a avaliar a eficácia das políticas educacionais implementadas (Rocha, 2016).

É importante ressaltar que ambas as formas de avaliação, interna e externa, são complementares. Enquanto a avaliação interna fornece uma visão detalhada e contínua do progresso do aluno, a avaliação externa oferece uma perspectiva mais ampla e comparativa do sistema educacional como um todo. A integração dessas duas abordagens permite uma análise mais completa e robusta do processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para a melhoria da qualidade da educação (Correia, 2016).

Portanto, a avaliação interna é uma prática essencialmente formativa, focada no desenvolvimento contínuo do aluno e na adaptação das práticas pedagógicas. Já a avaliação externa tem um caráter mais diagnóstico e regulador, fornecendo dados essenciais para a gestão e a política educacional em um nível macro. Ambas desempenham papéis cruciais na construção de um sistema educacional eficiente e equitativo, capaz de atender às necessidades de todos os alunos (Rocha, 2016).

2.3 O Sistema de Avaliação Educacional de Alagoas (SAVEAL)

O Sistema de Avaliação Educacional de Alagoas (SAVEAL) foi instituído com o objetivo de diagnosticar e monitorar a qualidade da educação oferecida nas escolas públicas do Estado. Implementado inicialmente em 2001, durante a gestão do governador Ronaldo Lessa, o SAVEAL surgiu em um contexto de reformas educacionais e políticas neoliberais que buscavam modernizar e aprimorar a administração pública, incluindo a área educacional (Lima; Luce, 2022).

O SAVEAL é caracterizado pela aplicação de avaliações externas em larga escala, destinadas a coletar dados sobre o desempenho dos estudantes em disciplinas fundamentais, como Língua Portuguesa e Matemática, tendo como objetivo preparar os alunos para os testes do SAEB.

Desde sua implementação, o SAVEAL passou por diversas modificações, adaptando-se às diferentes administrações estaduais. Durante o governo de José Renan Calheiros Filho (2015-2021), o sistema foi intensificado e integrado ao Programa Escola 10, que visava promover uma revolução na educação do estado. Esse programa implementou avaliações anuais e, em alguns anos, até mais frequentes, como em 2021, quando foram realizadas quatro avaliações, sendo três de

iniciativa da própria Secretaria de Educação e uma nacional, do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) (Lima, 2021).

A gestão do SAVEAL no período recente foi marcada por um modelo gerencial e meritocrático, com foco nos resultados de proficiência das avaliações externas. Esse modelo incluiu políticas de premiação e bonificação para as escolas e gestores que alcançassem as metas estabelecidas, promovendo a competitividade e o individualismo. Embora essas políticas visassem melhorar a qualidade do ensino, elas também geraram debates sobre suas implicações para a democratização da educação pública, considerando o impacto da meritocracia e da privatização na gestão educacional (Lima; Luce, 2022).

Os resultados das avaliações do SAVEAL são utilizados para orientar políticas públicas e reorientar as práticas pedagógicas nas escolas. Esses dados são essenciais para identificar áreas que necessitam de melhorias e para monitorar o progresso das iniciativas educacionais implementadas. No entanto, a entrada do setor privado na educação pública alagoana e a adoção de um modelo de gestão baseado na competitividade e nos resultados suscitaram críticas quanto à perda de autonomia das escolas e à burocratização exacerbada, que podem contrariar os princípios da gestão democrática (Peroni; Oliveira, 2020). Diante desse cenário, o SAVEAL é realizado segundo a TRI e é uma preparação para o SAEB, sendo aplicado no 8º do ensino fundamental, sendo um diagnóstico um ano antes com as turmas que irão participar do SAEB no ano seguinte.

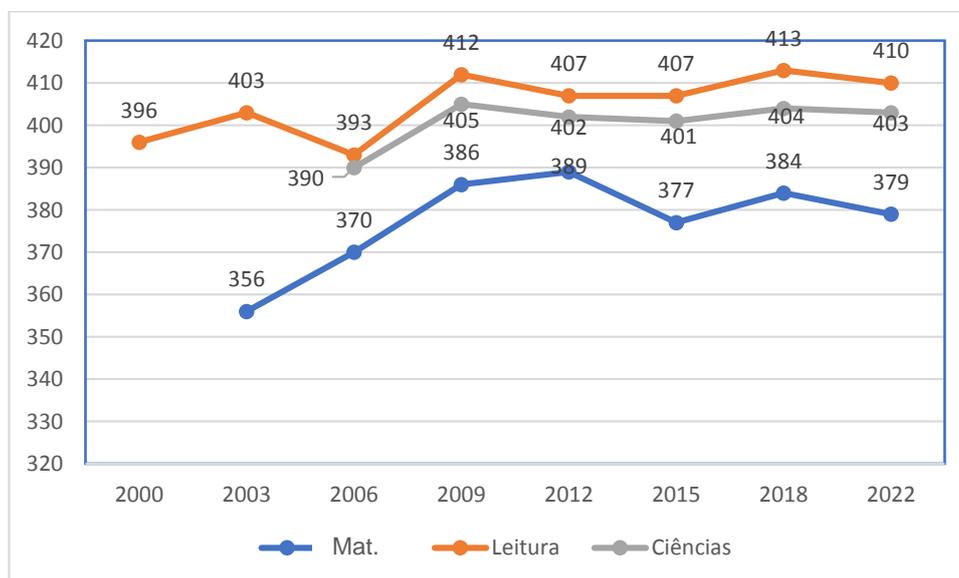
2.4 Série Histórica das avaliações externas

Para entendermos a atual situação das escolas de Arapiraca vamos fazer uma comparação com a situação do Brasil em relação ao mundo, Alagoas em relação ao Brasil e ao Nordeste e as escolas de Arapiraca em relação a Alagoas.

O Brasil vem participando do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) desde sua primeira edição no ano de 2000, quando foram avaliadas apenas as competências de leitura. Esse programa da OCDE é uma iniciativa que tem como principal objetivo avaliar as competências em Leitura,

Matemática e Ciências de alunos de 15 anos em situações da vida real. Dessa forma, vamos analisar os dados da série histórica das notas do Brasil no PISA.

Gráfico 1 – Série de notas do Brasil no PISA



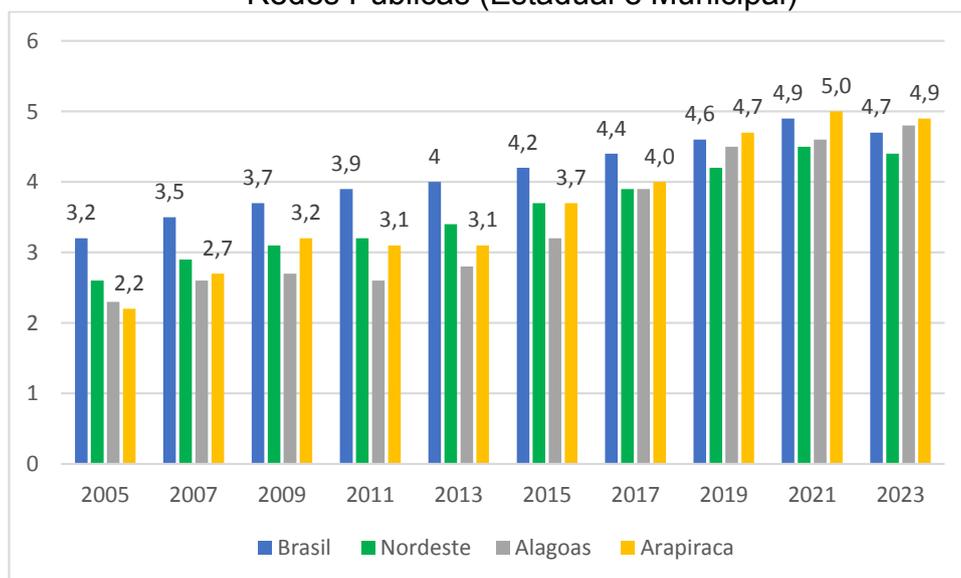
Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da OCDE

Por meio do gráfico 1 notamos que nas últimas duas décadas, a única variação significativa nos resultados brasileiros ocorreu na área de Matemática, entre 2003 e 2009. Nesse período, a pontuação do Brasil aumentou de 356 para 386, embora o país tenha permanecido entre os piores desempenhos no cenário internacional. Desde então, a pontuação se estabilizou.

Em 2022, os exames foram aplicados entre abril e maio em 606 escolas de 420 municípios, abrangendo todas as 27 unidades da Federação, com a participação de mais de 14 mil estudantes. No ranking global, o Brasil ocupou a 65ª posição em Matemática, a 52ª em Leitura e a 61ª em Ciências entre os 81 países participantes. A média da OCDE para matemática no ano de 2022 foi de 472, dessa forma o Brasil precisa crescer 94 pontos para chegar na média da OCDE, o que significaria um crescimento de aproximadamente 25%. Esse crescimento depende da evolução da qualidade de ensino no Brasil, para isso vamos analisar a série histórica do IDEB.

O gráfico 2 mostra a Série Histórica do IDEB nos anos finais do Ensino Fundamental nas Redes Públicas (Estadual e Municipal) – Brasil, Nordeste, Alagoas e Arapiraca: 2005-2023.

Gráfico 2 – Série histórica do IDEB nos anos finais do Ensino Fundamental nas Redes Públicas (Estadual e Municipal)



Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados do IDEB publicados pelo INEP

Ao analisar os dados do Gráfico 2 podemos notar um panorama significativo sobre a evolução da qualidade educacional no Brasil, com destaque para a região Nordeste e o Estado de Alagoas, e uma análise específica das escolas do município de Arapiraca/AL. No cenário nacional, o Brasil apresentou um crescimento contínuo no IDEB de 2005 a 2019, passando de 3,2 para 4,9, embora tenha registrado uma leve queda para 4,7 em 2023. Comparativamente, a região Nordeste, que historicamente apresenta índices mais baixos, também mostrou progresso, evoluindo de 2,6 em 2005 para 4,5 em 2021, com uma pequena redução para 4,4 em 2023.

Dentro do Nordeste, Alagoas, que iniciou com um IDEB de 2,3 em 2005, demonstrou uma trajetória de crescimento notável, alcançando 4,8 em 2023, superando a média regional. No município de Arapiraca observa-se um avanço ainda mais expressivo, partindo de um IDEB de 2,2 em 2005 para atingir 5,0 em 2021, depois teve uma leve queda para 4,9 em 2023. Esses dados indicam que, apesar das disparidades regionais, há um movimento positivo na melhoria da qualidade educacional, com Arapiraca destacando-se como um exemplo de progresso significativo dentro do contexto estadual e regional.

Assim na próxima seção iremos apresentar como as matrizes de referência são usadas para estruturar os testes, avaliando as competências e habilidades presentes na matriz de Referência de Matemática do 9º ano, explicando como esta matriz é utilizada para avaliar o desempenho dos alunos em matemática.

3 TESTES COGNITIVOS APLICADOS NO SAEB

A avaliação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) utiliza testes cognitivos específicos para medir o desempenho dos estudantes em áreas-chave do conhecimento. Esses testes são fundamentados em Matriz de Referência que delineiam as competências e habilidades que devem ser avaliadas em cada etapa da educação básica. O objetivo desta seção é explorar a estrutura e o propósito da Matriz de Referência do SAEB, com um foco particular na Matriz de Referência de Matemática do 9º ano dos anos finais do ensino fundamental.

As matrizes de referência do SAEB são documentos essenciais que orientam a elaboração dos itens de teste. Elas especificam os conteúdos, competências e habilidades que os estudantes devem dominar em cada nível de ensino. Essas matrizes foram desenvolvidas com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e outras diretrizes curriculares, assegurando que os testes estejam alinhados com os objetivos educacionais nacionais.

Para Azanha (2001) o alinhamento não pode vir com a perda da autonomia, pois

Embora o texto dos PCN refira-se a uma integração com a experiência educacional já realizada pelos Estados e Municípios e à possibilidade de adaptações pelas Secretarias de Educação, é claro que a própria iniciativa ministerial implica a expectativa de uma profunda alteração da situação atual, com a adoção de novas diretrizes e de uma nova ordenação curricular a partir das posições e sugestões preparadas. Ora, na atual Constituição Federal, é dos Estados e Municípios a competência de organização de seus próprios sistemas de ensino, respeitadas as diretrizes e bases da educação nacional. O Artigo 210 da Constituição refere-se apenas a 'conteúdos mínimos' para o ensino fundamental, mas a lei nº 9.131, que criou o Conselho Nacional de Educação, ampliou a expressão constitucional para 'diretrizes curriculares' a serem propostas pelo MEC. Nessa alteração, que aumenta o poder central, há uma evidente diminuição do grau de autonomia de Estados e Municípios. (Azanha, 2001, p. 31)

Especificamente, a Matriz de Referência de Matemática para o 9º ano dos anos finais do ensino fundamental de 2001 detalha os Temas da Matemática que são considerados imprescindíveis para o desenvolvimento dos alunos nesta fase. Ela inclui Números e Operações, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Tratamento de Informação.

A análise da matriz de referência e dos testes cognitivos aplicados pelo SAEB permite uma compreensão mais profunda de como a avaliação é estruturada para

capturar de maneira precisa e objetiva o desempenho dos estudantes. Desde 2001, a mesma matriz de referência utilizada pelo SAEB é empregada pelo SAVEAL, garantindo a consistência e comparabilidade dos dados entre os sistemas. Essa análise também fornece percepções sobre os pontos fortes e fracos do sistema educacional, informando políticas públicas e práticas pedagógicas para melhorar a qualidade da educação básica no Brasil.

3.1 Matriz de Referência do SAEB

As matrizes de referência do SAEB desempenham um papel crucial na estruturação dos testes aplicados para avaliar o desempenho dos estudantes em diferentes etapas da educação básica. Essas matrizes são elaboradas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e são instrumentos norteadores fundamentais para a construção dos itens que compõem os testes do SAEB (Lima; Vasconcelos, 2021).

As matrizes de referência são baseadas em competências e habilidades que se espera que os alunos desenvolvam durante sua trajetória escolar. Essas competências e habilidades são definidas com base na legislação educacional brasileira e por meio de uma reflexão conjunta entre professores, pesquisadores e especialistas na área educacional. O objetivo é alcançar um consenso sobre as competências e habilidades essenciais em cada etapa da educação básica, assegurando que os testes reflitam de maneira adequada o que é considerado fundamental para o desenvolvimento dos estudantes (Ribeiro, 2016).

É importante destacar que as matrizes de referência diferem dos currículos escolares. Enquanto os currículos são mais amplos e abrangentes, as matrizes de referência representam um recorte específico dos conteúdos curriculares, focado nas competências e habilidades que serão avaliadas. Portanto, as matrizes não devem ser confundidas com estratégias de ensino ou orientações metodológicas, mas sim vistas como uma referência para aqueles que participarão dos testes, garantindo transparência ao processo de avaliação e permitindo uma preparação adequada (Lima; Vasconcelos, 2021).

Desde 2019, o SAEB está em um processo de transição, onde as matrizes utilizadas desde 2001 serão substituídas por novas matrizes elaboradas em

conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No entanto, para garantir a comparabilidade dos resultados, especialmente após o impacto da pandemia, a edição de 2023 ainda utilizou as matrizes antigas para as áreas de Língua Portuguesa e Matemática no 5º e 9º ano do Ensino Fundamental e no Ensino Médio (Sperotto *et al.*, 2021).

Os questionários do SAEB são desenvolvidos a partir de uma Matriz Mestre da avaliação, que estabelece eixos, temas e tópicos. Esses elementos refletem dimensões do sistema educacional associadas à qualidade da educação e são usados para avaliar diferentes aspectos das políticas públicas vigentes. Os itens dos questionários são projetados para desenvolver indicadores que informem sobre essas dimensões, possibilitando análises históricas e a formulação de políticas educacionais baseadas em evidências (Sperotto *et al.*, 2021).

Dessa forma, as matrizes de referência do SAEB são ferramentas essenciais para a construção e aplicação dos testes, assegurando que a avaliação dos estudantes seja baseada em critérios claros e bem definidos. Elas garantem a transparência do processo de avaliação e fornecem uma base sólida para a análise dos resultados, contribuindo para a melhoria contínua da educação básica no Brasil (Lima; Vasconcelos, 2021).

3.2 Matriz de Referência de Matemática do 9º ano dos anos finais do ensino fundamental

A Matriz de Referência de Matemática do 9º ano dos anos finais do ensino fundamental é um documento essencial para orientar a elaboração dos itens de teste aplicados no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Esta matriz é construída com base nas competências e habilidades que se espera que os estudantes tenham desenvolvido até o final dessa etapa da educação básica, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Silva; Carvalho, 2022).

O quadro 2 apresenta os temas e descritores da Matriz de Referência de Matemática de 2001 para o 9º ano do Ensino Fundamental.

Quadro 2 - Matriz de Referência de Matemática do SAEB 2001 do 9º ano do Ensino Fundamental

Tema 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.
Tema 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.
Tema 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.
Tema IV. Tratamento da Informação	
D36	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

D37	D37 – Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.
-----	--

Fonte: elaborado pelo autor a partir do site do INEP (2002)

Como podemos observar no quadro 2, a matriz de referência de matemática de 2001 para o 9º ano organiza os descritores em quatro grandes temas, que são: Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Números e Operações/Álgebra e Funções; e Tratamento da Informação. Cada tema é subdividido em descritores específicos que detalham as habilidades e competências a serem avaliadas. Esses descritores são agrupados de acordo com temas específicos dentro de cada área, permitindo uma avaliação abrangente e específica das capacidades dos alunos.

No Tema I, Espaço e Forma, a matriz de referência destaca a importância de compreender e aplicar conceitos relacionados as figuras geométricas planas e espaciais. Isso inclui a identificação e análise de propriedades e relações métricas em figuras geométricas, bem como a resolução de problemas que envolvam perímetros, áreas e volumes (Melo, 2017).

Já no Tema II, Grandezas e Medidas, os estudantes são avaliados quanto à sua habilidade de medir e comparar grandezas, como comprimento, área, volume, massa e tempo. A conversão de unidades de medida e a interpretação de escalas também são aspectos importantes avaliados nesta área (Silva; Carvalho, 2022).

O Tema III, Números e Operações/Álgebra e Funções, foca na compreensão e manipulação de diferentes tipos de números (naturais, inteiros, racionais e irracionais), bem como nas operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) e suas propriedades. A habilidade de resolver problemas que envolvam frações, porcentagens e razões é enfatizada, promovendo o desenvolvimento do raciocínio proporcional (Melo, 2017).

Finalmente, o Tema IV Tratamento da Informação envolve a leitura, interpretação e construção de gráficos, tabelas e diagramas. Os estudantes devem ser capazes de analisar dados estatísticos, calcular medidas de tendência central (média, mediana e moda) e entender conceitos básicos de probabilidade (Silva; Santos, 2020).

Dessa forma, a matriz de referência constitui a base para o processo de criação dos itens de um teste, itens que podem ser utilizados para medir ou avaliar as habilidades e competências dos estudantes. A elaboração desses itens deve estar alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece os fundamentos

necessários para a construção de avaliações coerentes e estruturadas. Contudo, para que esses instrumentos sejam eficazes, é essencial considerar a formação continuada dos professores de Matemática, sobretudo no contexto das avaliações externas.

A formação continuada desempenha um papel central no desenvolvimento das competências docentes necessárias para interpretar e utilizar a matriz de referência de maneira eficiente. As avaliações externas, como o SAEB, demandam que os professores compreendam não apenas a estrutura e a finalidade dos testes, mas também as habilidades e competências específicas que estão sendo avaliadas. Essa compreensão requer uma atualização constante e uma formação orientada para o uso pedagógico dos resultados, possibilitando que os docentes ajustem suas práticas e promovam melhorias na aprendizagem dos alunos.

Na próxima seção, será apresentada a descrição detalhada das habilidades e competências de acordo com a BNCC, destacando sua relevância na elaboração dos itens e explanando a estrutura básica das questões de múltipla escolha. Esse enfoque busca evidenciar como a articulação entre a formação continuada dos professores e a matriz de referência pode contribuir para a construção de avaliações mais significativas e para o aprimoramento da prática pedagógica.

4 ELABORAÇÃO DE ITENS PARA O SAEB

A elaboração de itens de matemática para o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é um processo minucioso e fundamental para assegurar a qualidade e a eficácia das avaliações aplicadas. Esta seção tem como objetivo detalhar os procedimentos e os princípios que orientam a construção dos itens de teste, destacando a importância de se diferenciar medir de avaliar, as habilidades e competências conforme BNCC, e a estrutura básica dos itens de múltipla escolha.

A construção de itens de teste é uma atividade que exige precisão e clareza, pois cada item deve refletir de maneira fiel as competências e habilidades que se deseja avaliar. A diferença entre medir e avaliar é um conceito central nesse processo. Medir envolve quantificar aspectos específicos do conhecimento ou habilidades dos estudantes, enquanto avaliar é um processo mais amplo que inclui a interpretação dos resultados para tomar decisões educacionais e promover melhorias no ensino-aprendizagem.

4.1 Diferença entre Medir e Avaliar

Medir e avaliar são conceitos distintos, porém interligados, que desempenham papéis essenciais no contexto educacional. Enquanto a medição se concentra em quantificar o desempenho dos alunos, a avaliação envolve um processo mais amplo de interpretação desses dados para tomar decisões educacionais fundamentadas (Oliveira *et al.*, 2020).

Medir consiste em descrever um fenômeno do ponto de vista quantitativo. No contexto educacional, medir refere-se ao ato de atribuir valores numéricos ao desempenho dos estudantes em testes ou provas. Esse processo utiliza instrumentos padronizados e procedimentos específicos para garantir a precisão e a objetividade das medições. Por exemplo, a medição pode envolver a contagem do número de respostas corretas em uma prova de matemática, fornecendo uma pontuação que reflete a quantidade de conhecimento ou habilidade demonstrada pelo aluno em relação ao conteúdo avaliado (Soares; Delgado, 2016).

Por outro lado, avaliar é um processo mais abrangente e qualitativo que vai além da simples quantificação. Avaliar envolve interpretar os dados quantitativos e

qualitativos obtidos através da medição, com o objetivo de obter um parecer ou julgamento de valor sobre o desempenho do aluno. A avaliação considera diversos aspectos do processo de ensino-aprendizagem, incluindo o contexto em que a aprendizagem ocorre, os métodos de ensino utilizados e as características individuais dos estudantes.

É uma atividade que exige a análise crítica dos resultados das medições, levando em conta padrões ou critérios previamente estabelecidos para determinar se os objetivos educacionais foram atingidos (Oliveira *et al.*, 2020).

A avaliação pode ser dividida em três tipos principais: diagnóstica, formativa e somativa. A avaliação diagnóstica é realizada no início de um ciclo educativo para identificar o conhecimento prévio dos alunos e suas necessidades de aprendizagem.

A avaliação formativa é contínua e ocorre durante o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando feedback constante que permite ajustes nas estratégias de ensino e suporte individualizado aos alunos. Já a avaliação somativa é realizada ao final de um período de ensino, com o objetivo de verificar o nível de conhecimento adquirido pelos alunos e determinar se eles estão preparados para avançar para etapas subsequentes (Pasquali, 2020).

Além disso, a avaliação pode utilizar diferentes instrumentos, como provas dissertativas, provas objetivas, portfólios, observações e autoavaliações. Cada um desses instrumentos tem suas próprias vantagens e limitações, e a escolha do método de avaliação deve ser adequada aos objetivos educacionais e às características dos alunos (Soares; Delgado, 2016).

Portanto, a principal diferença entre medir e avaliar reside no propósito e no alcance de cada processo. Medir fornece dados quantitativos sobre o desempenho dos alunos, enquanto avaliar implica um julgamento mais amplo que considera tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos. A medição é uma parte crucial da avaliação, mas a avaliação vai além, proporcionando percepções que orientam o desenvolvimento de políticas educacionais, práticas pedagógicas e intervenções destinadas a melhorar a qualidade da educação (Soares; Delgado, 2016).

Dessa forma, entender a distinção entre medir e avaliar é essencial para a adoção de práticas educacionais eficazes que favoreçam o desenvolvimento completo dos alunos. A medição oferece uma base objetiva de dados, enquanto a avaliação converte esses dados em informações relevantes que podem ser utilizadas para aprimorar continuamente o processo de ensino-aprendizagem.

4.2 Habilidades e Competências de acordo com a BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece um conjunto de competências e habilidades que todos os estudantes brasileiros devem desenvolver ao longo de sua trajetória na Educação Básica. A distinção entre competências e habilidades é fundamental para compreender a estrutura e os objetivos da BNCC. As competências são definidas como a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do exercício da cidadania e do mundo do trabalho. Já as habilidades são as capacidades específicas para a realização de tarefas dentro de um determinado contexto (Ribeiro *et al.*, 2019).

Para os anos finais do Ensino Fundamental, a BNCC define dez competências gerais que os estudantes devem desenvolver. Essas competências abrangem diversas dimensões do desenvolvimento humano, incluindo os aspectos cognitivos, sociais, afetivos, psicomotores e culturais. (Gonçalves; Deitos, 2020).

Por exemplo, a primeira competência valoriza e utiliza os conhecimentos historicamente construídos sobre os mundos físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, além de promover a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

No contexto da Matemática, as competências específicas para os anos finais incluem a resolução de problemas, a comunicação matemática, o raciocínio lógico, a argumentação e a elaboração de conjecturas. Os alunos devem ser capazes de formular e resolver problemas matemáticos, interpretar e comunicar resultados, usar raciocínio lógico para soluções estabelecidas e elaborar conjecturas com base em padrões observados.

Por exemplo, no tema Números e Operações, espera-se que os alunos compreendam e utilizem números racionais em diferentes contextos, operações realizando e resolvendo problemas que envolvem frações, porcentagens e proporções. Em Álgebra, os estudantes devem ser capazes de considerar e utilizar expressões algébricas, resolver equações e inequações, e compreender as funções e suas representações gráficas.

Em Geometria, os alunos são desafiados a identificar, analisar e construir figuras geométricas, compreendendo propriedades e relações espaciais. Para

Grandezas e Medidas, é essencial que os estudantes percebam precisão precisa e convertam unidades de medida, aplicando esses conceitos em situações cotidianas. Finalmente, no tratamento da informação, os alunos devem ser capazes de prestar, organizar, representar e interpretar dados, utilizando gráficos, tabelas e diagramas, além de calcular medidas de tendência central e compreender conceitos básicos de probabilidade (Silva; Santos, 2020).

A implementação de competências e habilidades nas escolas brasileiras visa promover a igualdade no sistema educacional, garantindo que todos os estudantes tenham acesso a um conjunto comum de aprendizagens essenciais. Assim, a BNCC desempenha um papel crucial na melhoria da qualidade da educação no Brasil, orientando o desenvolvimento de currículos locais que respeitem as particularidades regionais e as necessidades específicas de cada comunidade escolar (Ribeiro *et al.*, 2019).

4.3 Estrutura Básica do Item de Múltipla Escolha

Os itens de múltipla escolha são amplamente utilizados em avaliações educacionais devido à sua capacidade de medir de forma eficiente uma ampla gama de conhecimentos e habilidades. A estrutura desses itens é composta por vários elementos essenciais que garantem a clareza e a eficácia da avaliação. (Leite, 2022).

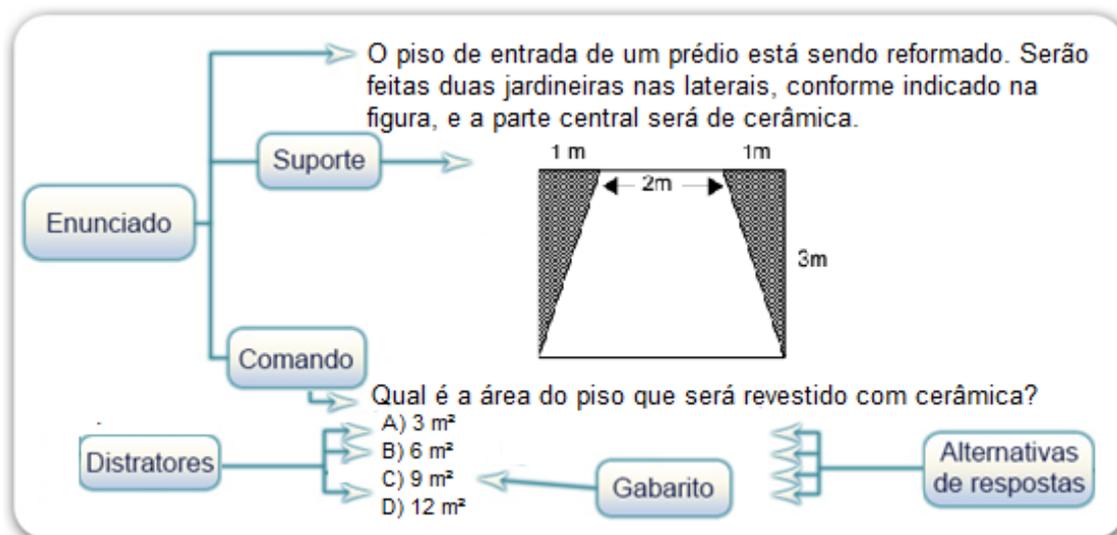
Nas subseções seguintes serão discutidos os componentes básicos de um item de múltipla escolha, incluindo o enunciado, o comando, as alternativas, o gabarito e os distratores para itens do 9° ano.

4.3.1 Enunciado

O enunciado é a parte do item que apresenta o contexto ou a situação problema a ser resolvida pelo estudante. Ele deve ser claro, conciso e relevante para resolução da situação problema, fornecendo todas as informações necessárias para que o aluno possa entender o que está sendo perguntado. Um bom enunciado é crucial para evitar ambiguidades e garantir que todos os estudantes, independentemente de seu nível

de conhecimento prévio, possam compreender a questão (Gomes; Silva Filho, 2016). Observemos o enunciado na Figura 1.

Figura 1 – Modelo de item de Matemática para o 9º ano



Fonte: guia para elaboração de itens de matemática (2003)

O enunciado deve ser redigido de maneira objetiva e direta, evitando informações desnecessárias que possam confundir o aluno. Além disso, é importante que o enunciado seja formulado de forma neutra, sem sugerir a resposta correta. Um enunciado bem elaborado facilita a identificação das habilidades e competências que estão sendo avaliadas (Leite, 2022).

4.3.2 Comando

O comando é a instrução específica que orienta o estudante sobre o que ele deve fazer para responder à questão. Ele deve ser claro e explícito, utilizando uma linguagem que seja facilmente compreensível para o público-alvo. O comando deve ser formulado de maneira que não deixe dúvidas sobre a ação que o aluno precisa realizar.

O comando deve estar alinhado com o objetivo da questão e refletir a habilidade que está sendo avaliada (Gomes; Silva Filho, 2016). Como podemos observar na Figura 1 foi abordado apenas um descritor, o descritor é o D13 – Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.

Vejamos esse outro exemplo:

Figura 2 – Modelo de item de Matemática para o 9º ano

Maria comprou um fogão por 240 reais e uma mesa por 180 reais, pagando 150 reais de entrada e o restante em 3 vezes sem juros.

Qual é o valor de cada prestação? →

(A) 90 reais.
(B) 130 reais.
(C) 140 reais.
(D) 190 reais.

Fonte: Inep (Brasil, 2017)

Nesse comando quem construiu o item queria avaliar o D19, resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação). Dessa forma, o comando está alinhado com o objetivo do item, nesse caso, da adição, da subtração e da divisão, pois para responder corretamente o aluno tem que juntar, depois retirar e, ao final, dividir.

4.3.3. Alternativas

Conforme o Guia de Elaboração e Revisão de Itens do INEP (2010) as alternativas são as opções de resposta apresentadas ao estudante, das quais ele deve escolher uma. Um item de múltipla escolha típico inclui uma resposta correta (gabarito) e várias respostas incorretas (distratores). O número de alternativas pode variar, mas geralmente são apresentadas quatro ou cinco opções, dependendo de qual nível da educação básica está querendo avaliar.

As alternativas devem ser formuladas de maneira que sejam plausíveis e atraentes, evitando opções obviamente incorretas que possam ser facilmente descartadas. Cada alternativa deve ser gramaticalmente consistente com o enunciado e não deve incluir pistas que possam indicar a resposta correta. É essencial que todas as alternativas sejam mutuamente exclusivas e coletivamente exaustivas, cobrindo todas as possíveis respostas à questão.

Como observamos nas Figuras 1 e Figura 2 por se tratarem de itens do 9° ano temos que ter apenas quatro alternativas e apenas um gabarito, sendo as alternativas apresentadas em uma ordem, podendo ser crescente ou decrescente.

4.3.3.1 *Gabarito*

O gabarito é a alternativa correta que responde à questão de forma precisa e completa. A formulação do gabarito deve ser baseada em conhecimentos e habilidades específicas que a questão pretende avaliar. O gabarito deve ser claro e não ambíguo, garantindo que a resposta correta seja inequívoca (Leite, 2022).

É o que observamos nas Figuras 1 e 2. Cada item nos leva a apenas uma alternativa correta, depois de entendermos o comando do item presente no enunciado e tendo domínio das habilidades e competências chegaremos a alternativa correta. No exemplo do item da Figura 2 poderíamos chegar ao gabarito realizando a soma dos valores dos produtos ($240 + 180 = 420$), depois subtrair o valor de entrada do valor total dos produtos ($420 - 150 = 270$) e finalmente pegar o resultado da subtração e dividir o pela quantidade de prestações ($270 \div 3 = 90$). Assim o gabarito é a alternativa “A”.

4.3.3.2 *Distratores*

Os distratores são as alternativas incorretas que acompanham o gabarito. Eles desempenham um papel fundamental na avaliação, pois ajudam a distinguir entre os estudantes que possuem o conhecimento necessário e aqueles que não possuem. Os distratores devem ser plausíveis e relacionados ao conteúdo da questão, mas claramente incorretos. Sendo uma das fases mais difíceis da elaboração do item, pois além de tentar trilhar o caminho que o aluno percorreu tem que fazer relação com a habilidade avaliada pelo descritor.

Assim, a elaboração de bons distratores é um desafio, pois eles devem ser suficientemente atraentes para serem escolhidos por estudantes que não dominam completamente o conteúdo, sem induzir ao erro estudantes que realmente conhecem a matéria (Gomes; Silva Filho, 2016).

Da mesma forma, o guia de elaboração e revisão de itens do INEP (Brasil, 2010) orienta que do ponto de vista dos critérios formais, as alternativas devem ser construídas com estruturas paralelas e organizadas de maneira lógica. Quando se trata de opções numéricas, estas devem ser apresentadas em ordem crescente ou decrescente. Preferencialmente, as alternativas devem ter extensão similar ou ser dispostas da menor para a maior, ou vice-versa. É fundamental que nenhuma alternativa se destaque estruturalmente em relação às demais, para evitar que se torne mais atraente para os estudantes, especialmente aqueles que não dominam o conteúdo avaliado. Além disso, a posição da alternativa correta deve ser variada ao longo do teste, de modo a garantir um balanceamento na distribuição das respostas, evitando favorecer qualquer posição específica.

Como podemos analisar no item da Figura 2, temos na alternativa B nosso primeiro distrator, nessa alternativa pode ser que o aluno some o preço do fogão ao valor de entrada ($240 + 150 = 390$) e, depois, dividida o resultado pela quantidade de prestações ($390 \div 3 = 130$). A alternativa C também é um distrator, pois o discente pode somar os preços dos produtos ($240 + 180 = 420$) e, em seguida, dividir o resultado pela quantidade de prestações ($420 \div 3 = 140$). A alternativa D da mesma forma é um distrator, pois o aluno pode somar todos os valores ($240 + 180 + 150 = 570$) e, depois, dividir o resultado pela quantidade de prestações ($570 \div 3 = 190$). Dessa forma, com distratores plausíveis e imaginando o caminho percorrido pelo discente o professor consegue trabalhar a individualidade do erro do aluno.

Depois de sabermos como construir um item, devemos avaliar sua eficácia. Nessa análise da eficácia dos itens é que construímos nossa próxima seção, onde mostramos as teorias utilizadas para medir os resultados dos alunos, a análise dos itens de teste, escala de proficiência e propriedades psicométricas.

5 TEORIAS PARA ANÁLISE DOS ITENS NO SAEB

A análise dos itens que compõem os testes do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é um processo fundamental para assegurar a validade, a confiabilidade e a precisão das avaliações. Esta seção tem como objetivo apresentar e discutir as principais teorias e métodos utilizados na análise dos itens do SAEB, explorando a Teoria Clássica dos Testes (TCT), a Teoria de Resposta ao Item (TRI), as propriedades psicométricas que analisam os itens e a escala de proficiência.

Nesta seção, serão abordadas em detalhes as teorias e métodos mencionados, proporcionando uma compreensão abrangente e aprofundada dos processos e princípios que orientam a análise dos itens no SAEB. Compreender essas teorias é fundamental para garantir a eficácia e a qualidade das avaliações, contribuindo para uma educação básica de melhor qualidade no Brasil.

5.1 Teoria Clássica dos Testes

A Teoria Clássica dos Testes (TCT) é amplamente reconhecida como uma abordagem essencial na psicometria, especialmente em contextos educacionais e psicológicos, devido à sua capacidade de fornecer uma estrutura básica para avaliar a consistência e a validade dos instrumentos de medida.

Conforme destacado por Sousa e Braga (2020), a TCT parte do princípio de que o desempenho de um indivíduo em um teste é composto por dois componentes: o escore verdadeiro e o erro de medida. Essa relação pode ser expressa pela fórmula $X=T+E$, onde X representa o escore observado, T o escore verdadeiro, e E o erro. Esse modelo assume que os erros de medida têm distribuição normal, média zero e são independentes do escore verdadeiro. Apesar de sua simplicidade, que é frequentemente vista como uma vantagem, a TCT apresenta limitações significativas, como a suposição de que todos os itens de um teste contribuem igualmente para a avaliação da habilidade do indivíduo, o que nem sempre reflete a realidade (Schrippe, 2015).

Além disso, a TCT enfrenta desafios no que diz respeito à comparação de resultados entre diferentes populações. Como os escores observados dependem diretamente do grupo de referência para o qual o teste foi calibrado, torna-se difícil generalizar os resultados para outras populações, especialmente em contextos

heterogêneos. Por exemplo, se um teste de matemática for aplicado a estudantes de diferentes regiões do país, os resultados obtidos podem ser enviesados, refletindo mais as características do grupo de referência do que a habilidade real dos testados. Isso limita a utilidade da TCT em cenários nos quais a diversidade entre os grupos é um fator relevante (Sousa; Braga, 2020).

Por outro lado, a Teoria de Resposta ao Item (TRI) representa um avanço significativo em relação à TCT, ao oferecer uma abordagem mais detalhada e precisa para a análise de testes. Enquanto a TCT se concentra no escore total obtido pelos testados, a TRI foca na probabilidade de um indivíduo responder corretamente a um item específico, com base em sua habilidade. Essa probabilidade é modelada por meio de três parâmetros fundamentais: a dificuldade do item, sua capacidade de discriminação e a probabilidade de acerto ao acaso. Como resultado, a TRI permite uma análise individualizada de cada item, possibilitando identificar quais itens são mais eficazes para discriminar diferentes níveis de habilidade entre os testados (Pasquali, 2020).

Essa abordagem oferece vantagens significativas em vários aspectos. Por exemplo, ao considerar a dificuldade dos itens, a TRI pode atribuir maior peso às questões mais desafiadoras, permitindo que um aluno que acerta itens difíceis tenha sua habilidade avaliada de forma mais precisa. Isso difere da TCT, na qual dois alunos que acertam o mesmo número de questões recebem o mesmo escore, independentemente da complexidade dos itens respondidos. Assim, a TRI fornece uma avaliação mais justa e detalhada, especialmente em contextos onde é essencial diferenciar os níveis de habilidade dos indivíduos (Soares, 2018).

Outro aspecto importante que diferencia as duas teorias é a possibilidade de comparações entre populações. Enquanto a TCT enfrenta limitações significativas nesse sentido, devido à dependência do grupo de referência, a TRI utiliza parâmetros calibrados que garantem a comparabilidade dos resultados entre diferentes grupos. Por exemplo, em um teste aplicado a estudantes de escolas urbanas e rurais, a TRI permite que os resultados sejam analisados em uma escala comum, considerando as características específicas de cada grupo. Isso é particularmente útil em avaliações nacionais, como o SAEB, onde a diversidade entre os testados é um fator crucial (Sousa; Braga, 2020).

Além disso, a TRI oferece uma maior flexibilidade na adaptação de testes. Por exemplo, é possível criar versões adaptativas de um mesmo teste, nas quais os itens

apresentados ao testado são selecionados com base em suas respostas anteriores, permitindo uma avaliação mais eficiente e personalizada. Essa característica torna a TRI especialmente relevante em contextos educacionais, onde há uma crescente demanda por instrumentos de avaliação que respeitem as particularidades dos estudantes e promovam uma educação mais inclusiva e equitativa (Pasquali, 2020).

5.2 Teoria de Resposta ao Item

A Teoria de Resposta ao Item (TRI) é uma abordagem avançada na psicometria que se destaca por oferecer uma análise mais precisa e detalhada dos itens de teste em comparação com a Teoria Clássica dos Testes (TCT). Desenvolvida inicialmente por Frederic Lord e outros psicometristas na década de 1950, a TRI utiliza modelos matemáticos para explorar a relação entre a proficiência do aluno e a probabilidade de resposta correta a um item (Pasquali, 2020).

A TRI é fundamentada na ideia de que cada item de um teste possui características específicas, denominadas parâmetros, que influenciam a probabilidade de um aluno responder corretamente. Esses parâmetros incluem a discriminação, a dificuldade e o acerto ao acaso. O parâmetro de discriminação (a) refere-se à capacidade do item de diferenciar entre alunos com diferentes níveis de proficiência. O parâmetro de dificuldade (b) indica o nível de habilidade necessário para ter uma alta probabilidade de responder corretamente ao item. Por fim, o parâmetro de acerto ao acaso (c) mede a probabilidade de um aluno acertar o item por sorte, sem necessariamente possuir o conhecimento ou habilidade exigidos (Moreira Junior *et al.*, 2015).

Uma das principais vantagens da Teoria de Resposta ao Item (TRI) é sua capacidade de ajustar as estimativas de habilidade dos alunos, levando em consideração tanto a dificuldade quanto a discriminação dos itens respondidos. Isso implica que, diferentemente da Teoria Clássica dos Testes (TCT), que considera apenas o número total de acertos, a TRI avalia quais itens específicos foram acertados ou errados. Por exemplo, acertar itens com alta discriminação e alta dificuldade pode indicar um nível de habilidade mais elevado em comparação com acertar itens mais fáceis ou com menor poder de discriminação.

A TRI também permite a criação de escalas de proficiência que são independentes dos itens específicos usados no teste. Isso possibilita a comparabilidade entre diferentes versões de um teste ou entre testes aplicados em diferentes momentos, desde que os itens estejam calibrados na mesma escala. Dessa forma, a TRI facilita a aplicação de testes adaptativos, onde os itens são selecionados com base no nível de habilidade do aluno, proporcionando uma avaliação mais eficiente e precisa (Sousa; Braga, 2020).

Outra característica importante da TRI é a sua capacidade de minimizar o efeito do chute. Como a TRI considera a probabilidade de acerto ao acaso, ela pode ajustar as estimativas de habilidade de forma a reduzir a influência de respostas corretas obtidas por sorte, pois são levados outros parâmetros em consideração como o de discriminação que tem o poder de diferenciar quem domina ou não a habilidade cobrada e o parâmetro de dificuldade que é o quão difícil o item, dessa forma é possível analisar se aquele acerto está em conformidade com o todo. Isso torna a avaliação mais justa e precisa, especialmente em contextos onde os alunos podem adivinhar as respostas (Pasquali, 2020).

A TRI é amplamente utilizada em grandes sistemas de avaliação educacional, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) no Brasil. No ENEM, a TRI permite que a pontuação dos alunos reflita não apenas o número de acertos, mas também a qualidade desses acertos, considerando a dificuldade e a discriminação dos itens respondidos. Essa metodologia assegura que a pontuação final seja uma representação mais fiel da habilidade real dos alunos, proporcionando dados mais robustos para a formulação de políticas educacionais e para a orientação pedagógica (Moreira Junior *et al.*, 2015).

Deste modo, a Teoria de Resposta ao Item representa um avanço significativo na análise de testes educacionais, oferecendo uma abordagem mais detalhada e precisa para avaliar a proficiência dos alunos. Ao considerar as características específicas dos itens e ajustar as estimativas de habilidade de acordo com esses parâmetros, a TRI proporciona uma avaliação mais justa, precisa e informativa, contribuindo para a melhoria contínua dos sistemas de ensino e aprendizagem (Pasquali, 2020).

5.3 Propriedades Psicométricas que analisam o item

As propriedades psicométricas são características essenciais para avaliar a qualidade e a eficácia dos itens de um teste, garantindo que eles medem de maneira precisa e válida as habilidades ou conhecimentos que se propõem a avaliar. No contexto das avaliações educacionais, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), a análise dessas propriedades é crucial para assegurar a confiabilidade e a validade dos resultados obtidos (Silva, 2023).

Uma das principais propriedades psicométricas é a validade. A validade refere-se ao grau em que um teste realmente mede o que se propõe a medir. Existem vários tipos de validade, incluindo a validade de conteúdo, que avalia se os itens do teste cobrem de maneira abrangente o domínio do conhecimento ou habilidade; a validade de construto, que examina se o teste mede o conceito teórico que se propõe a medir; e a validade de critério, que verifica se os resultados do teste são eficazes em prever ou correlacionar-se com outros critérios ou medidas externas. Por exemplo, a validade de construto pode ser avaliada por meio da correlação entre os escores de um teste de matemática e o desempenho dos alunos em disciplinas correlatas, como Física (Moreira, 2019).

A confiabilidade¹ é uma propriedade psicométrica fundamental, relacionada à consistência dos resultados de um teste ao longo do tempo e em diferentes condições. Um teste confiável é aquele que produz resultados semelhantes em administrações repetidas, desde que as condições permaneçam estáveis. Existem diversos métodos para avaliar a confiabilidade, cada um com finalidades específicas e particularidades em sua aplicação.

O método de teste-reteste consiste em aplicar o mesmo teste em dois momentos distintos e calcular a correlação entre os escores obtidos. Esse método é útil para avaliar a estabilidade temporal do instrumento, sendo particularmente relevante em contextos onde se espera que a característica medida permaneça constante ao longo do tempo. No entanto, ele exige um intervalo de tempo adequado

¹ Para aqueles interessados em aprofundar-se nos métodos de avaliação da confiabilidade, recomenda-se a consulta a obras clássicas e manuais de psicometria, como os trabalhos de Garcia (2016), que oferecem uma visão abrangente e prática sobre o tema. Além disso, fontes específicas sobre o alfa de Cronbach, como artigos metodológicos disponíveis em bases científicas, fornecem orientações detalhadas sobre sua aplicação e interpretação.

entre as aplicações para evitar efeitos de memória ou aprendizado que possam influenciar os resultados (Garcia, 2016).

Outro método amplamente utilizado é o da consistência interna, que analisa o grau de homogeneidade entre os itens de um teste. Para isso, são empregados coeficientes como o alfa de Cronbach, que mede a correlação média entre os itens. Um valor elevado desse coeficiente indica que os itens avaliam o mesmo construto subjacente, aumentando a confiabilidade do instrumento. O alfa de Cronbach é particularmente útil em testes que possuem múltiplas questões relacionadas a um único fator ou habilidade (Garcia, 2016).

Por fim, a equivalência de formas paralelas avalia a confiabilidade por meio da comparação entre os resultados de duas versões equivalentes de um mesmo teste. Essa abordagem é frequentemente utilizada em situações em que a administração repetida de um único teste pode gerar efeitos de familiaridade ou aprendizado. Para garantir equivalência, as versões paralelas devem ser cuidadosamente construídas, de forma que os itens sejam diferentes, mas mantenham o mesmo nível de dificuldade e discriminabilidade.

A dificuldade do item é uma propriedade que indica a proporção de respondentes que respondem corretamente a um item específico. Itens com alta dificuldade são respondidos corretamente por poucos alunos, enquanto itens com baixa dificuldade são acertados por muitos. A dificuldade dos itens deve ser adequada ao nível de habilidade dos alunos que estão sendo avaliados, para que o teste possa discriminar efetivamente entre diferentes níveis de desempenho (Silva, 2023).

A discriminação do item é a capacidade de um item diferenciar entre alunos com diferentes níveis de habilidade. Itens com alta discriminação são aqueles que são mais frequentemente respondidos corretamente por alunos de alta habilidade e errados por alunos de baixa habilidade. A análise de discriminação pode ser realizada por meio da correlação entre as respostas aos itens e o escore total do teste, fornecendo uma medida de quão bem cada item contribui para a distinção entre diferentes níveis de proficiência (Moreira, 2019).

O erro de medida é uma variável inerente a qualquer processo de mensuração e refere-se à diferença entre o escore observado e o escore verdadeiro. Este erro pode resultar de várias fontes, incluindo variações no estado emocional dos respondentes, condições ambientais durante a administração do teste, e imprecisões

no próprio instrumento de medida. A redução do erro de medida é essencial para aumentar a confiabilidade e a validade dos resultados do teste (Garcia, 2016).

A análise fatorial é uma técnica estatística utilizada para investigar a estrutura interna de um teste e verificar a unidimensionalidade, apenas um traço latente, ou multidimensionalidade, mais de um traço latente, dos itens. Esta técnica ajuda a identificar agrupamentos de itens que medem o mesmo construto subjacente, garantindo que os itens de um teste sejam coerentes com a teoria que fundamenta a avaliação. A análise fatorial pode ser exploratória, para identificar padrões sem preconceitos prévios, ou confirmatória, para testar hipóteses específicas sobre a estrutura dos dados (Silva, 2023).

As propriedades psicométricas que analisam os itens de um teste são essenciais para garantir que o instrumento de avaliação seja válido, confiável e eficaz na medição das habilidades ou conhecimentos pretendidos. A análise dessas propriedades permite aprimorar continuamente os testes educacionais, contribuindo para a melhoria da qualidade da educação e a obtenção de dados mais precisos e úteis para a formulação de políticas educacionais (Silva, 2023).

5.4 Escala de Proficiência

A Escala de Proficiência do SAEB é uma ferramenta fundamental para interpretar os resultados das avaliações aplicadas aos estudantes do ensino fundamental e médio. Essa escala é utilizada para descrever e categorizar o desempenho dos alunos, fornecendo uma métrica padronizada que facilita a compreensão das habilidades demonstradas em diferentes níveis de proficiência (Aragão, 2020).

A escala de proficiência do SAEB é construída com base nos parâmetros definidos para os itens aplicados nos testes. Esses parâmetros englobam a dificuldade e a discriminação dos itens, os quais são analisados por meio da TRI. A TRI possibilita a calibração dos itens em uma escala comum, assegurando que a medição da habilidade dos alunos seja precisa e comparável entre diferentes edições do teste e entre distintos grupos de estudantes.

Para cada componente curricular avaliado, como Língua Portuguesa e Matemática, a escala de proficiência é dividida em níveis que representam faixas de desempenho específicas. Esses níveis são descritos de maneira a refletir as

habilidades e competências que os alunos demonstram em cada faixa de pontuação. Vejamos o quadro 3 a seguir com os níveis da escala de proficiência para o 9º ano do ensino fundamental.

Quadro 3 - Escala de Proficiência de Matemática para o 9º ano do Ensino Fundamental

INSUFICIENTE		DESCRIÇÃO DO NÍVEL
Nível 0	De 00 a 199 pontos	Não demonstram habilidades muito elementares que deveriam apresentar nessa etapa escolar.
Nível 1	de 200 a 224 pontos	Os estudantes provavelmente são capazes de: NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES • Reconhecer o maior ou o menor número em uma coleção de números racionais, representados na forma decimal. TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES • Interpretar dados apresentados em tabela e gráfico de colunas.
BÁSICO		
Nível 2	de 225 a 249 pontos	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES • Reconhecer a fração que corresponde à relação parte-todo entre uma figura e suas partes hachuradas. • Associar um número racional que representa uma quantia monetária, escrito por extenso, à sua representação decimal. • Determinar uma fração irredutível, equivalente a uma fração dada, a partir da simplificação por três. TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES • Interpretar dados apresentados em um gráfico de linha simples. • Associar dados apresentados em gráfico de colunas a uma tabela.
Nível 3	de 250 a 274 pontos	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: ESPAÇO E FORMA • Reconhecer o ângulo de giro que representa a mudança de direção na movimentação de pessoas/objetos. • Reconhecer a planificação de um sólido simples, dado através de um desenho em perspectiva. • Localizar um objeto em representação gráfica do tipo planta baixa, utilizando dois critérios: estar mais longe de um referencial e mais perto de outro. NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES • Determinar uma fração irredutível, equivalente a uma fração dada, a partir da simplificação por sete. • Determinar a soma, a diferença, o produto ou o quociente de números inteiros em situações-problema. • Localizar o valor que representa um número inteiro positivo associado a um ponto indicado em uma reta numérica. • Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números inteiros. TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES • Associar dados apresentados em tabela a gráfico de setores. • Analisar dados dispostos em uma tabela simples. • Analisar dados apresentados em um gráfico de linha com mais de uma grandeza representada.
Nível 4	de 275 a 299 pontos	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: ESPAÇO E FORMA

		<ul style="list-style-type: none"> • Localizar um ponto em um plano cartesiano, com o apoio de malha quadriculada, a partir de suas coordenadas. • Reconhecer as coordenadas de um ponto dado em um plano cartesiano, com o apoio de malha quadriculada. • Interpretar a movimentação de um objeto utilizando referencial diferente do seu. <p>GRANDEZAS E MEDIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Converter unidades de medidas de comprimento, de metros para centímetros, na resolução de situação-problema. • Reconhecer que a medida do perímetro de um retângulo, em uma malha quadriculada, dobra ou se reduz à metade quando os lados dobram ou são reduzidos à metade. <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar a soma de números racionais em contextos de sistema monetário. • Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica de 1º grau envolvendo números naturais, em situação-problema. • Localizar números inteiros negativos na reta numérica. • Localizar números racionais em sua representação decimal. <p>TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar dados dispostos em uma tabela de dupla entrada.
PROFICIENTE		
Nível 5	de 300 a 324 pontos	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>ESPAÇO E FORMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer que o ângulo não se altera em figuras obtidas por ampliação/redução. • Localizar dois ou mais pontos em um sistema de coordenadas. <p>GRANDEZAS E MEDIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar o perímetro de uma região retangular, com o apoio de figura, na resolução de uma situação-problema. • Determinar o volume através da contagem de blocos. <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Associar uma fração com denominador dez à sua representação decimal. • Associar uma situação-problema à sua linguagem algébrica, por meio de equações do 1º grau ou sistemas lineares. • Determinar, em situação-problema, a adição e multiplicação entre números racionais, envolvendo divisão por números inteiros. • Determinar a porcentagem envolvendo números inteiros. • Resolver problema envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números racionais na forma decimal.
Nível 6	de 325 a 349 pontos	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>ESPAÇO E FORMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a medida do ângulo determinado entre dois deslocamentos, descritos por meio de orientações dadas por pontos cardeais. • Reconhecer as coordenadas de pontos representados no primeiro quadrante de um plano cartesiano. • Reconhecer a relação entre as medidas de raio e diâmetro de uma circunferência, com o apoio de figura. • Reconhecer a corda de uma circunferência, as faces opostas de um cubo, a partir de uma de suas planificações. • Comparar as medidas dos lados de um triângulo a partir das medidas de seus respectivos ângulos opostos.

		<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problema utilizando o Teorema de Pitágoras no cálculo da medida da hipotenusa, dadas as medidas dos catetos. <p>GRANDEZAS E MEDIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Converter unidades de medida de massa, de quilograma para grama, na resolução de situação-problema. • Resolver problema fazendo uso de semelhança de triângulos. <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer frações equivalentes. • Associar um número racional, escrito por extenso, à sua representação decimal, e vice-versa. • Estimar o valor da raiz quadrada de um número inteiro aproximando-o de um número racional em sua representação decimal. • Resolver problema envolvendo grandezas diretamente proporcionais, com constante de proporcionalidade não inteira. • Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica que contenha parênteses, envolvendo números naturais. • Determinar um valor monetário obtido por meio de um desconto ou um acréscimo percentual. • Determinar o valor de uma expressão numérica, com números irracionais, fazendo uso de uma aproximação racional fornecida. <p>TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas que requerem a comparação de dois gráficos de colunas.
AVANÇADO		
Nível 7	de 350 a 374 pontos	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>ESPAÇO E FORMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer ângulos agudos, retos ou obtusos de acordo com sua medida em graus. • Reconhecer as coordenadas de pontos representados num plano cartesiano localizados em quadrantes diferentes do primeiro. • Determinar a posição final de um objeto, após a realização de rotações em torno de um ponto, de diferentes ângulos, em sentido horário e anti-horário. • Resolver problemas envolvendo ângulos, inclusive utilizando a Lei Angular de Tales sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo. • Resolver problemas envolvendo as propriedades de ângulos internos e externos de triângulos e quadriláteros, com ou sem justaposição ou sobreposição de figuras. • Resolver problema utilizando o Teorema de Pitágoras no cálculo da medida de um dos catetos, dadas as medidas da hipotenusa e de um de seus catetos. <p>GRANDEZAS E MEDIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar o perímetro de uma região retangular, obtida pela justaposição de dois retângulos, descritos sem o apoio de figuras. • Determinar a área de um retângulo em situações-problema. • Determinar a área de regiões poligonais desenhadas em malhas quadriculadas. • Determinar o volume de um cubo ou de um paralelepípedo retângulo, sem o apoio de figura. • Converter unidades de medida de volume, de m³ para litro, em situações-problema. • Reconhecer a relação entre as áreas de figuras semelhantes. <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Determinar o quociente entre números racionais, representados na forma decimal ou fracionária, em situações-problema. • Determinar a soma de números racionais dados na forma fracionária e com denominadores diferentes. • Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica de 2º grau, com coeficientes naturais, envolvendo números inteiros. • Determinar o valor de uma expressão numérica envolvendo adição, subtração, multiplicação e/ou potenciação entre números inteiros. • Determinar o valor de uma expressão numérica com números inteiros positivos e negativos. • Determinar o valor de uma expressão numérica com números racionais. • Comparar números racionais com diferentes números de casas decimais, usando arredondamento. • Localizar na reta numérica um número racional, representado na forma de uma fração imprópria. • Associar uma fração à sua representação na forma decimal. • Associar uma situação problema à sua linguagem algébrica, por meio de inequações do 1º grau. • Associar a representação gráfica de duas retas no plano cartesiano a um sistema de duas equações lineares e vice-versa. • Resolver problemas envolvendo equação do 2º grau. <p>TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar a média aritmética de um conjunto de valores. • Estimar quantidades em gráficos de setores. • Analisar dados dispostos em uma tabela de três ou mais entradas. • Interpretar dados fornecidos em gráficos envolvendo regiões do plano cartesiano. • Interpretar gráficos de linhas com duas sequências de valores.
Nível 8	de 375 a 400 pontos	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>ESPAÇO E FORMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas utilizando as propriedades das cevianas (altura, mediana e bissetriz) de um triângulo isósceles, com o apoio de figura. <p>GRANDEZAS E MEDIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Converter unidades de medida de capacidade, de mililitro para litro, em situações-problema. • Reconhecer que a área de um retângulo quadruplica quando seus lados dobram. • Determinar a área de figuras simples (triângulo, paralelogramo, trapézio), inclusive utilizando composição/decomposição. <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica do 1º grau, com coeficientes racionais, representados na forma decimal. • Determinar o valor de uma expressão numérica envolvendo adição, subtração e potenciação entre números racionais, representados na forma decimal. • Resolver problemas envolvendo grandezas inversamente proporcionais.
Nível 9	maior ou igual a 400 pontos	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>ESPAÇO E FORMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas utilizando a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono. <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p>

		<ul style="list-style-type: none">• Reconhecer a expressão algébrica que expressa uma regularidade existente em uma sequência de números ou de figuras geométricas.
--	--	---

Fonte: INEP (Brasil, 2024)

Cada nível é descrito detalhadamente, indicando as habilidades específicas que os alunos são capazes de demonstrar. Por exemplo, no nível 3 de Matemática, os alunos são esperados a resolver problemas que envolvem operações básicas com números racionais, interpretar gráficos simples e entender conceitos fundamentais de geometria (Pasquali, 2020).

A escala de proficiência do SAEB é utilizada para diversos fins, incluindo a formulação de políticas educacionais, o monitoramento da qualidade da educação e o planejamento pedagógico. Os resultados das avaliações são empregados para identificar pontos fortes e fracos no desempenho dos alunos, permitindo que gestores e educadores desenvolvam estratégias para melhorar a aprendizagem.

Já na próxima seção detalhamos o tipo de pesquisa realizada, a abordagem metodológica adotada e o perfil dos participantes envolvidos na pesquisa. Sendo apresentada a proposta da sequência didática e os instrumentos utilizados para a coleta dos dados.

6 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia de pesquisa adotada para este estudo inclui uma abordagem mista, combinando métodos quantitativos e qualitativos para uma análise abrangente. Serão descritas as etapas de coleta de dados, os instrumentos utilizados, a seleção da amostra e os procedimentos de análise. Como também apresentar uma análise aprofundada dos resultados obtidos na aplicação dos “Módulos da sequência de Elaboração de Itens de Matemática para o SAEB - Foco na Matriz de Referência do 9º Ano (2001)”.

O presente estudo foi desenvolvido no estado de Alagoas, na cidade de Arapiraca. Esta localização foi selecionada devido ser a cidade sede do polo do PROFMAT da UFAL/Campus de Arapiraca, o que permite uma exploração do sistema educacional local, contribuindo para um entendimento mais abrangente dos desafios e necessidades dessas instituições.

Para esse estudo foram selecionadas três escolas localizadas em Arapiraca/AL, de acordo com a nota obtida no IDEB, sendo elas: Escola de Ensino Fundamental Governador Divaldo Suruagy, Escola Estadual Rotary e o Colégio da Polícia Militar Tiradentes - Unidade Agreste.

A Escola Estadual Rotary com código INEP 27016455 foi selecionada por apresentar IDEB (anos finais) menor que a média do estado de Alagoas. Essa escola fica localizada em Arapiraca/AL, no endereço rua Boa Vista, 230, no Centro, Arapiraca/AL, Cep. 57300-220, tendo nota 4,8 no IDEB (2021), pouco mais de 200 discentes matriculados e é uma escola estadual.

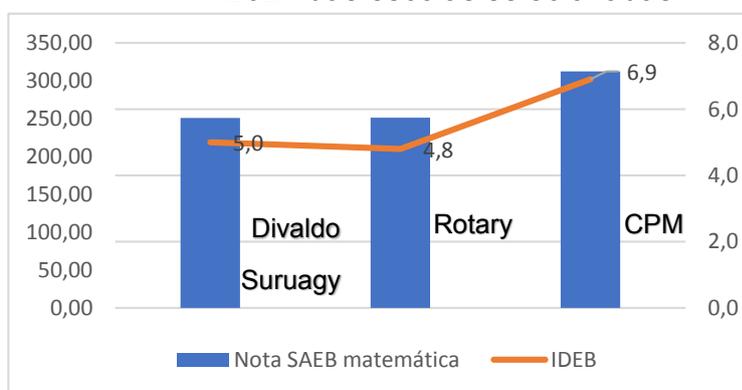
A Escola de Ensino Fundamental Governador Divaldo Suruagy código INEP 27016820 está situada na rua Aderval Inácio Da Silva, 45 Brasília, Arapiraca – AL, Cep 57313-705. A escola foi selecionada para a pesquisa por ter obtido no ano de 2021 IDEB (anos finais) igual a média do estado 5,0 para os anos finais, sendo uma escola municipal e com menos de 300 discentes, representando as escolas municipais e que estão na média do IDEB alagoano, possibilitando analisar uma escola municipal e semelhante a muitas outras escolas estaduais com mesmo IDEB, contribuindo para a compreensão das abordagens avaliativas predominantes.

Já o Colégio da Polícia Militar Tiradentes - Unidade Agreste tem código INEP 27051528 e foi selecionado por apresentar o maior IDEB (anos finais) das escolas estaduais no ano de 2021 com nota 6,9. O Colégio Tiradentes está localizado na Rua

Rosalvo Eduardo, 145, Bom Sucesso, CEP 57309-069, localizado em Arapiraca – AL, seu modelo educacional enfatiza a disciplina e a excelência acadêmica, proporcionando um contexto singular para a análise das práticas de avaliação.

O gráfico 3 mostra a proficiência em Matemática no SAEB nos 9º anos e a Nota do IDEB em 2021 das escolas selecionadas para esta pesquisa, sendo da esquerda para direita respectivamente Escola de Ensino Fundamental Governador Divaldo Suruagy, Escola Estadual Rotary e o Colégio da Polícia Militar Tiradentes - Unidade Agreste.

Gráfico 3 – Proficiência de Matemática no SAEB nos 9º anos e as Notas do IDEB de 2021 das escolas selecionadas



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do INEP (Brasil, 2023)

Os sujeitos desta investigação compreendem professores de matemática atuantes nos anos finais do Ensino Fundamental, vinculados a essas três instituições educacionais distintas, na cidade de Arapiraca/AL. A delimitação deste grupo de participantes é estratégica, tendo em vista a relevância desta fase educacional para a consolidação de conhecimentos essenciais e a preparação dos discentes para etapas subsequentes de sua formação acadêmica. Dessa forma, todos professores que lecionam matemática nas escolas selecionadas fazem parte do espaço amostral da pesquisa, sendo três professores na Escola de Ensino Fundamental Governador Divaldo Suruagy, dois professores na Escola Estadual Rotary e sete professores no Colégio da Polícia Militar Tiradentes - Unidade Agreste.

Os professores selecionados para essa pesquisa são efetivos da rede estadual ou municipal, responsáveis pelo ensino de matemática nas escolas selecionadas. Eles foram escolhidos com base em sua disponibilidade e interesse em aprimorar suas habilidades na elaboração de itens de avaliação conforme a Matriz de Referência e a aplicação da TRI. Esses professores têm uma idade média de 39 anos e mais de cinco

anos de experiência no ensino de matemática. Do total, 75% possuem algum tipo de especialização, enquanto 25% têm apenas a graduação. A média salarial desses professores é superior a R\$ 6.000,00, em sua maioria trabalham em mais de uma escola. O grupo é composto por 12 pessoas, sendo 10 homens e 2 mulheres. Esses profissionais responderam os questionários do Apêndice C com o objetivo de coletar dados sobre seus conhecimentos em relação a elaboração de item, como também posteriormente a sequência didática por meio de um formulário do google, sendo as questões fechadas.

A sequência didática desenvolvida para a capacitação dos professores incluiu quatro módulos conforme Quadro 4:

Quadro 4 – Módulos da sequência didática

Módulo	Descrição
1	Introdução à TRI: Apresentação teórica sobre os fundamentos da Teoria de Resposta ao Item (TRI) e sua aplicação em avaliações educacionais.
2	Elaboração de Itens: Sessões práticas focadas na criação de itens de múltipla escolha, enfatizando a clareza do enunciado, a formulação de alternativas e a criação de distratores plausíveis.
3	Análise de Itens: Discussão e revisão dos itens elaborados pelos participantes, com feedback detalhado.
4	Aplicação Prática: Simulações e exercícios práticos para aplicar os conhecimentos adquiridos em situações reais de ensino.

Fonte: elaborado pelo autor, 2025

Para avaliar a eficácia da sequência didática, foram utilizados questionários antes e depois da aplicação dos módulos. O questionário abordava o nível de compreensão sobre a produção de itens, experiência prática adquirida, utilidade do conteúdo e satisfação com os materiais e recursos fornecidos. O objetivo do questionário foi avaliar o impacto dos módulos na compreensão e a confiança dos professores em relação à elaboração de itens de avaliação, bem como medir a satisfação dos participantes com os materiais e recursos utilizados. Os dados foram coletados de 12 participantes, que responderam ao questionário antes e depois dos módulos da sequência didática.

Os métodos quantitativos foram utilizados para medir a melhoria na autoavaliação dos professores e a eficácia da formação por meio dos questionários.

Os métodos qualitativos foram empregados para analisar as experiências dos professores e o impacto dos módulos na prática pedagógica.

A mistura dos dois tipos de pesquisa é benéfica na visão de Gatti (2004) já que os métodos,

[...] que se traduzem por números podem ser muito úteis na compreensão de diversos problemas educacionais. Mais ainda, a combinação deste tipo de dados com dados oriundos de metodologias qualitativas, podem vir a enriquecer a compreensão de eventos, fatos, processos. As duas abordagens demandam, no entanto, o esforço de reflexão do pesquisador para dar sentido ao material levantado e analisado. (Gatti, 2004, p. 4)

Busca-se exatamente isso, refletir sobre o problema é o primeiro passo, em seguida busca-se orientar a prática diante de aprofundamento teórico e planejamento. A abordagem prática igualmente é orientada pela reflexão, e ao fim, o questionário tem novamente a tarefa de fazer refletir sobre o estudo. Uma das maiores inquietações que gerou esse trabalho foi quais seriam os impactos pedagógicos de uma capacitação de professores para a aplicação eficaz da TRI, já que temos várias avaliações externas que aplicam a TRI e muitos docentes acabam não sabendo a construção de um item que possibilite esse tipo de avaliação segundo a TRI e acabam aplicando apenas a TCT. Dessa forma houve o aprofundamento teórico e posterior compilação de fontes que geraram os módulos para capacitação dos docentes.

Esta abordagem mista permitiu uma análise abrangente e detalhada dos dados, fornecendo percepções específicas para o desenvolvimento de futuras oficinas e programas de formação docente. Os questionários utilizados para a coleta de dados estão disponíveis no Apêndice C deste estudo.

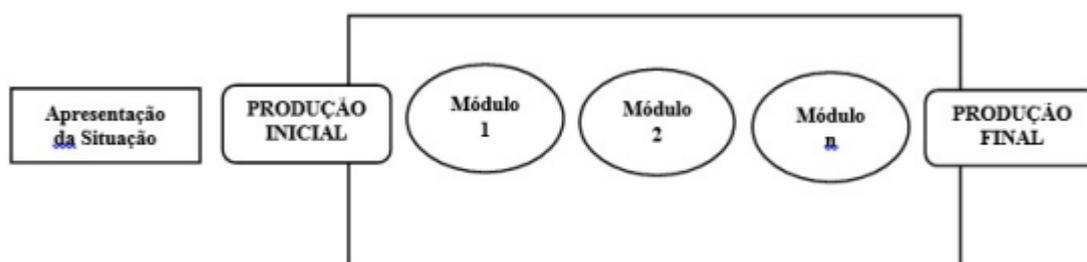
No que diz respeito à sequência didática adotada nesse estudo será a defendida por Araújo (2013), que explora um modelo de sequência didática que está intrinsecamente relacionado às pesquisas desenvolvidas pelo grupo de Genebra. Segundo Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), expoentes do grupo de Genebra, a sequência didática é definida como um conjunto de atividades escolares organizadas de forma sistemática em torno de um gênero textual. Este modelo busca promover a mudança e aprimoramento dos alunos no domínio das situações de aprendizagem, destacando-se por sua estrutura, que inclui uma seção de abertura, produção inicial ou diagnóstica, módulos de atividades e uma produção final.

O ensino conforme sugerido por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), pode ser aprimorado através de sequências didáticas que permitem aos alunos dominar

diferentes formas de expressão em contextos variados. Essa abordagem não se limita ao ensino de uma disciplina, mas pode ser aplicada a qualquer disciplina, promovendo o desenvolvimento de habilidades específicas e a compreensão de conceitos fundamentais.

Oliveira (2013) desenvolve uma sequência didática interativa, sendo uma evolução da metodologia que utiliza o Círculo Hermenêutico-Dialético (CHD) para promover a construção de novos conhecimentos e saberes. Esse método destaca a importância de atividades interativas que começam com a exploração dos conhecimentos prévios dos alunos e avançam para a construção de um entendimento mais aprofundado e integrado dos temas estudados. Conforme modelo a seguir:

Figura 3. Modelo de Sequência didática



Fonte: Ugalde e Roweder (2020, p.5)

Assim, sequência didática não é apenas uma estratégia para estruturar o conteúdo, é uma abordagem metodológica que reflete teorias significativas da linguagem e da aprendizagem.

Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) e Oliveira (2013) oferecem perspectivas distintas sobre a construção e o desenvolvimento da sequência didática, abrangendo campos epistemológicos diferenciados e permitindo a utilização de dispositivos educacionais variados. Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), por exemplo, propõem um modelo modular de sequência didática que enfatiza a estrutura sequencial das atividades de ensino, visando o aprimoramento de habilidades específicas. Oliveira (2013), por sua vez, introduz o Círculo Hermenêutico-Dialético (CHD) como uma ferramenta para aprofundar a reflexão crítica e o desenvolvimento do conhecimento.

Ainda Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) reconhecem a necessidade de integração de um ensino específico na sequência didática, destacando a validação do processo como um componente que não pode ser desconsiderado nas atividades

propostas. A validação é fundamental para uma compreensão mais aprofundada do alcance da proposta, pois ela não só abarca o estudo da estrutura e funcionamento da sequência, mas também reflete sobre a sua utilização em contextos reais de sala de aula.

No processo de validação é vital que o professor articule a validação nos módulos da sequência didática, focando não apenas no reconhecimento da funcionalidade dos termos utilizados, mas também na distinção. Tal enfoque garante que os alunos não apenas compreendam as regras, mas também possam aplicá-las de maneira funcional e contextualizada, reconhecendo os conceitos como um instrumento de interação social.

A utilização da sequência didática como ferramenta pedagógica requer que o professor seja o agente central no desencadeamento das atividades e na mediação da aprendizagem. Para que a sequência didática seja efetivamente validada, ela deve estar alinhada com o projeto pedagógico e ser revista constantemente para garantir que se mantenha relevante e eficaz. A validação é um processo contínuo que deve acompanhar toda a trajetória de implementação da sequência didática, assegurando que as necessidades dos alunos sejam atendidas e que os resultados de aprendizagem desejados sejam alcançados.

Para análise e discussões da validação dos resultados, expomos na próxima seção os dados obtidos e analisados nessa pesquisa.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o mês de janeiro e início de fevereiro de 2024, a sequência didática foi aplicada nas três escolas selecionadas: Escola de Ensino Fundamental Governador Divaldo Suruagy, Escola Estadual Rotary e Colégio da Polícia Militar Tiradentes - Unidade Agreste. Inicialmente foi apresentada a situação que geralmente os docentes preparam seu material e acabam avaliando segundo a TCT seus alunos e as avaliações externas em especial o SAEB, avaliam conforme a TRI. Assim, por meio de uma oficina presencial foram apresentados os módulos de conteúdo para aprimorar a compreensão e as habilidades dos professores na elaboração de itens de matemática para avaliação alinhados à matriz do SAEB 2001, todo esse material está no Anexo A.

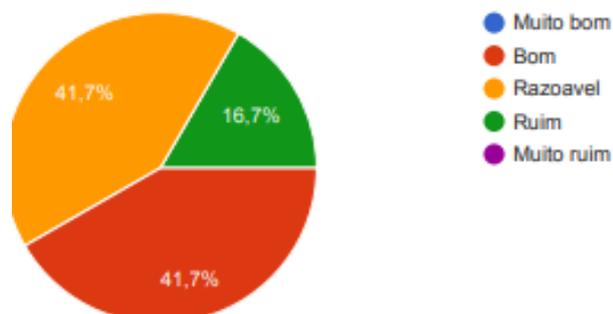
Os resultados desta oficina destacam a importância de treinamentos práticos e contínuos para educadores, não apenas à melhoria das avaliações, mas também no fortalecimento da qualidade do ensino como um todo. A experiência adquirida pelos professores nessa oficina poderá servir de base para futuras iniciativas de capacitação, ampliando o impacto positivo nas práticas pedagógicas e nos resultados educacionais.

Ainda podemos extrair dados significativos que oferecem uma visão abrangente sobre a percepção, experiência e expectativas dos professores em relação à elaboração de itens de avaliação e à implementação de práticas avaliativas alinhadas ao SAEB. Os principais dados incluem todos os professores participantes já atuaram como docentes de matemática para o 9º ano, indicando uma familiaridade com o nível de ensino alvo da avaliação.

A maioria dos professores não havia analisado previamente o nível de dificuldade das provas do SAEB, sugerindo uma oportunidade para maior envolvimento e compreensão das avaliações externas.

Já a percepção sobre a elaboração de itens antes da oficina, a compreensão dos professores sobre a elaboração de itens para o SAEB variava, com uma distribuição entre "Muito bom", "Bom" e "Razoável", indicando diferentes níveis de familiaridade com os critérios de qualidade para itens do SAEB. Aproximadamente 58,3% dos professores já tinham experiência na elaboração de itens de matemática para avaliações como o SAEB, enquanto 41,7% não tinham (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Como você classificaria seu nível de compreensão sobre a elaboração?



Fonte: elaborado pelo autor (2024)

No que tange à utilização de questões do SAEB em sala de aula, todos os professores afirmaram trabalhar com questões do SAEB na sala de aula, evidenciando uma tentativa de alinhar as práticas pedagógicas com os padrões de avaliação nacional.

Com relação a pergunta do questionário - Expectativas para a oficina - as expectativas dos professores em relação à oficina eram majoritariamente focadas em desenvolver habilidades práticas na elaboração de questões, entender os critérios de qualidade para itens do SAEB, e aprender a estrutura básica de um item do SAEB.

Quando os professores foram perguntados de como preferem aprender, 91,7% respondeu que tem uma preferência por aprender através de atividades práticas e exemplos práticos, sugerindo uma inclinação para métodos de ensino-aprendizagem mais interativos e aplicados.

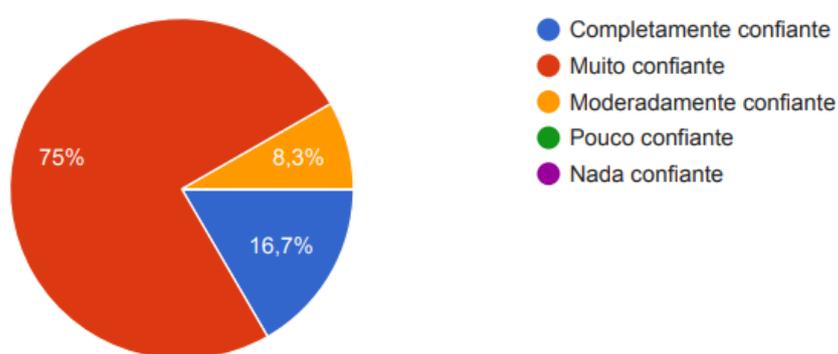
Além disso, a capacidade de elaborar itens de avaliação de alta qualidade é particularmente relevante no contexto brasileiro, onde o SAEB desempenha um papel central na avaliação do sistema educacional. Professores que compreendem profundamente os critérios e técnicas de elaboração de itens podem contribuir significativamente para a melhoria da qualidade das avaliações nacionais, o que, por sua vez, pode influenciar positivamente as políticas educacionais e as práticas de ensino.

Os dados coletados pré e pós-oficina revelaram uma melhoria significativa na autoavaliação dos participantes em relação à sua compreensão sobre a elaboração de itens para o SAEB. Especificamente, observou-se um aumento na porcentagem de professores que classificaram seu nível de compreensão como "Muito bom" e "Bom". Além disso, todos os participantes relataram ter adquirido experiência prática na elaboração de itens após a oficina, um indicativo claro do sucesso da iniciativa em

atingir seus objetivos educacionais, conforme pode-se observar quando perguntado “*Você adquiriu alguma experiência na elaboração de itens e questões?*” tendo como resposta unanime afirmativa.

A confiança dos professores em sua capacidade de elaborar e aplicar itens e questões de matemática no contexto do SAEB também aumentou, com uma maioria significativa se sentindo "Muito confiante" após a oficina (gráfico 5).

Gráfico 5 - Após participar da oficina, você se sente confiante para elaborar um item?



Fonte: elaborado pelo autor, 2024

A melhoria na compreensão e confiança dos professores em relação à elaboração de itens para o SAEB é um resultado que tem implicações para a prática pedagógica. Primeiramente, professores mais confiantes e bem-informados sobre os princípios de elaboração de itens são mais propensos a criar avaliações que não apenas se alinham aos padrões nacionais, mas também são mais eficazes em medir o verdadeiro entendimento dos alunos sobre matemática. Isso pode levar a uma avaliação mais precisa do desempenho dos alunos, fornecendo dados importantes para informar a prática pedagógica e o desenvolvimento curricular.

No entanto, é importante reconhecer que a confiança por si só não garante a implementação efetiva de novas práticas de avaliação. Desafios como a falta de tempo, recursos limitados e a necessidade de apoio contínuo podem impedir os professores de aplicar plenamente o que aprenderam na oficina. Portanto, o apoio contínuo ao desenvolvimento profissional dos professores, incluindo oportunidades para colaboração entre pares, acesso a recursos de qualidade e tempo dedicado ao planejamento e à reflexão sobre a prática de avaliação é fundamental para o desenvolvimento de educação de qualidade.

Todos os professores participantes relataram ter adquirido experiência prática na elaboração de itens e questões de matemática voltadas para avaliações externas, como o SAEB, o que reforça a importância de integrar os conhecimentos teóricos às práticas pedagógicas. Essa experiência prática é especialmente relevante no contexto da Teoria de Resposta ao Item (TRI), que, segundo Pasquali (2020), é uma ferramenta psicométrica avançada para avaliar o desempenho dos estudantes. A TRI fundamenta-se em três parâmetros principais: dificuldade (b), discriminação (a) e acerto ao acaso (c), os quais possibilitam a análise individualizada de cada item e a construção de instrumentos avaliativos que atendam a diferentes níveis de habilidade.

A relevância da oficina foi amplamente confirmada pelos altos índices de satisfação dos professores participantes. A maioria declarou que recomendaria a oficina a outros colegas, o que reflete não apenas a aplicabilidade prática do conteúdo, mas também a adequação dos métodos de ensino utilizados. Entre os tópicos abordados, destacaram-se os princípios de elaboração de itens de múltipla escolha, o alinhamento à matriz do SAEB e as técnicas para a criação de distratores eficazes. Esses elementos são fundamentais no contexto da TRI, uma vez que um item bem elaborado deve discriminar adequadamente entre estudantes com diferentes níveis de habilidade e evitar que respostas corretas sejam obtidas por mero acaso (Pasquali, 2020).

Na TRI, a modelagem de itens ocorre por meio de Curvas Características do Item (CCIs), que relacionam a probabilidade de acerto de um item com a habilidade latente do indivíduo. Durante a oficina, os professores foram introduzidos a esses conceitos, aprendendo a ajustar a dificuldade dos itens (parâmetro b) de acordo com os níveis esperados dos estudantes e a utilizar o parâmetro de discriminação (a) para identificar itens que melhor diferenciam entre estudantes de alta e baixa habilidade. Além disso, o parâmetro de acerto ao acaso (c) foi abordado como um componente essencial para evitar a inclusão de itens com respostas óbvias ou facilmente dedutíveis (Garcia, 2016).

Os materiais fornecidos durante a oficina desempenharam um papel crucial no processo de aprendizagem, com 91,7% dos professores indicando que atenderam ou superaram suas expectativas. Entre os recursos estavam guias da BNCC, exemplos de itens alinhados à TRI e atividades práticas que permitiram aos participantes experimentarem a aplicação dos conceitos aprendidos. Essas atividades incluíram o desenvolvimento de itens que apresentassem boas propriedades psicométricas, como

alta discriminação e dificuldade ajustada, garantindo sua validade para avaliações externas padronizadas. Como observa Pasquali (2020), a prática é indispensável no domínio da TRI, pois a criação de itens eficazes exige uma compreensão profunda dos conceitos teóricos aliados à experiência prática.

Os dados qualitativos e quantitativos indicaram uma melhoria significativa nas habilidades dos professores, especialmente no que diz respeito à elaboração de itens baseados nos princípios da TRI. Após a oficina, um número maior de participantes classificou sua compreensão como "Muito boa" ou "Boa", demonstrando o impacto positivo da formação na percepção de competência docente. A TRI, ao permitir a construção de testes que fornecem informações detalhadas sobre as habilidades dos estudantes, contribui não apenas para a avaliação do desempenho, mas também para a identificação de lacunas no aprendizado, possibilitando intervenções pedagógicas mais eficazes (Soares, 2018).

Os "Módulos de Elaboração de Itens de Matemática para o SAEB" revelou-se uma ferramenta essencial para o aprimoramento das práticas pedagógicas e avaliativas dos professores. Equipá-los com conhecimentos relacionados à TRI amplia suas capacidades de planejar e conduzir avaliações mais precisas, que não apenas medem o desempenho acadêmico, mas também promovem a equidade educacional. A TRI, com sua capacidade de gerar escores em uma escala comum e de comparar populações heterogêneas, é uma abordagem que transcende as limitações da Teoria Clássica dos Testes (TCT), como a dependência de grupos de referência específicos e a incapacidade de diferenciar adequadamente entre níveis de habilidade (Pasquali, 2020).

Porém, para que o potencial da TRI seja plenamente realizado, é necessário que tais iniciativas formativas sejam incorporadas a estratégias mais amplas de desenvolvimento profissional contínuo. Isso inclui a oferta regular de treinamentos que explorem não apenas a aplicação da TRI, mas também a análise e interpretação dos dados gerados por meio dessa metodologia. Além disso, o fornecimento de recursos técnicos e pedagógicos adequados, bem como a criação de redes colaborativas entre os educadores, pode favorecer o intercâmbio de práticas bem-sucedidas e o desenvolvimento de novas abordagens para a avaliação educacional.

Tabela 1 - Dados das avaliações dos professores

Questão	Categorias	Porcentagem (%)
Como você classificaria seu nível de compreensão sobre a elaboração? (Gráfico 4)	Muito bom	16,7
	Bom	41,7
	Razoável	41,7
	Ruim	0,0
	Muito ruim	0,0
Você adquiriu alguma experiência na elaboração de itens e questões?	Sim	100,0
	Não	0,0
Após participar da oficina, você se sente confiante para elaborar um item? (Gráfico 6)	Completamente confiante	16,7
	Muito confiante	75,0
	Moderadamente confiante	8,3
	Pouco confiante	0,0
	Nada confiante	0,0

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

A Tabela 1 apresenta os dados condensados das respostas dos professores participantes em relação a três questões fundamentais avaliadas durante a oficina. Esses dados foram organizados com base nas informações dos gráficos 4, 5 e 6, oferecendo uma visão clara e objetiva sobre a percepção dos participantes em diferentes aspectos.

Na primeira questão, relacionada ao nível de compreensão sobre a elaboração de itens, observa-se que a maioria dos professores se classificou nos níveis "Bom" (41,7%) e "Razoável" (41,7%), enquanto uma parcela menor avaliou sua compreensão como "Muito bom" (16,7%). Essa distribuição demonstra que, embora a maioria dos participantes tenha adquirido uma compreensão satisfatória, ainda há margem para aprofundamento e melhoria no domínio desse conhecimento.

Em relação à segunda questão, sobre a aquisição de experiência prática na elaboração de itens e questões, 100% dos participantes afirmaram ter adquirido essa experiência durante a oficina. Esse resultado reflete o impacto positivo das atividades práticas propostas, indicando que todos os professores tiveram a oportunidade de aplicar os conceitos aprendidos em situações concretas.

A terceira questão avalia a confiança dos professores em elaborar itens após a participação na oficina. Os dados revelam que a maioria dos participantes se sente "Muito confiante" (75,0%), enquanto uma parcela menor relatou estar "Completamente confiante" (16,7%) ou "Moderadamente confiante" (8,3%). Não houve respostas indicando pouca ou nenhuma confiança. Esses resultados sugerem que a oficina foi

eficaz não apenas na transferência de conhecimento, mas também no fortalecimento da autoconfiança dos professores em relação à aplicação prática das habilidades adquiridas.

De forma geral, os dados da tabela evidenciam a relevância e a eficácia das oficinas como ferramentas de desenvolvimento profissional, destacando a importância de atividades formativas que aliem teoria e prática para aprimorar as competências pedagógicas e avaliativas dos professores.

7.1 Resultado das Oficinas

Como resultado das oficinas aplicadas nas três escolas tivemos a elaboração e análise de um item em cada escola. O descritor foi escolhido em cada escola com base na relevância identificada pelos professores, que acreditam ser um dos descritores que os discentes mais erram. A partir disso, procedemos à análise detalhada.

O primeiro item foi elaborado no Colégio da Polícia Militar/Unidade Agreste.

Descritor: D29 – Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

Série a que se destina: 9º ano do Ensino Fundamental.

Grau de dificuldade: Médio.

Gabarito: Alternativa A.

Item 01:

Enunciado: "Um estudante está projetando um modelo de pipa para um trabalho escolar. Ele quer que a pipa tenha a forma de um triângulo retângulo e que as medidas dos catetos sejam proporcionais a 3 e 4. Ele já decidiu que o menor cateto da pipa terá 45 cm de comprimento."

Comando: "Qual deve ser o comprimento do maior cateto da pipa para manter a proporção desejada pelo estudante?"

Alternativas de resposta: (A) 60 cm. (B) 90 cm. (C) 120 cm. (D) 180 cm.

Resolução: Para resolver esse problema, aplicamos a proporcionalidade das medidas dos catetos. Se a proporção é de 3 para 4 e o menor cateto (correspondente ao 3 na proporção) mede 45 cm, então o maior cateto (correspondente ao 4 na proporção) deve ser calculado da seguinte forma:

Se 3 está para 45 cm, então 4 estará para x cm.

Assim, temos:

$$\frac{3}{4} = \frac{45}{x}$$

Para encontrar o valor de (x), iremos isolar (x):

$$x = \frac{45 \cdot 4}{3} \Rightarrow x = 60 = 60 \text{ cm}$$

Portanto, o maior cateto deve medir 60 cm para manter a proporção de 3 para 4. A alternativa correta é a (A).

Justificativa para as alternativas incorretas: B) Se o estudante escolheu 90 cm, pode ter confundido a proporção, dobrando o tamanho do menor cateto. C) Escolher 120 cm pode indicar uma falha no entendimento da proporção ou um erro de cálculo. D) A escolha de 180 cm sugere que houve a multiplicação por 4, mas não dividiu por 3 o resultado. Ao elaborar o item, é importante garantir que o enunciado seja claro e que todas as informações necessárias para resolver o problema estejam presentes. As alternativas devem ser plausíveis e refletirem erros comuns que podem ocorrer na resolução do problema ou conhecimento insuficiente das habilidades envolvidas no problema, como demonstrado nas justificativas no quadro 5.

Quadro 5 - Avaliação da questão do Colégio da Polícia Militar/Unidade Agreste

CRITÉRIO	AValiação	COMENTÁRIOS
Alinhamento com o Descritor	Sim	A questão está alinhada com o descritor D29, pois envolve variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.
Clareza do Enunciado	Sim	É claro e fornece todas as informações necessárias para que o estudante resolva o problema, incluindo a proporção entre os catetos e a medida de um deles.
Plausibilidade das Alternativas	Sim	As alternativas são plausíveis e refletem erros comuns que podem ocorrer na resolução do problema, como confusão na proporção ou erros de cálculo.
Correção da Resolução	Sim	A resolução está correta e demonstra claramente como chegar à resposta usando a proporcionalidade entre os catetos do triângulo.
Justificativa para Alternativas Incorretas	Sim	As justificativas para as alternativas incorretas são adequadas e ajudam a entender os possíveis erros de raciocínio que os estudantes podem cometer, entretanto poderia ser melhorado o descritor da alternativa (C) mostrando o caminho que poderia ser tomado, não deixando de forma genérica o “erro de cálculo”.
Grau de Dificuldade	Médio	O grau de dificuldade está adequado para o público-alvo (9º ano do Ensino Fundamental) e para o descritor em questão.

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

Parecer Final: A questão atende a todos os requisitos necessários, conforme as orientações dos arquivos, para ser aplicada como um item de avaliação para o 9º ano do Ensino Fundamental, sob o descritor D29. A questão está bem construída, com um enunciado claro, alternativas plausíveis que refletem erros comuns, e uma resolução correta e bem justificada. Portanto, a questão é aprovada para uso em avaliações que visam medir a habilidade especificada pelo descritor D29.

Todavia o que vemos como maior dificuldade são os distratores das alternativas, pois continha alternativas com fragilidades em aspectos técnicos em termos de justificativa do erro, como visto na alternativa (C) que colocou que poderia ser erro de cálculo, mas dessa forma não está alinhado com o descritor D29, assim, é primordial a análise continuada dos itens e posterior validação por uma equipe bem treinada para isso, reafirmamos a importância da formação continuada e aprimoramento na elaboração dos itens juntamente com a revisão por experts da área.

Já o segundo item foi resultado da oficina na Escola de Ensino Fundamental Governador Divaldo Suruagy.

Descritor: D10 – Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.

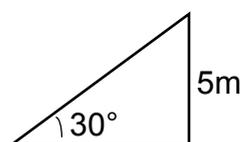
Série a que se destina: 9º ano do Ensino Fundamental.

Grau de dificuldade: Difícil.

Gabarito: Alternativa B.

Item 02:

Enunciado: "Em um parque, há uma rampa inclinada que conecta o nível do solo a um ponto de observação elevado. A rampa forma um ângulo de 30° com o solo e a altura do ponto de observação em relação ao solo é de 5 metros."



Comando: "Qual é o comprimento aproximado da rampa, em metros, que o visitante deve percorrer para alcançar o ponto de observação?"

Alternativas de resposta: (A) 5 m. (B) 10 m (C) 15 m. (D) $10\sqrt{3}$ m.

Resolução: Para resolver essa questão, podemos usar as relações trigonométricas no triângulo retângulo. A altura do ponto de observação representa o cateto oposto ao ângulo de 30° , e o comprimento da rampa é a hipotenusa, que iremos chamar de h.

Sabemos que o seno de 30° é igual a 0,5 e é calculado pela razão entre o cateto oposto e a hipotenusa.

$\text{sen}(30^\circ) = \text{altura} / \text{comprimento da rampa}$.

Assim, temos:

$$\text{sen } 30^\circ = \frac{5}{h} \Rightarrow 0,5 = \frac{5}{h} \Rightarrow h = 2,5$$

O seno de 30° é uma relação conhecida que corresponde a 0,5, o que significa que a hipotenusa é o dobro do cateto oposto em um triângulo retângulo com um ângulo de 30° . Portanto, o comprimento da rampa é o dobro da altura do ponto de observação, que é 5 metros. O comprimento da rampa é então 10 metros. A alternativa correta é a B.

Justificativa para as alternativas incorretas: A) Escolher 5 metros indica uma confusão entre a altura e o comprimento da hipotenusa. C) Optar por 15 metros pode indicar um cálculo incorreto ou uma má interpretação da relação entre os lados do triângulo.

D) A escolha de $10\sqrt{3}$ metros sugere um erro na aplicação da razão trigonométrica para o ângulo de 30° .

Ao elaborar um item difícil, é crucial que o enunciado seja desafiador e que exija do estudante um entendimento mais profundo das relações métricas e trigonométricas em triângulos retângulos, além de uma habilidade aprimorada para aplicar esses conceitos corretamente.

Quadro 6 - Avaliação questão da Escola de Ensino Fundamental Governador Divaldo Suruagy

CRITÉRIO	AVALIAÇÃO	COMENTÁRIOS
Alinhamento com o Descritor	Sim	A questão está alinhada com o descritor D10, pois exige o uso de relações trigonométricas em um triângulo retângulo para resolver um problema prático.
Clareza do Enunciado	Sim	O enunciado é claro e fornece todas as informações necessárias para resolver o problema. A descrição do cenário e a pergunta são apresentadas de maneira compreensível.
Plausibilidade das Alternativas	Sim	As alternativas são plausíveis e refletem erros comuns que podem ocorrer na resolução do problema, como a confusão entre a altura e o comprimento da hipotenusa ou erros na aplicação das razões trigonométricas.
Correção da Resolução	Sim	A explicação correta envolve o entendimento de que, para um ângulo de 30° , a hipotenusa é igual ao dobro do cateto oposto.
Justificativa para Alternativas Incorretas	Sim	As justificativas para as alternativas incorretas são adequadas, indicando possíveis erros de raciocínio ou de aplicação de conhecimentos trigonométricos, todavia não

CRITÉRIO	AVALIAÇÃO	COMENTÁRIOS
		foram indicados os erros de forma clara, exemplo é a alternativa (D) quando fala “erro na aplicação da razão trigonométrica do ângulo de 30°, podendo mostrar que o discente teria aplicado o cosseno no lugar do seno, sendo melhor colocar como alternativa $\frac{10\sqrt{3}}{3}$.
Grau de Dificuldade	Médio	O grau de dificuldade foi considerado difícil, entretanto no máximo poderia ser considerado médio, pois exige um entendimento aprofundado das relações trigonométricas e uma habilidade para aplicar esses conceitos corretamente em um contexto prático, tendo que aplicar mais de um conhecimento para resolver o item. Embora seria melhor avaliado o grau de dificuldade se aplicado em uma prova e visto o poder de discriminação do item.

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

Parecer Final: Além da dificuldade de alinhar os distratores das alternativas com o descritor, notamos que foi apresentada a situação problema, mas aspectos técnicos em termos de contextualização deixou um pouco a desejar, para que o discente encontrasse algo significativo na abordagem da questão. Assim, notamos que a formação continuada sobre a elaboração de itens e posterior validação por uma equipe bem treinada é importante para uma maior efetividade nas avaliações, sendo necessário na construção do item um elaborador e um validador do item para posterior aplicação em uma avaliação.

Por fim, temos o item elaborado na Escola Rotary.

Descritor: D15 – Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida.

Série a que se destina: 9º ano do Ensino Fundamental.

Grau de dificuldade: Médio.

Gabarito: Alternativa C.

Item 03:

Enunciado: "Durante uma aula prática de Ciências, os alunos precisam medir o volume de água que um objeto desloca ao ser submerso em um recipiente cheio de água. O recipiente possui uma escala em centímetros cúbicos (cm³)."

Comando: "Se o objeto submerso deslocou 2500 cm³ de água, qual é o volume de água deslocada expresso em litros?"

Alternativas de resposta: (A) 0,25 L. (B) 2 L. (C) 2,5 L. (D) 25 L.

Resolução: Para converter centímetros cúbicos (cm³) em litros (L), é necessário saber que 1 litro é equivalente a 1000 centímetros cúbicos. Portanto, para realizar a conversão, dividimos o número de centímetros cúbicos por 1000.

$$\text{Volume em litros} = \text{Volume em cm}^3 / 1000$$

$$\text{Volume em litros} = \frac{2500}{1000} = 2,5 \text{ L}$$

Assim, o volume de água deslocada pelo objeto submerso, expresso em litros, é 2,5 L. A alternativa correta é a C.

Justificativa para as alternativas incorretas: A) Escolher 0,25 L indica um erro de cálculo, possivelmente confundindo a relação de conversão. B) A escolha de 2 L sugere um erro ao não considerar a conversão completa de 2500 cm³ para litros. D) Optar por 25 L pode indicar um erro de cálculo ao multiplicar o volume em cm³ por um fator incorreto.

Ao elaborar um item que atende ao descritor D15, é crucial que o enunciado desafie o estudante a aplicar corretamente as relações entre diferentes unidades de medida, neste caso, a conversão de volume de centímetros cúbicos para litros, garantindo que o processo de conversão seja compreendido e executado corretamente.

Analisando a questão proposta, que se baseia no descritor D15 – Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida, destinada ao 9º ano do Ensino Fundamental, com um grau de dificuldade médio, podemos avaliar os seguintes aspectos:

Quadro 7 - Avaliação da questão da Escola Rotary

CRITÉRIO	AVALIAÇÃO	COMENTÁRIOS
Alinhamento com o Descritor	Sim	A questão está alinhada com o descritor D15, pois requer que os alunos apliquem conhecimentos sobre a conversão de unidades de medida, especificamente de centímetros cúbicos para litros, o que é uma habilidade fundamental em ciências e matemática.
Clareza do Enunciado	Sim	O enunciado é claro e fornece todas as informações necessárias para que os alunos realizem a conversão de unidades de medida de forma correta. A contextualização em uma aula prática de ciências adiciona relevância ao problema.
Plausibilidade das Alternativas	Sim	As alternativas são plausíveis e refletem erros comuns que podem ocorrer durante a conversão de unidades de medida, como erros de cálculo ou confusão na relação de conversão.
Correção da Resolução	Sim	A resolução está correta e demonstra claramente como realizar a conversão de centímetros cúbicos para litros, utilizando a relação de que 1 litro é equivalente a 1000 centímetros cúbicos.
Justificativa para Alternativas Incorretas	Sim	As justificativas para as alternativas poderiam ser melhor, explicando qual teria sido o erro e assim

CRITÉRIO	AVALIAÇÃO	COMENTÁRIOS
		ajudando a entender os possíveis erros de raciocínio ou de cálculo que os alunos podem cometer.
Grau de Dificuldade	Médio	O grau de dificuldade é apropriado para o público-alvo, pois a conversão de unidades de medida é uma habilidade que os alunos devem estar desenvolvendo no 9º ano do Ensino Fundamental.

Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Parecer Final: A questão elaborada cumpre seu objetivo de avaliar a habilidade dos alunos em converter unidades de medida, uma competência importante tanto em matemática quanto em ciências. A contextualização em uma aula prática de Ciências torna o problema mais interessante e relevante para os alunos.

A questão também serve como uma oportunidade de revisão ou reforço da relação entre centímetros cúbicos e litros, uma conversão comum em problemas de volume e capacidade.

Assim, o item é aprovado e considerado para o descritor D15, entretanto mesmo tendo alternativas plausíveis para marcação pelo aluno vemos que as justificativas para alternativas incorretas poderiam ser melhores, mostrando o erro na aplicação das relações entre diferentes unidades de medida, neste caso, a conversão de volume de centímetros cúbicos para litros. A clareza do enunciado, a plausibilidade das alternativas, a correção da resolução e as justificativas, mesmo que não alinhada diretamente com o descritor, formando distratores que contribuem para a eficácia da questão como recurso de aprendizado e avaliação. Todavia temos que analisar e utilizar itens produzidos na interação para poder melhorar as habilidades de construir um item.

A utilização das questões do SAEB em sala de aula também foi um ponto destacado, com todos os professores afirmando trabalhar com essas questões, evidenciando uma tentativa clara de alinhar as práticas pedagógicas com os padrões de avaliação nacional. Este alinhamento é essencial, conforme argumentado por Silva (2023), para garantir que as avaliações reflitam os objetivos educacionais estabelecidos e promovam a equidade na educação. A integração de avaliações padronizadas no ensino diário ajuda a criar um ambiente de aprendizado mais coeso e direcionado.

As expectativas dos professores em relação à oficina eram amplamente focadas em desenvolver habilidades necessárias para elaborar itens de avaliação, entender os critérios de qualidade para itens do SAEB e agregar estrutura básica dos

itens vindos do SAEB. Esta expectativa é alinhada com os trabalhos de Rocha et al., (2019), que apontam que a clareza nos objetivos de formação e a relevância prática das oficinas de capacitação são cruciais para o sucesso na implementação de novas práticas pedagógicas. Segundo Ribeiro (2023), quando os professores percebem a utilidade imediata das habilidades adquiridas, eles estão mais motivados a aplicar esses conhecimentos em suas práticas diárias.

Os resultados do questionário refletem as conclusões de Silva (2023), sobre a importância da formação contínua e da experiência na elaboração de itens de avaliação. A capacitação adequada dos professores não apenas aumenta sua confiança e competência, mas também facilita a implementação de práticas avaliativas que são alinhadas aos padrões nacionais e que promovem um ensino mais equitativo e eficaz. Essas descobertas destacam a importância de implementar programas de formação contínua e bem estruturados, que atendam às expectativas e necessidades dos professores, garantindo assim a melhoria contínua da qualidade da educação.

Embora esta pesquisa tenha demonstrado a eficácia da sequência didática baseada na TRI para a formação de professores, é importante reconhecer algumas limitações e dificuldades no desenvolvimento da oficina com os professores. A amostra de professores foi relativamente pequena e os resultados podem não ser generalizáveis para outros contextos. Além disso, o tempo de aplicação da sequência didática foi limitado e um acompanhamento mais longo poderia trazer resultados diferentes, desde a melhor elaboração dos itens até explorar o impacto da TRI no desempenho dos alunos, investigando se a utilização de avaliações baseadas na TRI contribuiria para a melhoria do aprendizado.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada teve como foco investigar os impactos pedagógicos de uma proposta de formação de professores da Educação Básica, com ênfase no 9º ano, por meio da utilização da Teoria de Resposta ao Item (TRI). O problema central foi: quais são os impactos pedagógicos de uma sequência didática específica na capacitação de professores da Educação Básica, 9º ano, para a aplicação eficaz da Teoria de Resposta ao Item (TRI)? Para resolução dessa problemática, o estudo teve como objetivo geral desenvolver uma sequência didática que capacitasse professores da Educação Básica, 9º ano, a aplicar a TRI em suas práticas avaliativas.

Dentro desse escopo, a pesquisa também visou atingir objetivos específicos, entre os quais se destacam a elaboração de diretrizes práticas para a implementação da TRI no contexto da Educação Básica. A análise dos dados coletados e a experiência prática dos docentes ao longo do processo formativo permitiram várias conclusões significativas como discutido na sessão anterior.

Diante disso, a implementação da TRI demonstrou potencializar a compreensão dos recursos de avaliação pelos docentes. Os professores capacitados por meio da aplicação da sequência didática proposta dividida em três módulos e neles a aplicação de uma oficina relataram um maior entendimento das características dos itens de teste e da importância de parâmetros como discriminação, dificuldade e acerto ao acaso. Este conhecimento aprofundado permitiu que eles tenham uma ferramenta para elaborar melhor avaliações mais precisas e justas, capazes de diferenciar efetivamente entre os diferentes níveis de habilidade dos alunos, como também compreender que o erro carrega muitas informações, não é apenas a dicotomia certo e errado, sendo considerado apenas o escore, não levando em consideração o caminho percorrido pelo aluno para se achar a resposta que assinalou.

Além disso, a aplicação da TRI contribuiu para a melhoria das práticas pedagógicas. Os docentes passarão a utilizar os resultados das avaliações de maneira mais eficiente, identificando com maior precisão as áreas de dificuldade dos alunos e ajustando suas estratégias de ensino para atender melhor às necessidades individuais dos estudantes. Este processo de retroalimentação contínuo gerou um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e responsivo. Sendo relatado pelos profissionais participantes que nem tinham a ideia que um item do ensino fundamental deveria ter apenas quatro alternativas, sendo uma verdadeira, gabarito, e as demais

falsas, distratores. Como também a unidimensionalidade do item, apenas um traço latente, ou seja, avaliar apenas um descritor por item.

Outro impacto positivo observado foi o aumento da confiança dos professores em suas habilidades de avaliação, notada na construção dos itens. A formação proporcionada aplicando a sequência didática com os professores por meio dos módulos, com atividades práticas, as oficinas, e teóricas que os capacitaram a aplicar a TRI de forma eficiente e assertiva, resultou em maior segurança para inovar suas práticas pedagógicas.

Além disso, as contribuições desta sequência didática - produto educacional - estão alinhadas a políticas públicas e às ações das instituições educacionais em prol da formação continuada, ressaltando a importância de oferecer programas estruturados que ampliem a qualidade da educação básica, dessa forma esse produto educacional viabiliza condições de trabalho contínuo pelos professores em produzirem itens em conformidade com a realidade escolar que trabalha, sendo possível observar que a segurança adquirida pelos professores na elaboração de itens contribui para um ambiente de ensino mais dinâmico e confiante. A experiência prática oferecida pela oficina não só melhorou as habilidades técnicas dos professores, mas também aumentou sua disposição para adotar novas metodologias de ensino e avaliação, beneficiando diretamente os alunos.

As expectativas dos professores em relação à formação foram amplamente atendidas, com destaque para a aquisição de habilidades necessárias para elaborar itens de alta qualidade e entender os critérios de avaliação do SAEB. A melhoria contínua na prática pedagógica foi evidenciada pelo feedback positivo dos participantes e pelos ajustes realizados com base nas observações e nos dados coletados durante a implementação da sequência didática.

A integração de questões do SAEB nas práticas pedagógicas diárias foi uma constante entre os professores, refletindo um esforço contínuo para alinhar suas práticas de ensino com os padrões de avaliação nacionais. Este alinhamento é crucial para garantir que as avaliações não apenas meçam o desempenho dos alunos de maneira justa e precisa, mas também para que sirvam como ferramentas efetivas para o desenvolvimento curricular e pedagógico.

A validação contínua da sequência didática, através de feedback regular e ajustes, mostrou-se eficaz em manter a relevância e eficiência das práticas pedagógicas. Esse processo de validação é fundamental para assegurar que os

objetivos formativos sejam alcançados e que os impactos positivos sejam sustentáveis no longo prazo.

Por outro lado, a pesquisa também identificou desafios na implementação da TRI. A complexidade dos modelos matemáticos subjacentes e a necessidade de um entendimento aprofundado das teorias psicométricas exigiram um tempo considerável de formação e um esforço contínuo de atualização por parte dos docentes. Contudo, esses desafios foram gradualmente superados com a prática e o apoio contínuo oferecido durante o processo formativo.

Dessa forma, os resultados da pesquisa indicam que a proposta de formação de professores por meio da utilização da TRI não apenas potencializa a compreensão dos recursos de avaliação, mas também promove melhorias significativas nas práticas pedagógicas, como observado na construção dos itens elaborados em cada escola. A capacitação para a aplicação da TRI possibilita aos docentes desenvolverem avaliações mais justas e precisas, identificar de forma mais eficaz as necessidades dos alunos e ajustar suas práticas de ensino de acordo com os resultados obtidos.

Diante do exposto, a presente investigação sinaliza a relevância da TRI como ferramenta para aprimorar as práticas avaliativas na Educação Básica. A capacitação de professores para a elaboração e aplicação de instrumentos alinhados aos princípios da TRI demonstrou potencial para promover avaliações mais justas, fidedignas e informativas, capazes de subsidiar intervenções pedagógicas mais assertivas e individualizadas.

Não obstante os resultados alcançados, a presente pesquisa não se exaure em si mesma, abrindo um leque de possibilidades para futuras investigações.

Nesse sentido, sugere-se que estudos subsequentes investiguem o impacto da utilização da TRI no desempenho dos alunos, buscando evidências empíricas de que a aplicação de avaliações baseadas na TRI se traduz em ganhos de aprendizado para os estudantes. Como também, desenvolvam e validem instrumentos de avaliação baseados na TRI, criando bancos de itens calibrados e acessíveis aos professores, facilitando a implementação da TRI em larga escala. Além de analisar a relação entre a TRI e outras teorias da avaliação, buscando integrar diferentes perspectivas teóricas para construir modelos de avaliação mais abrangentes e robustos.

Assim, o caminho a ser percorrido ainda é longo e desafiador. Ao estimular novas investigações e reflexões sobre o tema, espera-se contribuir para a construção de um sistema educacional que valorize o potencial de cada aluno e promova a

equidade de oportunidades para todos, fornecendo suporte contínuo e recursos adequados para que os docentes possam integrar plenamente as metodologias da TRI em suas práticas pedagógicas, contribuindo para uma educação mais equitativa e eficaz, visando aprimorar ainda mais a qualidade da educação básica no Brasil.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Dalton Francisco de; TAVARES, Heliton Ribeiro; VALLE, Raquel da Cunha. **Teoria da Resposta ao Item: conceitos e aplicações**. ABE: São Paulo, 2000.

ANDRADE, Dalton Francisco de; VALLE, Raquel da Cunha. Introdução à teoria da resposta ao item. **Estudos em Avaliação Educacional**, [s. l.], n. 18, p. 13-32, 1998.

ANDRADE, Josemberg Moura de; LAROS, Jacob Arie; GOUVEIA, Valdiney Veloso. O uso da teoria de resposta ao item em avaliações educacionais: diretrizes para pesquisadores. **Avaliação Psicológica**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 421-435, 2010.

ARAGÃO, Beatriz Faria. **Critérios autóctones como subsídios para a revisão da escala de proficiência utilizada no contexto aeronáutico**. 2020. Dissertação (Mestrado em linguística aplicada) - Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.

ARAÚJO, Denise Lino de. O que é (e como faz) sequência didática?. **Entrepalavras**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013.

AZANHA, José Mário Pires. Parâmetros curriculares nacionais e autonomia da escola. **International Studies on Law and Education**, [s. l.], n. 3, p. 23-32, 2001. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/48d1bfa7-3cca-4ba6-8af4-62dc3434b285/Azanha__Jos%C3%A9_Mario_Pires_Parametros_curriculares_nacionais_e_autonomia_da_escola.pdf. Acesso em: 31 mar. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 17 nov. 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **SAEB 2001: novas perspectivas**. Brasília, 2002. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/saeb/2001/Miolo_Novas_Perspectivas2001.pdf. Acesso em: 29 jan. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Microdados: Censo Escolar: 2017**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes->

institucionais/avaliacoes-e-exames-da-educacao-basica/relatorio-saeb-2017. Acesso em: 31 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **Dados do Censo Escolar**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Saeb 2021**: Relatório de resultados do SAEB 2021. Brasília, 2023. (v. 1).

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **Guia de elaboração e revisão de itens**. (vol. 1). Disponível em: https://docs.ufpr.br/~aanjos/CE095/guia_elaboracao_revisao_itens_2012_INEP.pdf. Acesso em: 12 nov. 2023

CORREIA, Ana Paula Santana de Oliveira. **A avaliação das escolas**: efeitos da avaliação externa nas dinâmicas de autoavaliação da escola. 2016. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – Instituto de Investigação e Formação Avançada, Departamento de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade Évora, Évora, 2016.

COSTA, Sidney Tadeu Santiago. **Teoria de resposta ao item aplicada no ENEM**. 2017. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michele; SCHNEUWLY, Bernard. Seqüências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. *In*: SCHNEUWLY, Bernard (org.). **Gêneros orais e escritos na escola** Campinas: Mercado de Letras, 2004.

GARCIA, Inês Queiroz do Nascimento. **Estudo preliminar das propriedades psicométricas e dos dados normativos da forma geral das matrizes progressivas de raven numa amostra da comunidade**. 2016. Dissertação (Mestrado em Psicologia Clínica) – Escola Superior de Altos Estudos, Instituto Superior Miguel Torga, Coimbra, 2006.

GATTI, B. A. Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 11-30, jan./abr. 2004.

GOMES, Ana Karla de Lucena Justino; SILVA FILHO, Gilberto Magalhães da. Avaliação do conhecimento dos estudantes de contabilidade em relação a estrutura

conceitual: um estudo por meio da teoria de resposta ao item. **Revista De Contabilidade Dom Alberto**, [s. l.], v. 5, n. 10, p. 84-107, 2016.

GONÇALVES, Amanda Melchiotti; DEITOS, Roberto Antonio. Competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC): fundamentos teóricos e ideológicos. **Eccos Revista Científica**, [s. l.], n. 52, 2020.

LEITE, Hellen Castro Almeida. **A estrutura multiplicativa em avaliações de larga escala: o prognóstico de professores dos anos iniciais e o desempenho dos estudantes do 6.º ano do ensino fundamental**. 2022. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2022.

LIEBL, Karin Rank; LIMA, Iana Gomes de; PINTO, Marialva Moog. Avaliações em larga escala e educação especial: alguns pressupostos em questão. **Revista Internacional de Educação Superior**, [s. l.], v. 6, p. e020004-e020004, 2020.

LIMA, Laudirege Fernandes; LUCE, Maria Beatriz. Sistema de avaliação educacional de alagoas-saveal: para ou contra a democratização da/na educação básica?. **Revista Práxis Educacional**, [s. l.], v. 18, n. 49, 2022.

LIMA, Cintia Arruda; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima. As matrizes de referência do saeb: uma investigação bibliográfica sobre as contribuições mediante a catalogação de recursos digitais. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, [s. l.], v. 15, p. e021013-e021013, 2021.

LIMA, Licínio Carlos. Máquinas de administrar a educação: dominação digital e burocracia aumentada. **Educação & Sociedade**, [s. l.], v. 42, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/ES.249276>. Acesso 29 jan. 2024.

LOCATELLI, Iza. Construção de instrumentos para a avaliação de larga escala e indicadores de rendimento: o modelo SAEB. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, n. 25, p. 3-21, jan./jun. 2002.

MELO, Karine Machado Fraga de. **O pensamento estatístico no ensino fundamental**: uma experiência articulando o desenvolvimento de projetos de pesquisa com os conceitos básicos da estatística implementados em uma sequência didática eletrônica. 2017. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2017.

MIGUEL, José Pacheco. **Teoria de resposta ao item: Representação e utilidade do modelo logístico de traço latente na psicometria actual**. 2013. Tese (Doutorado em Psicologia) – Faculdade de Psicologia e de Ciência da Educação, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2013.

MOREIRA, Inês Teixeira. **Sensory Processing Measure (SPM)-Forma Sala de Aula**: Estudo das propriedades psicométricas e contributo para a validação para a população portuguesa. 2019. Dissertação (Mestrado em Terapia Ocupacional) – Escola Superior de Saúde do Alcoitão, Lisboa, 2019.

MOREIRA JUNIOR, Fernando de Jesus *et al.* Avaliação da satisfação de alunos por meio do Modelo de Resposta Gradual da Teoria da Resposta ao Item. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, [s. l.], v. 23, n. 86, p. 129-158, 2015.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

OLIVEIRA, Dalila Andrade *et al.* As políticas de avaliação e responsabilização no Brasil: uma análise da Educação Básica nos estados da região Nordeste. **Revista Ibero-americana de Educação**, [s. l.], 2020.

PASQUALI, Luiz. **TRI–Teoria de resposta ao item**: Teoria, procedimentos e aplicações. Curitiba: Appris, 2020.

PERONI, Vera Maria Vidal; OLIVEIRA, Cristina Maria Bezerra de. O curso Gestão para Aprendizagem da Fundação Lemann como processo de institucionalização do gerencialismo nas escolas de educação básica alagoanas: implicações para a democratização da educação. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 36, 2020.

RIBEIRO, Ana Elisa. Uma análise da matriz de referência e das provas do ENEM: multimodalidade em foco. **Diálogo das Letras**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 11-30, 2016.

RIBEIRO, Andreza Nazaré Gonçalves *et al.* Educação emocional: habilidades socioemocionais enquanto auxílio ao desenvolvimento cognitivo de acordo com a BNCC. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., Campina Grande, 2029. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2019.

RIBEIRO, Paulo Marcos. **O uso da análise espacial no estudo da relação entre a expectativa docente e a proficiência de escolares do 9º ano do ensino fundamental no Brasil**. 2023. Dissertação (Mestrado em Estatística, Matemática e Computação) – Universidade Aberta, [s. l.], 2023.

ROCHA, Augusto Patrício Lima. Diferenciação pedagógica: um desafio ou uma dificuldade? o retrato obtido através da avaliação externa de escolas. **Interfaces da Educação**, [s. l.], v. 7, n. 20, p. 22-40, 2016.

ROCHA, Eloy da Silva et al. **Uma análise pedagógica dos dados estatísticos das provas de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental do Saeb, no período de 2011 a 2017**. 2019. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.

SALDANHA JÚNIOR, Francisco Geovan de Sousa. **Agrupamento de questões de formulários do SAEB para obtenção de fatores que podem interferir no processo de aprendizagem**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Software) – Universidade Federal do Ceará, Russas, 2023.

SANTOS, Daniel; PRIMI, Ricardo. **Desenvolvimento socioemocional e aprendizado escolar: uma proposta de mensuração para apoiar políticas públicas**: Relatório sobre resultados preliminares do projeto de medição de competências socioemocionais no Rio de Janeiro. São Paulo: OCDE; SEEDUC; Instituto Ayrton Senna, 2014.

SCHERER, Danielle Severo *et al.* **Diversidade linguística e padronização avaliativa no ensino inicial da leitura e da escrita**: crítica vygotskyana do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). 2020.

SCHRIPPE, Patrícia. **Modelagem de dimensões da qualidade de apartamentos via teoria de resposta ao item e teoria clássica de testes**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Maria, 2015.

SILVA, Mirian Souza da; CARVALHO, Mark Clark Assen de. Percurso do SAEB no Brasil: história e debate. **Humanidades & Inovação**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 27-39, 2022.

SILVA, Rosemeire Terezinha da; SANTOS, Solange Xavier dos. Matemática: um desafio para a Educação Básica conforme demonstrado nos resultados das avaliações externas no Brasil e no estado de Goiás. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [s. l.], v. 11, n. 6, p. 481-496, 2020.

SOUSA, Leandro Araujo de; BRAGA, Adriana Eufrásio. Teoria clássica dos testes e teoria de resposta ao item em avaliação educacional. **Revista de Instrumentos, Modelos e Políticas em Avaliação Educacional**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. e020002-e020002, 2020.

SILVA, Rafaella Alves. **Propriedades psicométricas do Questionário de Alimentação Infantil (QAI) em uma amostra de pré-escolares brasileiros**. 2023. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2023.

SOARES, Denilson Junio Marques. **Teoria clássica dos testes e teoria de resposta ao item aplicadas em uma avaliação de matemática básica**. 2018. Dissertação (Mestrado em Estatística Aplicada e Biometria) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2018.

SOARES, José Francisco; DELGADO, Victor Maia Senna. Medida das desigualdades de aprendizado entre estudantes de ensino fundamental. **Estudos em Avaliação Educacional**, [s. l.], v. 27, n. 66, p. 754-780, 2016.

SPEROTTO, Amanda *et al.* Da BNCC ao Saeb. *In: SALÃO DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO DO IFRS*, 6., 2021.

UGALDE, Maria Cecília Pereira; ROWEDER, Charlys. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, [s. l.], v. 6, p. e99220, 2020

VALLE, Raquel da Cunha. **Teoria de resposta ao item**. **Estudos em Avaliação educacional**, [s. l.], n. 21, p. 07-92, 2000

WELTER, Cristiane Backes; WERLE, Flávia Obino Corrêa. Processos de invisibilização na avaliação em larga escala. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, [s. l.], v. 29, n. 111, p. 441-460, 2020.

APÊNDICE A - SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA CAPACITAR PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA ELABORAÇÃO DE AVALIAÇÕES BASEADAS NA TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM – TRI: PRODUTO EDUCACIONAL

A formulação de uma sequência didática baseada na Teoria de Resposta ao Item (TRI) justifica-se pelas limitações observadas nas práticas avaliativas convencionais aplicadas na Educação Básica brasileira, especialmente no que diz respeito à capacidade de mensurar, de forma justa e precisa, as habilidades dos estudantes. Frequentemente, o sistema educacional atual utiliza métodos de avaliação que não correspondem às exigências dos exames nacionais, como o SAEB, resultando em medições que podem distorcer a real compreensão das competências dos alunos. Essas discrepâncias ressaltam a necessidade de uma abordagem como a TRI, reconhecida por oferecer avaliações mais detalhadas e personalizadas, capazes de refletir melhor o desempenho acadêmico individual.

No entanto, conforme destacado no estudo, a eficácia da TRI está intrinsecamente ligada à sua aplicação adequada, o que exige uma preparação específica por parte dos educadores. Nesse contexto, a sequência didática proposta foi concebida com o objetivo de capacitar docentes na elaboração, aplicação e análise de avaliações baseadas na TRI. Essa abordagem busca aprimorar as práticas avaliativas e, por consequência, promover melhorias na qualidade do ensino.

O desenvolvimento da sequência didática fundamenta-se na superação das limitações impostas pelas avaliações tradicionais, que muitas vezes carecem de precisão e equidade ao avaliar habilidades estudantis. Para tanto, ela adota uma lógica progressiva de aprendizagem, ancorada em princípios pedagógicos e em fundamentações teóricas sólidas previamente analisadas no estudo, com o intuito de proporcionar aos professores as ferramentas necessárias para implementar práticas avaliativas inovadoras e eficazes.

Segundo Pasquali (2020), a TRI oferece um avanço significativo na precisão das avaliações educacionais, permitindo uma análise mais refinada das habilidades dos alunos. Este aspecto justifica a ênfase inicial da sequência na compreensão aprofundada dos conceitos fundamentais da TRI. A fase introdutória, portanto, é dedicada a estabelecer uma base teórica robusta, que é essencial para qualquer aplicação prática subsequente da TRI. As atividades de leitura dirigida e discussão em

grupo são projetadas para fomentar um entendimento crítico e uma reflexão sobre os princípios da TRI, em contraste com as abordagens avaliativas tradicionais.

O desenvolvimento de habilidades para a construção de itens de avaliação é um aspecto central na aplicação da TRI, como destacado por Andrade, Tavares e Valle (2000). Este autor salienta a importância de itens bem elaborados para a eficácia da TRI, razão pela qual a segunda fase da sequência didática concentra-se na capacitação dos professores para criar itens de avaliação alinhados com esta teoria.

A aplicação e análise de avaliações TRI constituem a terceira fase da sequência didática. Costa et al. (2017) enfatizam a necessidade de proficiência no manuseio e interpretação dos dados gerados por avaliações baseadas na TRI. As simulações de aplicação e as sessões práticas com softwares de análise de dados são, portanto, componentes críticos desta fase, visando equipar os professores com as competências necessárias para implementar avaliações TRI efetivamente.

Por fim, a reflexão e avaliação da própria sequência didática é uma etapa crucial, conforme sugerido por Miguel (2013). Esta fase permite aos participantes avaliar o impacto da sequência em seu aprendizado e prática profissional, além de fornecer feedback valioso para futuras melhorias. A inclusão de portfólios reflexivos e discussões em grupo visa cultivar uma prática reflexiva contínua entre os professores, um aspecto essencial para o desenvolvimento profissional contínuo. A fase 1 da sequência didática pode ser observada na tabela abaixo:

Tabela 2 - Primeira fase da sequência didática para professores

Módulo 1: Introdução à Teoria de Resposta ao Item (TRI)	
Objetivo: Introduzir os conceitos fundamentais da TRI e suas diferenças em relação a métodos tradicionais de avaliação.	
Atividades	Aulas expositivas sobre os princípios básicos da TRI.
	Leituras dirigidas de textos acadêmicos e discussão em grupo.
	Análises comparativas entre avaliações baseadas na TRI e avaliações tradicionais.

Recursos

Textos acadêmicos sobre a TRI.

Slides e vídeos² explicativos.

Plataformas de discussão online para debates em grupo.

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

A segunda fase da sequência didática destinada à capacitação de professores para a elaboração de avaliações baseadas na TRI representa um momento crucial no desenvolvimento de competências avaliativas refinadas e ajustadas às necessidades da Educação Básica. Esta fase, embasada em sólidos aportes teóricos e práticos, direciona-se ao desafio de construir itens de avaliação que se alinhem aos princípios fundamentais da TRI, conforme elucidado nas obras de Valle (2000), Andrade e Valle (1998) e Andrade, Laros e Gouveia (2010).

Valle (2000) ressalta a importância da TRI como um avanço significativo na precisão das avaliações educacionais, oferecendo uma análise mais detalhada das habilidades dos alunos. Esta precisão é alcançada através da cuidadosa elaboração de itens de avaliação, que são o cerne da TRI. Diferentemente dos métodos tradicionais, na TRI, cada item é analisado individualmente, permitindo uma estimativa mais precisa da habilidade do aluno. Essa abordagem individualizada requer que cada item seja meticulosamente construído, considerando diversos parâmetros que influenciam sua eficácia.

A construção de itens na TRI, como detalhado por Andrade e Valle (1998), envolve uma compreensão dos três parâmetros fundamentais da teoria: dificuldade, discriminação e acerto ao acaso. A dificuldade do item refere-se ao nível de habilidade necessário para que um aluno responda corretamente, enquanto a discriminação diz respeito à capacidade do item de diferenciar alunos com diferentes níveis de habilidade. O acaso, por sua vez, relaciona-se com a probabilidade de alunos com baixo nível de habilidade acertarem o item por mero palpite.

Andrade, Laros e Gouveia (2010) oferecem diretrizes práticas para a elaboração de itens dentro da TRI, enfatizando a necessidade de um equilíbrio

² <https://www.youtube.com/watch?v=67vNqaOJZcs>
<https://www.youtube.com/watch?v=OJ9VQlpn5yw>
<https://www.youtube.com/watch?v=YMCs-HV5Rso&authuser=3>
https://www.youtube.com/watch?v=Y_ckd1GdqYU&authuser=3

cuidadoso entre estes parâmetros para garantir a eficácia do item. A elaboração de itens que sigam estas diretrizes requer dos professores um nível de reflexão e análise crítica que vai além da mera formulação de perguntas. É necessário considerar como cada item se enquadra no espectro mais amplo da habilidade que se busca medir, e como ele pode discriminar de forma eficiente entre diferentes níveis de desempenho dos alunos.

Nesta fase da sequência didática, a prática guiada e a análise crítica de itens de avaliação são fundamentais. Os professores são incentivados a desenvolver e revisar itens em um ambiente colaborativo, recebendo feedback e orientações que visam aprimorar a qualidade e a precisão dos itens. A seguir, a tabela que resume a segunda fase:

Tabela 3 - Segunda fase da sequência didática para professores

Módulo 2: Construção de Itens de Avaliação TRI	
Objetivo: Capacitar professores a construir e analisar itens de avaliação alinhados com os princípios da TRI.	
	Oficinas sobre desenvolvimento de itens para avaliações TRI.
Atividades	Prática guiada na criação de itens, com feedback do instrutor. Análise de exemplos de itens de avaliação e discussão sobre suas qualidades e desafios.
	Plataformas para a criação e análise de itens.
Recursos	Slides e vídeos ³ explicativos. Material de apoio para a construção de itens ⁴ .

³<https://www.youtube.com/watch?v=1U0xzOaJFG8&authuser=3>
<https://www.youtube.com/watch?v=9GfyLOQqC-A>
<https://www.youtube.com/watch?v=Q3rrwkLZdw0>
<https://www.youtube.com/watch?v=-3JpcoRrAok>

⁴ https://drive.google.com/file/d/1cPvFu5OAD6KpxalbPI9PDdaBpNrokdPW/view?usp=drive_link
https://drive.google.com/file/d/1XRk9dgX5UvNJtS_McTdcXGyxF2MfqMgV/view?usp=drive_link

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

A terceira fase da sequência didática, voltada para a aplicação e análise de avaliações baseadas na TRI, é um passo fundamental na capacitação de professores para a implementação efetiva dessa abordagem na Educação Básica. Esta etapa do processo educativo se dedica a ensinar como aplicar as avaliações TRI de maneira prática e a analisar os dados resultantes, uma habilidade essencial para a compreensão profunda e a aplicação eficiente da TRI no contexto educacional.

A aplicação prática da TRI exige a compreensão de como os dados obtidos podem ser usados para informar e melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Essa fase da sequência didática aborda essa necessidade, oferecendo aos professores a oportunidade de trabalhar com dados reais ou simulados para praticar a análise e interpretação dos resultados. Esta prática é essencial para que os educadores possam efetivamente utilizar as avaliações TRI para identificar as necessidades dos alunos, ajustar estratégias de ensino e melhorar os processos de aprendizagem.

As atividades nesta fase são projetadas para serem interativas e reflexivas. Os professores são encorajados a participar de simulações de aplicação de avaliações, seguidas de sessões de análise de dados. Essas sessões são momentos de aprendizagem, onde os educadores podem visualizar como as respostas dos alunos se traduzem em dados analíticos e o que esses dados revelam sobre as habilidades e conhecimentos dos alunos. Esta experiência prática é importante para a compreensão de como a TRI pode ser utilizada para criar avaliações mais precisas, alinhadas com os objetivos de aprendizagem.

Além disso, nesta fase, é dada ênfase à discussão sobre as implicações pedagógicas dos resultados das avaliações TRI. Os professores são levados a refletir sobre como esses resultados podem ser interpretados no contexto da sala de aula e como podem informar suas práticas pedagógicas. Uma discussão essencial para garantir que a aplicação da TRI na avaliação educacional não se limite a um exercício técnico, mas se traduza em melhorias tangíveis na qualidade do ensino. A seguir, tabela que resume a terceira fase da sequência:

Tabela 4 - Terceira fase da sequência didática para professores

Módulo 3: Aplicação e Análise de Avaliações TRI	
Objetivo: Ensinar como aplicar avaliações TRI e analisar os dados obtidos.	
Atividades	<p>Simulações de aplicação de avaliações TRI.</p> <p>Discussões sobre interpretação dos resultados e implicações pedagógicas.</p>
Recursos	<p>Dados de exemplo para prática de análise.</p> <p>Estudos de caso para discussão.</p>

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

A última fase da sequência didática baseadas na TRI é para consolidar o aprendizado e avaliar a eficácia do processo formativo. Nesta etapa, os educadores são estimulados a refletir sobre o conhecimento e as competências adquiridas, bem como a ponderar sobre a aplicabilidade destes em suas práticas pedagógicas. Esta reflexão, muitas vezes articulada através da elaboração de portfólios ou diários reflexivos, permite aos professores uma análise crítica de suas experiências, integrando novos conhecimentos e adaptando suas práticas de ensino conforme as necessidades de seus alunos.

Além da reflexão pessoal, esta fase envolve uma avaliação coletiva da sequência didática. Os professores são convidados a oferecer feedback sobre a relevância e aplicabilidade do aprendizado, por meio de questionários e discussões em grupo. O feedback é crucial para pesquisa, por que ajuda a aprimorar continuamente a sequência didática, assegurando que ela seja eficaz e atenda às necessidades reais dos professores na Educação Básica.

As discussões em grupo e o compartilhamento de experiências são elementos integrantes desta fase. Estes momentos buscam proporcionar um espaço para os educadores trocarem ideias, desafios, estratégias e sucessos na aplicação da TRI,

trazendo um enriquecimento mútuo do aprendizado. Essa troca colaborativa fortalece a comunidade de prática entre os professores, promovendo uma cultura de apoio mútuo e aprendizagem contínua.

Finalmente, a etapa de planejamento para a implementação futura das avaliações TRI em suas práticas de ensino marca o encerramento desta fase. Os professores identificam oportunidades para aplicar a TRI em suas aulas, adaptam itens e avaliações para atender às necessidades específicas de suas turmas e estabelecem objetivos para avaliações futuras. Este planejamento é fundamental para garantir que o aprendizado adquirido seja efetivamente integrado à prática educacional, contribuindo para a melhoria da qualidade e da justiça das avaliações na Educação Básica. A seguir, a quarta fase resumida na tabela:

Tabela 5 - Quarta fase da sequência didática para professores

Módulo 4: Reflexão e Avaliação da Sequência Didática

Objetivo: Refletir sobre o processo de aprendizagem e avaliar a eficácia da sequência didática.

Atividades

Elaboração de um portfólio reflexivo sobre a experiência de aprendizagem.

Avaliação da sequência didática pelos participantes.

Discussões em grupo sobre melhorias e adaptações futuras da sequência.

Diretrizes para a elaboração de portfólios reflexivos.

Recursos

Questionários de avaliação da sequência.

Fóruns de discussão para compartilhamento de experiências.

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____

Tendo sido convidado(a) a participar como voluntário(a) do estudo: " O SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB) E O ENSINO DE MATEMÁTICA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: OS IMPACTOS PEDAGÓGICOS DA COMPREENSÃO DE AVALIAÇÕES POR MEIO DO USO DA TRI", recebi do Sr. TALES TOMÉ DE SOUSA SANTOS, da UFAL - Arapiraca, responsável por sua execução, as seguintes informações que me fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

Que o estudo se destina a propor a implantação de uma sequência didática que capacite professores da Educação Básica, 9º ano, a aplicar a TRI em suas práticas avaliativas. Curso de instrutor de tiro policial na Polícia Militar de Alagoas para padronizar o ensino desse conhecimento técnico e aprimorar a eficiência operacional dos policiais militares de Alagoas.

○ Que a importância deste estudo é a necessidade de tornar os docentes mais eficaz e preparado para lidar com desafios na elaboração de item de Alagoas.

○ Que os resultados que se desejam alcançar são os seguintes:

- a) Identificar as competências necessárias para o exercício da docência;
- b) Analisar o histórico e o desenvolvimento das avaliações em larga escala no Brasil e no estado de Alagoas;
- c) Desenvolver e validar uma sequência didática baseada na Teoria de Resposta ao Item (TRI) para o 9º ano do Ensino Fundamental;
- d) Avaliar os resultados e impactos da capacitação de professores na aplicação do TRI.

○ Que, sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.

○ Que, a qualquer momento, eu poderei recusar a continuar participando do estudo e, também, que eu poderei retirar este meu consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo.

○ Que as informações conseguidas através da minha participação não permitirão a identificação de minha pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudioso do assunto.

•Que eu receberei uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implica, concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Contato de urgência: UFAL.

Endereço: Av. Manoel Severino Barbosa, s/n.

Bairro: Bom Sucesso CEP: 57309-005

Cidade: Arapiraca/AL

Telefone: (82) 3482-1800

Ponto de referência: Em frente ao CABE.

Endereço do(a) participante-voluntário(a)

Domicílio: (rua, praça, conjunto):

Bloco: /Nº: /Complemento:

Bairro: /CEP/Cidade: /Telefone:

Ponto de referência:

Arapiraca, janeiro de 2024.

Endereço do responsável pela pesquisa**Instituição:** UFAL – Unidade Arapiraca.**Endereço:** Av. Manoel Severino Barbosa, s/n.**Bairro:** Bom Sucesso CEP: 57309-005

Cidade: Arapiraca/AL

Telefone: (82) 3482-1800**Ponto de referência:** Em frente ao CABE.

<hr/> <p>Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) voluntário(a) ou responsável legal</p>	<hr/> <p>TALES TOMÉ DE SOUSA SANTOS Responsável pelo estudo</p>
---	---

APÊNDICE C – FORMULÁRIO DO GOOGLE FORMS

1. Como você classificaria seu nível de compreensão sobre a elaboração de itens para o SAEB antes da oficina?

Muito bom

Bom

Razoável

Ruim

Muito ruim

2. Como você classificaria seu nível de compreensão sobre a elaboração de itens para o SAEB depois do oficina?

Muito bom

Bom

Razoável

Ruim

Muito ruim

3. Você já trabalhou como professor de matemática do 9º ano?

Sim

Não

4. Você já analisou o nível de dificuldade das provas do SAEB?

Sim

Não

5. Você ministra as aulas com base na Matriz de referência do SAEB (2001) para o 9º ano?

Sim

Não

6. Por meio de um item você consegue identificar o nível de discente?

Sim

Não

7. Em algum momento na análise dos resultados das avaliações aplicadas aos seus alunos você percebeu se os itens foram bem construídos?

Sim

Não

8. Na análise dos resultados você consegue identificar o grau de dificuldade da questão, o nível de discriminação e a probabilidade de acerto ao acaso?

Sim

Não

9. Alguma vez você já analisou suas avaliações segundo o TRI?

Sim

Não

10. O modelo de prova aplicado na escola condiz com as provas do SAEB?

Sim

Não

11. Você trabalha com questões do SAEB na sala de aula?

Sim

Não

12. Você já tem experiência na elaboração de itens e questões de matemática para avaliações como o SAEB?

Sim

Não

14. Quais são suas expectativas para a oficina?

Aprender a estrutura básica de um item do SAEB

Desenvolver habilidades práticas na elaboração de questões

Entender os critérios de qualidade para itens do SAEB

Não possuo expectativas

Saber avaliar melhor

15. Como você prefere aprender?

Através de exemplos práticos

Com explicações teóricas

Por meio de atividades práticas

Como fazer a demonstração

Lendo sobre o assunto

16. Você tem algum compromisso ou restrição de tempo que possa afetar sua participação na oficina?

Sim

Não

Talvez

17. Você adquiriu alguma experiência na elaboração de itens e questões de matemática para avaliações como o SAEB depois do oficinas?

Sim

Não

18. Em que medida você acha que o conteúdo apresentado no oficinas será útil para sua prática pedagógica?

Extremamente útil

Muito útil

Moderadamente útil

Pouco útil

Nada útil

19. Os materiais e recursos fornecidos durante a oficina atenderam às suas expectativas?

Superaram as expectativas

Atenderam as expectativas

Atenderam parcialmente as expectativas

Não atendemos às expectativas

Não tenho certeza

20. Após participar do oficinas, você se sente confiante para elaborar e aplicar itens e questões de matemática no contexto do SAEB?

Completamente confiante

Muito confiante

Moderadamente confiante

Pouco confiante

Nada confiante

21. Você recomendaria a oficina a um colega?

Sim, definitivamente

Possivelmente sim

Não tenho certeza

Possível não

Definitivamente não

ANEXO A – MATERIAL BASE: ELABORAÇÃO DE ITENS DE MATEMÁTICA PARA O SAEB

Para facilitar o acesso ao material que pode ser usado como base para aplicação de nosso Produto Educacional - **SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA CAPACITAR PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA ELABORAÇÃO DE AVALIAÇÕES BASEADAS NA TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM – TRI**, disponibilizamos o link https://drive.google.com/drive/folders/17eSAuMt7Ghs-p_25OXU_5h6wT_iMHlqfZU8i_A5TXylyfDB_qpqJZGJYDV-9Z6plyvBt56z0?usp=drive_link. Nesse link temos quatro arquivos: Matriz SAEB 2001, Guia elaboração revisão itens 2012 INEP, GUIA PARA ELABORAÇÃO DE ITENS DE MATEMÁTICA e LINK DE VÍDEOS.