



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROFMAT – MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL

TAÍLA NASCIMENTO SILVA BRITO MOTA

AVALIAÇÕES EXTERNAS E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA:
UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O 9º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL

FEIRA DE SANTANA

2025

TAÍLA NASCIMENTO SILVA BRITO MOTA

**AVALIAÇÕES EXTERNAS E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA:
UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O 9º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT – do Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Prof. Dra. Geciara da Silva Carvalho

FEIRA DE SANTANA

2025

Ficha catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteadó - UEFS

Mota, Talla Nascimento Silva Brito
M871a Avaliações externas e aprendizagem em Matemática: uma proposta
de sequência didática para o 9º ano do Ensino Fundamental / Talla
Nascimento Silva Brito Mota. - 2025.
200f. : Il.

Orientadora: Geciara da Silva Carvalho

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em
Rede Nacional - PROFMAT, 2025.

1. Matemática. 2. Avaliação externa. 3. Aprendizagem. 4.
Sequência didática. 5. Teoria de Resposta ao Item. I. Carvalho,
Geciara da Silva, orient. II. Universidade Estadual de Feira de Santana.
Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em
Rede Nacional. III. Título.

CDU: 51(07)

Rejane Maria Rosa Ribeiro – Bibliotecária CRB-5/695



Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Ciências Exatas
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



Ata da Sessão pública de defesa de dissertação da discente Taíla Nascimento Silva Brito do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Estadual de Feira de Santana

Aos dezessete dias do mês de dezembro de dois mil e vinte e cinco, às 17 horas, ocorreu a defesa pública não presencial, através da plataforma Google Meet, link: <https://meet.google.com/xvq-adwg-sck>, da dissertação apresentada sob o título **“AVALIAÇÕES EXTERNAS E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL”**, da discente, **Taíla Nascimento Silva Brito Mota** do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Estadual de Feira de Santana, para obtenção do título de MESTRE. A Banca Examinadora foi composta pelos professores: Geciara da Silva Carvalho (Orientadora, UEFS), Ana Carla Percontini da Paixão (UEFS), Samanta Margarida Milani (IFRO) e Eliane Santos Alves (SME - Porto Seguro). A sessão de defesa constou da apresentação do trabalho pela discente e das arguições dos examinadores. Em seguida, a Banca Examinadora se reuniu em sessão secreta para julgamento final do trabalho e atribuiu o conceito APROVADO. Sem mais a tratar, foi lavrada a presente ata, que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora e pelo Coordenador Acadêmico Institucional do PROFMAT. Feira de Santana, 17 de dezembro de 2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br GECIARA DA SILVA CARVALHO
Data: 20/02/2025 13:35:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dra. Geciara da Silva Carvalho (Orientadora, UEFS)

Documento assinado digitalmente
gov.br ANA CARLA PERCONTINI DA PAIXÃO
Data: 20/02/2025 14:33:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dra. Ana Carla Percontini da Paixão (UEFS)



Documento assinado digitalmente
SAMANTA MARGARIDA MILANI
Data: 20/02/2026 19:11:42-0300
verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profª. Dra. Samanta Margarida Milani (IFRO)



Documento assinado digitalmente
ELIANE SANTOS ALVES
Data: 20/02/2026 15:28:32-0300
verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profª. Dra. Eliane Santos Alves (SME - Porto Seguro)

Visto do Coordenador:



Documento assinado digitalmente
JEAN FERNANDES BARROS
Data: 20/02/2026 16:02:48-0300
verifique em <https://validar.itl.gov.br>

“O correr da vida embrulha tudo. A vida é assim: esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem...” Guimarães Rosa

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à minha família, pelo apoio integral em todos os momentos desta doce e árdua jornada. Foram dias intensos, de muito estudo e dedicação, nos quais conciliei trabalho, vida pessoal e acadêmica em meio a um turbilhão de emoções.

À minha mãe, expresso minha mais profunda gratidão pelo incentivo constante, pelas palavras de sabedoria, pelas orações e pela fé inabalável que sempre me sustentaram. Sua presença e confiança foram essenciais para que eu acreditasse no propósito e perseverasse até o fim.

Ao meu marido, agradeço pela paciência e compreensão nas inúmeras noites em claro, quando, mesmo exausto, acompanhava-me à distância, enquanto eu estudava e escrevia. Sua parceria silenciosa e seu apoio foram fundamentais para a concretização deste sonho.

À minha filha, dedico um agradecimento especial. Ainda tão pequena, demonstrou uma maturidade admirável ao compreender minhas ausências e o tempo que precisei dedicar aos estudos. Seu amor e sua compreensão deram sentido e força a cada esforço realizado.

Ao meu irmão, agradeço por estar sempre presente, por dividir comigo as responsabilidades e por me auxiliar nos momentos em que precisei de tempo e tranquilidade para desenvolver este trabalho. Sua colaboração foi valiosa e significativa em todo o processo.

Rendo também uma homenagem ao meu pai, que sempre foi meu maior entusiasta e incentivador. Embora não tenha tido tempo de celebrar este momento ao meu lado, sei que vibrou de alegria desde o início da minha trajetória no mestrado. Sua memória e seu exemplo permanecem vivos em mim, guiando meus passos e fortalecendo minha caminhada.

Agradeço, ainda, à minha amiga e colega de trabalho, que sempre me incentivou com palavras de carinho e encorajamento. Foi presença constante, oferecendo ajuda em gestos simples e profundos — emprestando livros, oferecendo apoio e, sobretudo, estendendo a mão com empatia, mesmo enfrentando suas próprias adversidades. Sua generosidade e amizade verdadeira foram fundamentais para que eu não desistisse nos momentos mais difíceis.

Estendo minha gratidão a todos os meus professores, especialmente aos docentes do PROFMAT, da Universidade Estadual de Santa Ana. Agradeço pelo acolhimento, pelos ensinamentos, pela compreensão e pela dedicação em cada disciplina, em cada orientação e em cada diálogo que ampliou meu olhar acadêmico e profissional.

À minha orientadora, expresso minha profunda gratidão por ter acreditado em mim e no meu projeto desde o início, por ter conduzido esta pesquisa com firmeza, sensibilidade e compromisso, vestindo a camisa do trabalho e defendendo cada etapa do processo. Sua

orientação foi essencial para o meu crescimento acadêmico e pessoal, especialmente nos momentos desafiadores, quando sua postura firme me impulsionou a avançar sem jamais deixar de ser acolhedora e confiante no meu potencial. Levo comigo não apenas os aprendizados construídos, mas também sua inspiração como professora e ser humano admirável.

Agradeço, também, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio financeiro.

Por fim, agradeço a Deus, fonte de toda força, sabedoria e inspiração. Foi em Suas mãos que depus cada dúvida, cada desafio e cada conquista. A Ele entrego toda a minha gratidão por me conduzir com amor e por me ensinar que o verdadeiro sucesso está em seguir o caminho do bem, com humildade e fé. Obrigada, Senhor, por Teu amor imensurável e por me permitir chegar até aqui.

RESUMO

Esta dissertação investiga como a análise dos resultados, da estrutura e dos itens das avaliações externas SAEB e SABE pode subsidiar a elaboração de uma sequência didática destinada ao aprimoramento da aprendizagem matemática nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública de Feira de Santana, Bahia. Partindo do reconhecimento de que essas avaliações produzem indicadores para o diagnóstico educacional, a análise dos resultados, da estrutura e dos itens das avaliações em larga escala constitui base para a elaboração de uma sequência didática, ao mesmo tempo em que oferece elementos de apoio ao planejamento docente. Esta pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-interpretativo, envolveu análise documental das matrizes de referência, descritores e itens divulgados, análise de um livro didático e aplicação de um questionário investigativo aos estudantes participantes deste estudo. Os resultados apontaram lacunas em habilidades matemáticas essenciais e descompassos entre currículo, livro didático e demandas avaliativas. Com base nesses achados, foi elaborada uma sequência didática — proposta para aplicação futura — fundamentada nas habilidades críticas e na progressão dos conteúdos, evidenciando o potencial das avaliações externas para qualificar o ensino, no caso, de matemática.

Palavras-chave: Avaliação externa; matemática; Teoria de Resposta ao Item; Sequência Didática; aprendizagem.

ABSTRACT

This dissertation examines how the analysis of results, structure, and test items from the SAEB and SABE external assessments can contribute to the design of a didactic sequence for the final years of lower secondary education (Ensino Fundamental) in a public school in Feira de Santana, Bahia (Brazil). Recognizing that large-scale assessments generate indicators for diagnostic purposes, the study investigates to what extent the examination of the released matrices, descriptors, and items can support teachers' instructional planning, particularly by identifying recurrent skills and learning weaknesses. Using a qualitative, descriptive–interpretive approach, the research combined document analysis, analysis of tasks from a textbook, and the administration of an investigative questionnaire to the participating students. The findings revealed gaps in essential mathematical skills and inconsistencies between the prescribed curriculum, textbook practices, and the demands embedded in the assessments. Based on these results, a didactic sequence was proposed for future implementation, structured around skills deemed priority and a progression of content. Overall, the study suggests that external assessments may provide useful reference points for planning and organizing pedagogical interventions, without thereby implying, in and of themselves, any guarantee of improved learning outcomes.

Keywords: External assessment; mathematics; Item Response Theory; didactic sequence; learning.

LISTA DE ABREVIATURAS

BA	Bahia
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CCI	Curva Característica do Item
DCRB	Documento Curricular Referencial da Bahia
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NTE	Núcleo Territorial de Educação
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SABE	Sistema de Avaliação Baiano da Educação
SEC	Secretaria da Educação do Estado da Bahia
TRI	Teoria da Resposta ao Item

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura dos itens de múltiplas escolhas	55
Figura 2 - Roteiro básico para elaboração de itens.....	57
Figura 3 - Exemplo de item de múltipla escolha	58
Figura 4 - Percurso metodológico	64
Figura 5 - Proficiências médias dos Estudantes no cenário brasileiro – 9º ano do Ensino Fundamental – Matemática	82
Figura 6 - Proficiências médias dos Estudantes no cenário Bahia – 9º ano do Ensino Fundamental – Matemática	84
Figura 7 - Distribuição percentual dos estudantes da escola IETIGG por Nível de Proficiência – 9º ano do Ensino Fundamental – Matemática.....	90
Figura 8 - Percentual de acerto dos estudantes da escola em cada habilidade – 9º ano do Ensino Fundamental – Matemática	95
Figura 9 - Questão 01 da Avaliação Diagnóstica	100
Figura 10 - Questão 02 da Avaliação Diagnóstica	101
Figura 11 - Questão 03 da Avaliação Diagnóstica.....	102
Figura 12 - Questão 04 da Avaliação Diagnóstica	103
Figura 13 - Questão 05 da Avaliação Diagnóstica	104
Figura 14 - Questão 06 da Avaliação Diagnóstica	106
Figura 15 - Questão 07 da Avaliação Diagnóstica	107
Figura 16 - Questão 08 da Avaliação Diagnóstica	109
Figura 17 - Questão 09 da Avaliação Diagnóstica	110
Figura 18 - Questão 10 da Avaliação Diagnóstica	111
Figura 19 - Tarefa sobre área e modelagem algébrica (Unidade 2, p. 52)	120
Figura 20 - Tarefa sobre proporcionalidade e semelhança (Unidade 8, p. 186).....	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Taxa de participação dos estudantes do 9º Ano do IETIGG na avaliação SABE...	92
Tabela 2 - Taxa de proficiência média dos estudantes do 9º Ano do IETIGG na avaliação SABE	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Articulação entre avaliação, aprendizagem e ensino de Matemática no contexto das avaliações externas	28
Quadro 2 - Escala adaptada de proficiência de matemática 9º ano do ensino fundamental.....	36
Quadro 3 - Matriz de Referência de Matemática – SAEB do 9º ano (Ensino Fundamental)...	38
Quadro 4 - Matriz de Referência de Matemática – SABE 9º ano do Ensino Fundamental	43
Quadro 5 - Comparação entre o SAEB e o SABE	45
Quadro 6 - Níveis Graduais de Complexidade das Habilidades (perspectiva alinhada à TRI)	52
Quadro 7 - Unidades do livro didático relacionadas aos descritores críticos em Matemática (9.º ano)	114
Quadro 8 - Articulação entre habilidades curriculares e descritores das avaliações externas (BNCC, DCRB, SAEB e SABE)	116

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 AVALIAÇÃO, APRENDIZAGEM E PRÁTICA DOCENTE EM MATEMÁTICA ..	21
3 AVALIAÇÕES EXTERNAS EM LARGA ESCALA: HISTÓRIA, ESTRUTURA E FUNÇÃO	30
3.1 BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DAS AVALIAÇÕES EXTERNAS.....	31
3.2 FINALIDADES PEDAGÓGICAS E POLÍTICAS DAS AVALIAÇÕES EXTERNAS ..	32
3.3 SAEB: ESTRUTURA E OBJETIVOS	34
3.4 SABE: AVALIAÇÃO ESTADUAL DA BAHIA	41
3.5 PAPEL DAS AVALIAÇÕES EXTERNAS SABE E SAEB NO PLANEJAMENTO DOCENTE	46
4 A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM (TRI) NAS AVALIAÇÕES EXTERNAS	50
5 METODOLOGIA.....	61
5.1 PERCURSO METODOLÓGICO	62
5.2 CONTEXTO DA PESQUISA.....	67
5.3 PROCEDIMENTO DA COLETA DE DADOS	69
5.3.1 Análise documental	70
5.3.2 Aplicação do questionário investigativo	71
5.3.3 Análise dos itens e resultados das avaliações externas.....	72
5.4 PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS E TRIANGULAÇÃO	73
5.5 DIAGNÓSTICO PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA	75
5.6 ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	76
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	80
6.1 RESULTADOS DO SAEB: PANORAMA MACRO → ESTADO → ESCOLA	81
6.1.1 Panorama nacional.....	81
6.1.2 Nível estadual: Bahia.....	83
6.1.3 Nível escolar: Instituto de Educação Integral Gastão Guimarães	90
6.2. RESULTADOS DO SABE: PANORAMA ESTADUAL – ESCOLA	91
6.2.1 Participação dos Estudantes na Avaliação SABE	91
6.2.2 Desempenho dos estudantes na Avaliação SABE	93
6.2.3 Percentual e análise de acerto em cada habilidade	95
6.4 ANÁLISE DOS ITENS.....	97
6.4.1 Item 01	99
6.4.2 Item 02	101
6.4.3 Item 03	102
6.4.4 Item 04	103
6.4.5 Item 05	104
6.4.6 Item 06	105
6.4.7 Item 07	107
6.4.8 Item 08	109
6.4.9 Item 09	110

6.4.10 Item 10	111
6.5 ANÁLISE DAS TAREFAS DO LIVRO DIDÁTICO	112
6.5.1 Levantamento das unidades do livro relacionadas aos descritores críticos	114
6.5.2 Análise da estrutura das tarefas matemáticas à luz do currículo e da Teoria de Resposta ao Item	116
6.5.3 Análise exemplificativa de tarefas selecionadas	119
6.6 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO	122
6.7 SÍNTESE ANALÍTICA E ARTICULAÇÃO DOS RESULTADOS	125
7 PRODUTO EDUCACIONAL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA	128
7.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	130
7.2 DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	131
7.3 APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	131
7.4 COMPOSIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	132
7.5 ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	134
7.6 ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	136
7.6.1 Sequência didática – Unidades de medida	136
7.6.2 Sequência didática – Localização e representação do espaço no plano cartesiano	150
7.6.3 Sequência didática – Transformações geométricas no plano	162
7.6.4 Sequência didática – Equação do 2ª grau e função quadrática	176
7.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	186
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	190
REFERÊNCIAS	193
APÊNDICE A – Autorização	198
APÊNDICE B – Questionário	199

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os resultados das avaliações externas em larga escala têm revelado um panorama preocupante em relação à aprendizagem de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2023, indicam que os índices de proficiência permanecem abaixo das metas estabelecidas, especialmente na rede pública estadual da Bahia (INEP, 2023). No Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), de 2023, a proficiência média em Matemática no 9º ano no estado baiano foi de 240 pontos, valor inferior à média nacional, de aproximadamente 257,1 pontos, evidenciando fragilidades significativas no desenvolvimento das habilidades matemáticas dos estudantes.

Nesse contexto, as avaliações externas desempenham papel relevante na formulação e na implementação das políticas públicas educacionais, ao fornecer indicadores que podem subsidiar o diagnóstico de alguns aspectos da qualidade da educação. Destacam-se, nesse cenário, o IDEB e o SAEB, de abrangência nacional, e, no âmbito estadual, o Sistema de Avaliação Baiano de Educação (SABE), que busca aferir o desempenho dos estudantes da rede pública da Bahia. A articulação desses instrumentos pode favorecer uma visão ampliada da aprendizagem e contribuir para o acompanhamento das metas educacionais.

Entretanto, embora reconhecida sua importância, a forma como essas avaliações são implementadas no cotidiano escolar revela tensões significativas. Com frequência, as demandas e os resultados chegam ao chão da escola de maneira verticalizada, com pouco diálogo com os professores, deslocando para o docente a responsabilização pelos índices obtidos e, muitas vezes, limitando sua autonomia pedagógica.

É nesse cenário que se insere minha¹ trajetória como professora do 9º ano do Ensino Fundamental da Rede Estadual de Educação da Bahia, iniciada em 2019, no Instituto de Educação em Tempo Integral Gastão Guimarães, em Feira de Santana. Desde o início da atuação docente, estive diretamente envolvida com as cobranças institucionais relacionadas aos resultados das avaliações externas, o que suscitou inquietações sobre como integrar essas demandas à prática pedagógica de forma que o estudante construísse sentido com e a partir dessas avaliações, sem reduzi-las a uma exigência meramente burocrática. O período pós-pandemia intensificou esse desafio, uma vez que os resultados do IDEB 2021 evidenciaram

¹ Em momentos referentes à vivência da autora do presente estudo, é utilizada a primeira pessoa no singular e pronomes adequados a essa pessoa. Nos demais momentos, é empregada a voz impessoal.

defasagens acentuadas na aprendizagem da matemática, ampliando as pressões sobre o trabalho docente.

Essas experiências suscitaram reflexões sobre como inserir as avaliações externas no cotidiano da sala de aula desde o início do ano letivo de modo que contribuam efetivamente para a aprendizagem dos estudantes e preservem a autonomia do professor como sujeito produtor de conhecimento pedagógico. Diante desse contexto, este estudo é orientado pela seguinte questão-problema: *de que forma a análise dos resultados, da estrutura e dos itens das avaliações externas, especialmente o SAEB e o SABE, pode contribuir para a elaboração de uma sequência didática que favoreça o aprimoramento do ensino e da aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública estadual de Feira de Santana, Bahia?*

Para fins de explicação, pontua-se que embora a sequência didática, que será apresentada em momento a posteriori, apresente uma questão orientadora que mobiliza um olhar investigativo, não se pretende oferecer respostas conclusivas ou generalizáveis. Essa questão funciona como expectativa que acompanhou o desenvolvimento da sequência didática, indicando aspectos a serem observados ao longo de sua construção, sem, contudo, configurar uma pesquisa experimental ou de verificação de hipóteses. Esta pesquisa é, portanto, de natureza descritivo-analítica, cujo propósito principal é compreender o percurso formativo da construção do produto educacional, bem como refletir sobre as aprendizagens, os limites e as potencialidades emergentes da proposta.

O objetivo geral do estudo é analisar os resultados, a estrutura e os itens das avaliações externas SAEB e SABE, a partir de referenciais teóricos sobre ensino e aprendizagem da Matemática, a fim de subsidiar a elaboração de uma sequência didática que contribua para o desenvolvimento de habilidades matemáticas dos estudantes.

De forma específica, busca-se:

- analisar o papel das avaliações externas no acompanhamento da aprendizagem matemática, considerando suas contribuições para a reflexão pedagógica e o aprimoramento do processo educativo;
- analisar os resultados de desempenho dos alunos do 9º ano, identificando habilidades que apresentam maiores índices de dificuldade;
- examinar a estrutura e os itens das avaliações, articulando-os aos referenciais curriculares;
- discutir as implicações pedagógicas desses resultados;

- elaborar uma sequência didática fundamentada nas habilidades avaliadas e nas dificuldades diagnosticadas.

Ao apresentar a questão-problema e os objetivos, já é possível indiciar que esta dissertação caracteriza-se como uma pesquisa diagnóstica, de abordagem qualitativa e natureza aplicada, que busca compreender as dificuldades de aprendizagem em Matemática apresentadas pelos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Para isso, mobiliza-se, nesta investigação, a análise documental — envolvendo matrizes de referência, descritores, itens e resultados das avaliações externas SAEB e SABE — e o levantamento de dados referentes às proficiências, aos padrões de erros em alternativas das questões nas avaliações avaliadas e às percepções dos estudantes sobre as avaliações.

Somado a isso, esta pesquisa também examinou o tipo/habilidade e estrutura de algumas questões do livro didático adotado pela turma², com o objetivo de verificar em que medida dialoga com as demandas técnico-pedagógicas presentes nos instrumentos avaliativos do SAEB e do SABE, especialmente aquelas relacionadas às características dos itens elaborados segundo a Teoria de Resposta ao Item (TRI). Essa etapa metodológica buscou identificar correspondências e distanciamentos entre o material didático e o perfil de tarefas típico das avaliações em larga escala, oferecendo subsídios adicionais para o diagnóstico e para a construção da sequência didática proposta.

A partir dessa articulação apresentada, este estudo identifica habilidades críticas e lacunas conceituais que impactam o desempenho discente e, com base nelas, elabora uma sequência didática voltada à recomposição das aprendizagens e ao desenvolvimento das competências matemáticas essenciais previstas para a etapa escolar. Diante do cenário identificado — marcado por defasagens de aprendizagem, baixa consolidação de habilidades essenciais e fragilidades evidenciadas nas avaliações externas — tornou-se necessário compreender, de modo sistemático, quais competências matemáticas demandam maior intervenção pedagógica, para serem refletidas na sequência didática proposta.

A dissertação está organizada em oito capítulos. O primeiro apresenta a introdução, contextualizando o problema de pesquisa, seus objetivos e justificativas. O segundo reúne o referencial teórico sobre avaliação e aprendizagem, discutindo seus fundamentos e implicações pedagógicas. O terceiro aborda as avaliações externas em larga escala, contemplando o percurso histórico das avaliações externas, estrutura, funções e as características específicas do SAEB e do SABE. O quarto discute a Teoria de Resposta ao Item, destacando sua relevância para a

² Andrade, Thais Marcelle de. *Jornadas – Novos Caminhos: Matemática*, 9.º ano, 1ª Edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2022.

interpretação dos resultados. O quinto descreve os procedimentos metodológicos adotados no estudo. O sexto apresenta e analisa os resultados provenientes das avaliações externas e das demais fontes de dados. O sétimo expõe a sequência didática elaborada com base nessas análises. Por fim, o oitavo capítulo reúne as considerações finais.

Com base nesse panorama, objetivou-se como ponto de partida, compreender, de maneira objetiva e consistente, os conceitos de avaliação, aprendizagem e suas implicações para o ensino de Matemática se articulam nesse estudo. Assim, os três capítulos seguintes apresentam o arcabouço teórico que fundamenta esta pesquisa, oferecendo subsídios para a análise das avaliações externas e para a elaboração da sequência didática proposta.

2 AVALIAÇÃO, APRENDIZAGEM E PRÁTICA DOCENTE EM MATEMÁTICA

Considerando os desafios identificados no contexto educacional baiano — tais como os baixos índices de proficiência em Matemática evidenciados pelas avaliações externas, as desigualdades no desempenho dos estudantes da rede pública estadual e as demandas impostas pelas avaliações externas em larga escala — este capítulo discute os fundamentos teóricos que sustentam a compreensão de avaliação e aprendizagem adotada neste trabalho.

Tal discussão é necessária para explicitar o posicionamento teórico-analítico da pesquisa quanto à concepção de avaliação e de aprendizagem na Educação Matemática e calibrar uma lente que possibilite uma análise das avaliações externas em Matemática, bem como a elaboração da sequência didática proposta como produto educacional.

Entende-se que dada a natureza desta investigação, é importante compreender que ao longo da história da educação, a avaliação assume diferentes significados e funções. Em muitos contextos escolares, a avaliação esteve associada a práticas de controle, classificação e seleção dos estudantes, sendo reduzida à mensuração de desempenhos e à atribuição de notas. Nessa perspectiva tradicional, a avaliação era compreendida como um momento final do processo educativo, desvinculado da construção do conhecimento e da reflexão pedagógica. Como afirma Luckesi (2011, p. 73), “a avaliação escolar, historicamente, tem sido utilizada como instrumento de controle e exclusão, mais voltada para a classificação do que para a promoção da aprendizagem”.

Essa compreensão evidencia que a avaliação, ao ser utilizada predominantemente como mecanismo de controle e exclusão, acaba por reforçar desigualdades educacionais e limitar seu potencial pedagógico. Ao se reduzir à atribuição de notas e à classificação dos estudantes, a avaliação se distancia de sua função formativa, deixando de contribuir para a compreensão dos processos de aprendizagem e para a tomada de decisões pedagógicas. Tal lógica compromete a possibilidade de utilizar a avaliação como instrumento de acompanhamento do desenvolvimento dos estudantes e de reorientação do ensino, o que evidencia a necessidade de ressignificar suas finalidades no contexto escolar.

Diante das limitações pedagógicas dessa concepção tradicional, esse entendimento, no entanto, tem sido amplamente problematizado por pesquisadores da área educacional, que defendem uma mudança no modo de compreender e realizar a avaliação. Nessa direção, Luckesi (1995) propõe a ressignificação da avaliação, compreendendo-a como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem. Para o autor, trata-se de construir “uma avaliação que

sobreponha a ideia de classificação e comparação para a função diagnóstica, que leve a uma transformação da prática pedagógica do professor” (Luckesi, 1995, p. 81).

A proposta de ressignificação da avaliação defendida por Luckesi (1995) implica compreender o ato de avaliar como um momento de leitura da realidade pedagógica, capaz de subsidiar decisões conscientes sobre o ensino. Ao assumir a função diagnóstica, a avaliação deixa de operar como instrumento de julgamento e passa a orientar a reorganização da prática docente, favorecendo intervenções mais coerentes com as necessidades de aprendizagem dos estudantes. Nessa perspectiva, avaliar significa produzir informações relevantes sobre o processo educativo, colocando a avaliação a serviço da aprendizagem e da transformação do trabalho pedagógico.

Essa perspectiva é aprofundada por Hoffmann (2001), ao defender a avaliação como um processo contínuo e mediador da aprendizagem. Em seu olhar, “avaliar não é medir, mas acompanhar o aluno em seu processo de construção do conhecimento” (Hoffmann, 2001, p. 17), o que implica compreender erros, avanços e dificuldades como elementos constitutivos do aprender, e não como falhas passíveis de punição.

A compreensão da avaliação como processo contínuo e mediador implica reconhecê-la como parte constitutiva da construção do conhecimento, e não como instância externa ao ensino. Ao acompanhar o percurso de aprendizagem do estudante, a avaliação permite identificar não apenas resultados finais, mas os caminhos percorridos, as estratégias mobilizadas e as dificuldades enfrentadas. Nessa perspectiva, erros e avanços assumem função formativa, possibilitando ao professor intervir de maneira intencional, reformular propostas didáticas e favorecer a reconstrução do aprender ao longo do processo.

De modo convergente, Perrenoud (1999) enfatiza que a avaliação deve estar a serviço da aprendizagem, assumindo um papel regulador do ensino. Para o autor, “avaliar é regular as aprendizagens” (Perrenoud, 1999, p. 96), o que pressupõe práticas avaliativas integradas ao trabalho pedagógico e orientadas para o ajuste das intervenções docentes às necessidades dos estudantes.

Ao afirmar que avaliar é regular as aprendizagens, Perrenoud (1999) reforça a indissociabilidade entre avaliação e ação pedagógica. A regulação das aprendizagens se concretiza por meio de práticas avaliativas que envolvem a observação sistemática das produções dos estudantes, a análise das estratégias utilizadas, a devolutiva qualificada e o replanejamento das situações de ensino. As intervenções docentes, nesse sentido, consistem em ajustes metodológicos, retomadas conceituais, diversificação de estratégias didáticas e mediações orientadas pelas necessidades identificadas ao longo do processo avaliativo.

Dessa forma, a avaliação não pode ser dissociada das concepções de aprendizagem que fundamentam as práticas pedagógicas dos professores, especialmente quando se trata de avaliações externas. A maneira como se avalia expressa uma determinada compreensão acerca de como os estudantes aprendem e constroem conhecimentos. Nesse sentido, “vozes de importantes intelectuais já se levantam contra avaliações de cunho autoritário e neotecnista, que só interessam ao mercado” (Ribeiro; Sousa, 2021). Assim, em contraposição a uma avaliação realizada de cima para baixo, compreende-se que a avaliação para a aprendizagem aponta para uma perspectiva de educação democrática, que valoriza a autoria docente.

Neste trabalho, adota-se uma concepção de avaliação de natureza diagnóstica e formativa, em consonância com Luckesi (1995), Hoffmann (2001) e Perrenoud (1999), entendendo-a como instrumento de acompanhamento da aprendizagem e de reorientação da prática docente, e não como mecanismo de controle ou mera verificação de resultados.

Ao assumir essa perspectiva, reconhece-se que a avaliação integra o processo de ensino, exigindo uma compreensão ampliada de aprendizagem como um percurso dinâmico, relacional e situado, o que demanda o diálogo com referenciais teóricos que concebem o aprender para além da transmissão de conteúdos. Essa concepção fundamenta-se em referenciais teóricos que compreendem a aprendizagem como um processo ativo, contínuo e socialmente mediado. Sob a perspectiva construtivista, aprender não se resume à simples transmissão de informações, mas envolve a ação do sujeito sobre o objeto de conhecimento, a elaboração de hipóteses e a reorganização progressiva das estruturas cognitivas.

Nessa direção, Piaget (1976) compreende a aprendizagem como resultado de um processo dinâmico de assimilação e acomodação, por meio do qual o sujeito constrói e reconstrói seus esquemas de pensamento diante de situações-problema. Para o autor, “conhecer um objeto é agir sobre ele e transformá-lo” (Piaget, 1976, p. 36), o que implica entender a aprendizagem como um movimento ativo de construção cognitiva. Assim, aprender significa estabelecer relações, atribuir significados e reorganizar progressivamente o conhecimento, em um processo que respeita os diferentes ritmos de desenvolvimento dos sujeitos.

De forma complementar, Vygotski (2007) amplia essa compreensão ao destacar o papel constitutivo das interações sociais e culturais no desenvolvimento humano. Para o autor, “toda função no desenvolvimento cultural da criança aparece duas vezes: primeiro, no nível social, e depois, no nível individual” (Vygotski, 2007, p. 57), evidenciando que a aprendizagem ocorre inicialmente nas relações sociais, mediada pela linguagem, pelo outro e pelos instrumentos culturais. Nesse sentido, a aprendizagem antecede e impulsiona o desenvolvimento, especialmente no contexto escolar, por meio da mediação pedagógica intencional do professor.

Embora partam de pressupostos distintos, as contribuições de Piaget e de Vygotski não se apresentam como opostas neste trabalho, mas como complementares. Enquanto Piaget contribui para a compreensão dos processos internos de construção do conhecimento, Vygotski evidencia a dimensão social, histórica e cultural. A articulação dessas perspectivas permite compreender a aprendizagem como um percurso complexo e não linear, marcado por avanços, retomadas e diferentes ritmos de desenvolvimento.

À luz desses referenciais, adota-se, neste estudo, a compreensão de aprendizagem como um processo progressivo de construção de conhecimentos e de desenvolvimento de habilidades, no qual o estudante mobiliza saberes prévios, interage com o outro, elabora estratégias, estabelece conexões e atribui sentido aos conteúdos escolares. Tal concepção implica reconhecer que aprender vai além da obtenção de respostas corretas, envolvendo a compreensão conceitual, o desenvolvimento do raciocínio lógico e a formação de competências cognitivas — aspecto central para o ensino e a aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Ao considerar a aprendizagem como um processo ativo, progressivo e socialmente mediado, torna-se necessário problematizar como o ensino da Matemática historicamente se constituiu e como a avaliação tem sido concebida nesse contexto. De acordo com Skovsmose (2001, p. 37), “o ensino tradicional da Matemática tem se concentrado na reprodução de procedimentos e na obtenção de respostas corretas, enquanto a compreensão, a argumentação e o desenvolvimento do pensamento matemático permanecem em segundo plano”. Essa lógica repercute diretamente nas práticas avaliativas, que passam a privilegiar a verificação de resultados e a classificação dos estudantes. Em contraposição a essa perspectiva, Buriasco (2004, p. 259) defende que “a avaliação, no ensino da Matemática, deve possibilitar ao professor compreender os caminhos percorridos pelos alunos na construção do conhecimento, indo além da simples verificação de acertos e erros”, assumindo, assim, um papel formativo e orientado à promoção da aprendizagem significativa.

Essa perspectiva incita a necessidade de discutir a aprendizagem matemática para além do domínio técnico de procedimentos, compreendendo-a como um processo de construção de significados. Tal necessidade se justifica pelo entendimento de que a aprendizagem ocorre de forma mais consistente quando novos conhecimentos se relacionam de maneira substantiva e não arbitrária àquilo que o estudante já sabe. Nesse sentido, Ausubel (2003, p. 1) afirma que “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo”. Essa concepção reforça a compreensão da aprendizagem matemática como um processo de atribuição de significados, em consonância com uma

abordagem construtivista, articulando-se diretamente com o conceito de aprendizagem significativa, a ser abordado a seguir.

A aprendizagem matemática apresenta particularidades próprias, relacionadas à construção de conceitos abstratos, ao desenvolvimento do raciocínio lógico e à capacidade de estabelecer relações entre diferentes representações simbólicas, gráficas e algébricas. Diferentemente de uma visão neutra ou universalizante, este trabalho, em consonância com D'Ambrosio (2001, p. 42), compreende a Matemática como um conhecimento historicamente produzido e culturalmente situado, uma vez que “a Matemática é uma produção cultural, historicamente construída, desenvolvida por diferentes grupos sociais em resposta a problemas e necessidades de seus contextos”.

Nessa direção, D'Ambrosio (2001) afirma que “a matemática é uma estratégia desenvolvida pela humanidade para explicar, entender e conviver com a realidade” (D'Ambrosio, 2001, p. 46), o que implica reconhecer que sua aprendizagem deve considerar os contextos socioculturais dos estudantes e valorizar diferentes formas de pensar e produzir conhecimentos matemáticos.

Sob essa perspectiva, a aprendizagem matemática não pode restringir-se à reprodução de procedimentos e algoritmos, ela deve favorecer a compreensão conceitual e a atribuição de significados aos conteúdos escolares. É nesse contexto que se insere a noção de aprendizagem significativa, conforme formulada por Ausubel (2003). Para o autor, “a aprendizagem significativa ocorre quando novas ideias são relacionadas de maneira substantiva e não arbitrária àquilo que o aprendiz já sabe” (Ausubel, 2003, p. 71). No ensino de Matemática, isso pressupõe que os novos conceitos se articulem aos conhecimentos prévios dos estudantes, possibilitando a compreensão, a generalização e a aplicação dos conhecimentos em diferentes situações-problema.

Assumir a aprendizagem significativa como referência teórica implica, portanto, superar práticas pedagógicas centradas na memorização mecânica de fórmulas e regras descontextualizadas. Conforme destaca Ausubel (2003), quando a aprendizagem se reduz à repetição, ela tende a ser frágil e pouco duradoura, ao passo que a aprendizagem significativa promove maior retenção e capacidade de transferência do conhecimento. Em consonância com esse entendimento, este trabalho defende que o ensino de Matemática deve privilegiar situações didáticas que estimulem a resolução de problemas, a investigação, a argumentação e a mobilização de diferentes estratégias cognitivas pelos estudantes.

Nesse cenário, a avaliação em Matemática assume um papel fundamental na promoção da aprendizagem significativa. Avaliar não se limita à verificação da execução correta de

algoritmos, mas envolve compreender como o estudante raciocina, que estratégias mobiliza, como interpreta os problemas e de que modo constrói argumentos matemáticos. Avaliações que valorizam processos, explicações e diferentes caminhos de resolução contribuem para tornar visíveis os percursos de aprendizagem dos estudantes e para orientar a prática pedagógica do professor. Conforme destaca Perrenoud (1999, p. 96), “avaliar é observar o aluno em atividade, compreender seus procedimentos, suas estratégias e suas dificuldades, para regular as situações de aprendizagem”. Assim, a avaliação passa a se articular diretamente à aprendizagem significativa, funcionando como instrumento de acompanhamento, regulação e aperfeiçoamento do ensino, em consonância com os pressupostos teóricos que fundamentam este estudo.

Nesse contexto, a discussão sobre aprendizagem significativa em Matemática conduz à análise das avaliações externas em larga escala e de suas implicações para o currículo e para a prática docente. Avaliações como o SAEB e o SABE são estruturadas a partir da Teoria da Resposta ao Item (TRI), cuja finalidade não se restringe à aferição de acertos e erros, mas busca estimar a proficiência dos estudantes considerando a dificuldade dos itens, os padrões de resposta e as estratégias cognitivas mobilizadas na resolução das questões.

Do ponto de vista teórico, a utilização da TRI possibilita a produção de informações mais refinadas sobre o desempenho dos estudantes em Matemática, indicando níveis de proficiência, habilidades consolidadas e dificuldades recorrentes. Quando analisados de forma qualificada, esses dados permitem compreender os percursos de aprendizagem dos alunos e podem subsidiar o planejamento pedagógico, contribuindo para a tomada de decisões didáticas mais coerentes com as necessidades reais das turmas.

Entretanto, o potencial pedagógico dessas avaliações nem sempre se concretiza no cotidiano escolar. Com frequência, os resultados são apropriados de maneira reducionista, centrados no cumprimento de metas, na comparação entre escolas e na responsabilização dos professores, o que tende a esvaziar o caráter formativo da aprendizagem. Nesse movimento, a avaliação deixa de operar como instrumento de diagnóstico da aprendizagem e passa a funcionar como mecanismo de controle, influenciando o currículo e induzindo práticas pedagógicas voltadas prioritariamente para o treinamento para os testes.

Essa tensão entre o potencial formativo das avaliações externas e a forma como são implementadas é discutida por Bonamino e Sousa (2012), ao afirmarem que os resultados dessas avaliações podem contribuir para a melhoria da qualidade da educação, desde que sejam apropriados pedagogicamente pela escola. Segundo as autoras, “o desafio central não está na

existência das avaliações em larga escala, mas na forma como seus resultados são utilizados no interior das escolas” (Bonamino; Sousa, 2012, p. 378).

À luz dessa compreensão, este trabalho defende que as avaliações externas em Matemática podem contribuir para a aprendizagem significativa quando seus itens, descritores e resultados são analisados criticamente e integrados ao planejamento pedagógico desde o início do ano letivo. Ao examinar as habilidades avaliadas, os tipos de raciocínio exigidos e as estratégias implícitas nos itens, o professor pode identificar níveis de desenvolvimento dos estudantes e planejar intervenções didáticas que dialoguem com esses dados, sem reduzir o ensino à preparação mecânica para provas.

Nessa perspectiva, o uso pedagógico das avaliações externas deve ser construído de forma coletiva, envolvendo professores, coordenação pedagógica e gestão escolar, de modo que os resultados assumam um caráter formativo. Quando apropriadas dessa maneira, essas avaliações podem funcionar como instrumentos de apoio à prática docente, contribuindo para o aprimoramento do ensino de Matemática e para o desenvolvimento da compreensão conceitual, do raciocínio lógico e da aprendizagem significativa dos estudantes.

Nesse movimento, a sequência didática se configura como o espaço em que avaliação, aprendizagem e currículo se materializam de modo articulado, pois é no planejamento e na organização das situações de ensino que tais dimensões ganham concretude no cotidiano escolar. Ao discutir a organização do trabalho pedagógico, Zabala (1998, p. 195) afirma que “avaliar significa analisar o processo e os resultados da aprendizagem para tomar decisões que permitam melhorar a intervenção educativa”, compreendendo a avaliação como elemento constitutivo do planejamento didático e da ação docente.

Dessa forma, a sequência didática não se limita a um encadeamento de atividades, ela vai além, haja vista que constitui um dispositivo pedagógico que organiza progressivamente as situações de aprendizagem, integra ensino e avaliação e favorece a construção de significados matemáticos. Ao articular objetivos, conteúdos, estratégias didáticas e procedimentos avaliativos, a sequência didática cria condições para que a avaliação cumpra uma função formativa e diagnóstica, orientando intervenções pedagógicas ao longo do processo e não apenas ao seu final.

É nesse ponto que se insere a proposta desta pesquisa, ao compreender que a análise dos resultados e dos itens das avaliações externas pode subsidiar a construção de uma sequência didática que articule currículo, avaliação e aprendizagem. Tal articulação busca superar o uso meramente classificatório dos índices e reafirmar a avaliação como instrumento pedagógico,

orientador da prática docente e promotor do desenvolvimento da aprendizagem matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Diante das discussões apresentadas sobre avaliação, aprendizagem e ensino de Matemática, torna-se necessário explicitar, de forma sintética, como esses conceitos se articulam no âmbito desta pesquisa. Considerando a aprendizagem significativa como eixo central, a avaliação como instrumento diagnóstico e formativo, e as avaliações externas como potenciais fontes de informação pedagógica — compreendidas em seus limites e possibilidades — constrói-se um referencial conceitual que orienta tanto a análise teórica quanto a proposta didática desenvolvida neste estudo. O Quadro 1 sintetiza essas relações, evidenciando como avaliação, aprendizagem, currículo e prática docente se interconectam e fundamentam a elaboração da sequência didática proposta como produto educacional.

Quadro 1 - Articulação entre avaliação, aprendizagem e ensino de Matemática no contexto das avaliações externas

Eixo conceitual	Referencial teórico	Compreensão adotada neste estudo	Implicações para a prática docente em Matemática
Avaliação	Luckesi (1995); Hoffmann (2001); Perrenoud (1999)	Processo diagnóstico, formativo e orientador do ensino, integrado à aprendizagem e à tomada de decisões pedagógicas.	Utilização da avaliação para compreender o raciocínio matemático dos estudantes, identificar dificuldades e orientar intervenções pedagógicas.
Aprendizagem	Piaget (1976); Vigotski (2007)	Processo ativo, contínuo e socialmente mediado, que envolve a construção de significados, a interação e a mediação pedagógica.	Planejamento de situações didáticas que favoreçam a participação ativa do estudante, a resolução de problemas e a mediação docente.
Aprendizagem Matemática	Ausubel (2003); D'Ambrosio (2001)	Construção significativa de conceitos matemáticos a partir dos conhecimentos prévios e dos contextos socioculturais dos estudantes.	Superação da memorização mecânica, valorizando a compreensão conceitual, o raciocínio lógico e a contextualização dos conteúdos.
Avaliações externas	Bonamino e Sousa (2012)	Instrumentos de diagnóstico em larga escala, com potencial formativo quando apropriados pedagogicamente pela escola.	Análise crítica de itens, descritores e resultados para subsidiar o planejamento e a reorganização curricular.
Sequência didática	Zabala (1998)	Estratégia pedagógica que organiza situações de aprendizagem progressivas, articulando avaliação, currículo e ensino.	Planejamento intencional de atividades que promovam a recomposição das aprendizagens matemáticas de forma significativa.

Fonte: elaborado pela autora.

Diante das discussões desenvolvidas neste capítulo, o capítulo seguinte volta-se à análise das avaliações externas em larga escala no contexto brasileiro. Partindo da compreensão de avaliação e aprendizagem aqui discutida — concebida em uma perspectiva formativa, articulada ao currículo, à prática pedagógica e à aprendizagem significativa em Matemática —, passa-se a examinar um tipo específico de prática avaliativa: as avaliações externas em larga escala. Assim, o próximo capítulo amplia o debate ao focalizar como essa modalidade de avaliação se estrutura, quais são seus pressupostos e de que modo se relaciona com o ensino e a aprendizagem da Matemática na educação básica.

3 AVALIAÇÕES EXTERNAS EM LARGA ESCALA: HISTÓRIA, ESTRUTURA E FUNÇÃO

Para dar continuidade às discussões desenvolvidas, o presente capítulo volta-se à análise das avaliações externas em larga escala no contexto brasileiro. Aborda-se, de forma sintética, o percurso histórico e as principais características desse tipo de avaliação, com destaque para o SAEB e o SABE, que constituem o foco desta pesquisa. A análise desses sistemas permite compreender seus pressupostos teóricos, sua estrutura e suas implicações para o ensino e a aprendizagem da Matemática, subsidiando as reflexões desenvolvidas nos capítulos seguintes. Ressalta-se que o objetivo não é analisar resultados ou desempenhos, mas compreender o que são as avaliações externas, como foram concebidas, quais fundamentos as orientam e de que modo sua lógica de funcionamento se articula às práticas pedagógicas e ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

As avaliações externas, como o SAEB e o SABE, são estruturadas a partir de matrizes de referência, descritores de habilidades, itens calibrados pela Teoria da Resposta ao Item (TRI) e escalas de proficiência. A forma como esses elementos são construídos expressa uma determinada concepção de aprendizagem e de conhecimento matemático, influenciando diretamente o currículo, a organização do ensino e as práticas pedagógicas na escola.

Neste capítulo, busca-se:

- apresentar o conceito e o percurso histórico das avaliações externas em larga escala no Brasil;
- explicitar seus fundamentos pedagógicos e políticos;
- descrever como são estruturadas (matrizes, descritores, itens, TRI e proficiência);
- discutir de que modo esses componentes podem subsidiar o ensino e a aprendizagem de Matemática.

Esses objetivos são fundamentais para auxiliar a compreender a lógica das avaliações externas, a qual é condição para analisar como seus elementos podem contribuir para a elaboração de uma proposta de sequência didática voltada aos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola estadual da Bahia. Assim, mais do que instrumentos de monitoramento, as avaliações externas são aqui compreendidas como potenciais fontes de informação pedagógica que podem apoiar intervenções capazes de favorecer a aprendizagem significativa em Matemática. Nesse sentido, organiza-se a discussão, conforme os subtítulos vindouros anunciam.

3.1 BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DAS AVALIAÇÕES EXTERNAS

No Brasil, o movimento de institucionalização das avaliações externas em larga escala ganhou maior expressão a partir da década de 1990, quando foi criado o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), sob a responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. De acordo com o INEP (2018), o SAEB foi concebido inicialmente como um sistema amostral, voltado à produção de diagnósticos nacionais sobre a aprendizagem dos estudantes, especialmente em Língua Portuguesa e Matemática, com o objetivo de subsidiar políticas públicas e monitorar a qualidade da educação básica.

A expansão dessas políticas avaliativas esteve associada ao contexto de reformas educacionais e à crescente demanda por indicadores que permitissem a mensuração de resultados educacionais no país. Para Sousa e Oliveira (2010), as avaliações externas passaram a integrar a agenda das políticas públicas como instrumentos de regulação, responsabilização e indução de práticas pedagógicas, articulando-se a parâmetros curriculares e metas nacionais estabelecidas para a educação básica.

A partir dos anos 2000, o sistema nacional de avaliação foi sendo progressivamente ampliado, incorporando novas metodologias, ampliando o número de participantes e diversificando seus instrumentos, até consolidar-se como importante referência para o acompanhamento do desempenho escolar (INEP, 2021). Paralelamente às iniciativas federais, os estados brasileiros criaram seus próprios sistemas de avaliação, buscando diagnósticos mais contextualizados e adequados às realidades locais. Essas avaliações estaduais possibilitaram acompanhar com maior precisão o desempenho das redes de ensino e subsidiar ações pedagógicas voltadas à melhoria da aprendizagem (Sousa; Arcas, 2010).

No estado da Bahia, destaca-se a implantação do Sistema de Avaliação Baiano da Educação (SABE), que foi implementado em 2007 e tem por finalidade produzir informações acerca do desempenho dos estudantes da rede pública e oferecer subsídios à formulação de políticas educacionais e ao planejamento escolar. Conforme a Secretaria da Educação da Bahia (SEC-BA, 2022), o SABE integra um conjunto de iniciativas voltadas ao monitoramento da qualidade da educação, articulando avaliação, gestão e práticas pedagógicas.

Assim, ainda que não seja objetivo deste capítulo apresentar um relato exaustivo do percurso histórico das avaliações externas no Brasil, a síntese realizada permite compreender o lugar que esses instrumentos passaram a ocupar no cenário educacional. A partir desse panorama, torna-se pertinente discutir as finalidades que têm sido atribuídas às avaliações

externas nas políticas públicas e nas práticas escolares. De acordo com estudos na área de avaliação educacional e com documentos oficiais que orientam esses sistemas, tais avaliações são frequentemente associadas a usos pedagógicos e gerenciais, bem como ao monitoramento de indicadores de qualidade da educação. É nesse sentido que, no subcapítulo seguinte, serão analisadas as finalidades pedagógicas e políticas das avaliações externas em larga escala, tomando como referência a literatura especializada e os marcos normativos que regulam sua implementação.

3.2 FINALIDADES PEDAGÓGICAS E POLÍTICAS DAS AVALIAÇÕES EXTERNAS

As avaliações externas em larga escala têm sido justificadas, no campo educacional, não apenas como instrumentos de mensuração de desempenho, mas como dispositivos capazes de produzir informações que orientem o planejamento pedagógico nas escolas. Segundo Bonamino e Sousa (2012, p. 383), “as avaliações externas buscam fornecer subsídios para a tomada de decisões no âmbito das políticas públicas e no interior das escolas, por meio da divulgação de indicadores educacionais”. Esses dados permitem identificar desigualdades, monitorar o desempenho ao longo do tempo e subsidiar intervenções pedagógicas.

No campo específico do ensino de Matemática, essas avaliações assumem papel estratégico, pois fornecem dados sobre habilidades e conteúdos previstos nas matrizes de referência. De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP (Brasil, 2020), os descritores avaliados organizam-se em eixos que incluem Números e Operações, Álgebra e Funções, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação, permitindo identificar quais habilidades matemáticas os estudantes conseguem mobilizar em situações de resolução de problemas. Esses resultados constituem, portanto, uma fonte relevante de consulta para professores e escolas, na medida em que revelam áreas de maior e menor domínio conceitual.

Diversos estudos têm destacado que os resultados das avaliações externas podem ser utilizados pelos professores de Matemática como documentos de análise para o planejamento de suas práticas pedagógicas. Para Soares e Xavier (2013), os dados produzidos por esses sistemas, quando interpretados de forma contextualizada, possibilitam a identificação de padrões de erros, recorrências e dificuldades específicas, apoiando a reorganização do ensino. Nessa perspectiva, os níveis de proficiência, os descritores avaliados e o desempenho por eixo temático constituem insumos para a reflexão docente, sobretudo na elaboração de sequências didáticas, planos de intervenção e recomposição de aprendizagens.

No âmbito das políticas educacionais recentes, especialmente após os impactos da pandemia da Covid-19, o termo recomposição das aprendizagens passou a ser amplamente utilizado para designar ações pedagógicas voltadas à retomada, ao fortalecimento e à consolidação de habilidades essenciais que não foram plenamente desenvolvidas ao longo do percurso escolar. Diferentemente de uma concepção que entende a aprendizagem como algo que “ocorre ou não ocorre”, a noção de recomposição fundamenta-se na compreensão de que a aprendizagem é um processo contínuo, progressivo e historicamente situado.

Tal entendimento dialoga com a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky, para quem o desenvolvimento das funções psicológicas superiores ocorre por meio da mediação pedagógica e da interação social, podendo ser reorganizado e ampliado ao longo do tempo (Vygotsky, 2007). No contexto da rede estadual da Bahia, a recomposição das aprendizagens é explicitamente assumida como diretriz pedagógica no âmbito do Programa de Gestão da Aprendizagem³, que orienta o uso dos resultados do SABE para identificar lacunas e planejar intervenções didáticas intencionais (BAHIA, 2023).

O INEP também ressalta que os relatórios pedagógicos do SAEB podem subsidiar ações no interior da escola, ao disponibilizar resultados por turma, por escola e por rede (Brasil, 2020). Esses documentos permitem que os professores confrontem os dados externos com as avaliações realizadas em sala de aula, ampliando o diagnóstico sobre as habilidades matemáticas efetivamente desenvolvidas pelos estudantes. Desse modo, mais do que classificarem escolas, as avaliações externas oferecem elementos objetivos para orientar decisões curriculares e metodológicas.

Cabe reconhecer que a literatura também apresenta críticas ao modo como esses resultados chegam às unidades escolares. Autores como Freitas (2012) alertam para o risco de uso meramente classificatório dos dados, desvinculado do planejamento pedagógico. Entretanto, quando apropriadas de maneira crítica, as avaliações externas podem se constituir como instrumentos de reflexão sobre o ensino de Matemática, apoiando o professor na análise de descritores, na identificação de lacunas conceituais e na definição de prioridades de trabalho.

³ O Programa de Gestão da Aprendizagem (PGA) foi instituído pela Secretaria da Educação do Estado da Bahia como estratégia de acompanhamento contínuo da aprendizagem dos estudantes da rede estadual, articulando avaliações diagnósticas, formativas e somativas ao longo do ano letivo. O programa tem como um de seus eixos centrais a recomposição das aprendizagens, entendida como o conjunto de ações pedagógicas voltadas à retomada, consolidação e aprofundamento de habilidades essenciais não plenamente desenvolvidas, a partir da análise de evidências produzidas por avaliações externas, como o SABE, e por instrumentos avaliativos internos. Nessa perspectiva, o PGA orienta o uso pedagógico dos resultados das avaliações para o planejamento docente e para a definição de intervenções didáticas intencionais, sem caráter classificatório (BAHIA, 2023).

Considerando essas finalidades pedagógicas atribuídas às avaliações externas, torna-se necessário compreender como elas se materializam nos principais sistemas avaliativos atualmente implementados no país. Na seção seguinte, examina-se a estrutura e os objetivos do SAEB, com destaque para suas matrizes de referência, níveis de proficiência e descritores de Matemática. Posteriormente, apresenta-se o SABE, sistema estadual baiano, discutindo suas especificidades e sua articulação com o contexto local. A análise desses instrumentos é fundamental para sustentar a proposta deste estudo, uma vez que os resultados neles produzidos constituem a base para a reflexão sobre práticas pedagógicas em Matemática.

3.3 SAEB: ESTRUTURA E OBJETIVOS

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) constitui o principal instrumento nacional de avaliação em larga escala e é coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Seu propósito central é produzir indicadores sobre o desempenho dos estudantes brasileiros, especialmente em Língua Portuguesa e Matemática, possibilitando comparações entre redes, regiões e diferentes edições da avaliação, bem como subsidiar a formulação e o monitoramento de políticas públicas educacionais (INEP, 2020).

As provas são elaboradas a partir de matrizes de referência que explicitam competências e habilidades esperadas em cada etapa de escolaridade, alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente no que se refere às áreas avaliadas (INEP, 2022). Essas matrizes orientam a construção dos itens e a interpretação pedagógica dos resultados, constituindo um elo entre currículo, avaliação e aprendizagem.

A metodologia utilizada pelo SAEB encontra respaldo internacional. Desde 1995, suas provas são fundamentadas na Teoria de Resposta ao Item (TRI), modelo estatístico que permite estimar a proficiência dos estudantes a partir do padrão de respostas, considerando parâmetros como dificuldade do item, poder de discriminação e possibilidade de acerto ao acaso (Andrade, Tavares e Valle, 2000; INEP, 2023). Diferentemente de modelos baseados apenas na soma de acertos, a TRI possibilita comparações entre diferentes edições da avaliação e fornece estimativas mais precisas do nível de desempenho dos estudantes.

Além dos testes cognitivos, o SAEB é composto por questionários contextuais aplicados a estudantes, professores e gestores, que fornecem informações sobre fatores intra e extraescolares associados ao desempenho, como condições de ensino, práticas pedagógicas e contextos socioeconômicos (INEP, 2023). Desde 2019, passou a ser organizado por uma

matriz-mestra que abrange dimensões como ensino, aprendizagem, gestão, atendimento escolar e equidade, ampliando o potencial interpretativo dos dados produzidos.

No que se refere ao desenho amostral e à composição das provas, o SAEB avalia censitariamente os estudantes dos 5.º e 9.º anos do Ensino Fundamental e do 3.º ano do Ensino Médio nas redes públicas, enquanto nas escolas privadas a participação ocorre predominantemente de forma amostral. Para o 9.º ano do Ensino Fundamental, cada estudante responde a um caderno de prova composto por 52 itens, sendo 26 questões de Língua Portuguesa e 26 questões de Matemática, organizados por meio de blocos incompletos balanceados, de modo a assegurar a cobertura das habilidades previstas nas matrizes de referência (INEP, 2021). As avaliações se concentram nessas duas áreas do conhecimento, sendo a Matemática o foco do presente estudo, em função de sua centralidade nas análises propostas.

Os testes cognitivos do SAEB são constituídos por itens cognitivos, entendidos como questões elaboradas para avaliar habilidades e competências cognitivas específicas, associadas aos objetos de conhecimento previstos na matriz de referência. Esses itens são de múltipla escolha e são compostos por enunciado, suporte, comando e alternativas, sendo uma correta e as demais distratoras, isto é, alternativas incorretas elaboradas intencionalmente para representar erros plausíveis, concepções equivocadas ou estratégias parciais frequentemente mobilizadas pelos estudantes (INEP, 2023; Andrade, Tavares e Valle, 2000). Os distratores não têm apenas função técnica; eles permitem compreender quais erros os estudantes cometem e que concepções revelam, configurando-se como elementos essenciais para interpretações pedagógicas que subsidiam o planejamento de ensino.

Após a aplicação, as respostas são analisadas por meio da Teoria de Resposta ao Item (TRI), resultando na construção de uma escala de proficiência que varia de 0 a 500 pontos, organizada em níveis progressivos de complexidade. O Quadro 2 apresenta uma Escala Adaptada de Proficiência de Matemática do 9.º ano do Ensino Fundamental, elaborada pela pesquisadora a partir da escala original do SAEB, a qual é estruturada em níveis de proficiência de 0 a 9. A adaptação apresentada no trabalho refere-se exclusivamente à forma de exposição da escala, uma vez que a versão completa é extensa e detalhada, o que inviabilizaria sua apresentação integral no corpo da dissertação. Para fins de apresentação, foi realizado um recorte dos níveis 1 ao 4, sem prejuízo da análise, uma vez que, ao longo de todo o estudo, a interpretação dos resultados considera a escala oficial de proficiência por níveis, que fundamenta a identificação das habilidades matemáticas associadas aos desempenhos dos estudantes (INEP, 2022). Conhecer essa escala é fundamental, pois ela funciona como uma

espécie de “régua” que indica o nível de aprendizagem em que o aluno se encontra e as habilidades que demandam intervenção pedagógica mais sistemática.

Quadro 2 - Escala adaptada de proficiência de matemática 9º ano do ensino fundamental

NÍVEL	DESCRIÇÃO DO NÍVEL
Nível 1 Desempenho maior ou igual a 200 e menor que 225	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.
Nível 2 Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250	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 Desempenho maior ou igual a 250 e menor que 275	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 Desempenho maior ou igual a 275 e menor que 300	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: ESPAÇO E FORMA • 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. GRANDEZAS E MEDIDAS • 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.
Nível 4 Desempenho maior ou igual a 275 e menor que 300	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: ESPAÇO E FORMA • 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. GRANDEZAS E MEDIDAS • 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.

Fonte: Brasil (2020), adaptado pela autora.

A interpretação da escala de proficiência do SAEB requer a compreensão da matriz de referência que a fundamenta, uma vez que essa matriz constitui o eixo estruturante da avaliação ao definir os objetos de conhecimento e as habilidades consideradas avaliáveis em cada etapa da escolaridade. Conforme o INEP (2022), a matriz de referência explicita as competências e habilidades que orientam tanto a elaboração dos itens quanto a leitura pedagógica dos resultados da avaliação.

No âmbito deste estudo, assume centralidade a matriz de Matemática do 9.º ano do Ensino Fundamental, que organiza as habilidades em quatro eixos — Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Números e Operações/Álgebra e Funções; e Tratamento da Informação (INEP, 2022). Esses eixos, bem como os descritores que os compõem, estão sistematizados no Quadro 3, que apresenta a matriz de referência utilizada na construção dos itens do SAEB e na interpretação da escala de proficiência.

Cada faixa de proficiência associada aos resultados da edição de 2022 corresponde a conjuntos específicos de habilidades descritas nessa matriz, o que confere à escala o papel de referencial interpretativo da aprendizagem matemática. Nesse sentido, a escala não se configura

apenas como um indicador numérico de desempenho, mas como uma régua pedagógica, que permite identificar o estágio de aprendizagem em que os estudantes se encontram e orientar a definição de intervenções didáticas mais sistemáticas e intencionalmente planejadas, a partir da análise articulada entre descritores, itens e níveis de proficiência, conforme sintetizado no

Quadro 3 - Matriz de Referência de Matemática – SAEB do 9º ano (Ensino Fundamental)

I. Espaço e Forma	
D1	Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.
D2	Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.
D3	Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.
D4	Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades.
D5	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.
D6	Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos.
D7	Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram.
D8	Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).
D9	Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas.
D10	Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.
D11	Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.
II. Grandezas e Medidas	
D12	Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.
D13	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
D14	Resolver problema envolvendo noções de volume.
D15	Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida.
III. Números e Operações/Álgebra e Funções	
D16	Identificar a localização de números inteiros na reta numérica.
D17	Identificar a localização de números racionais na reta numérica.
D18	Efetuar cálculos com números inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D19	Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D20	Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D21	Reconhecer as diferentes representações de um número racional.

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

Fonte: Brasil (2020), adaptado pela autora.

No desenvolvimento desta pesquisa, o SAEB não é tomado apenas como instrumento avaliativo de aferição de desempenho, mas como fonte de evidências pedagógicas. A estrutura da escala de proficiência, os descritores da matriz de referência, o formato dos itens e os relatórios produzidos constituem elementos que podem orientar a elaboração de propostas didáticas em Matemática, especialmente quando analisados de modo articulado às necessidades reais dos estudantes. Assim, o objetivo não é apenas descrever a avaliação, mas compreender em que medida seus resultados e seus elementos constitutivos podem subsidiar a elaboração de uma sequência didática para o 9.º ano do Ensino Fundamental.

Com base na minha prática docente, observo que, embora o SAEB possua relevância inquestionável para o sistema educacional brasileiro, seus resultados ainda não são suficientemente apropriados pelos professores de Matemática em sua dimensão pedagógica. Os relatórios frequentemente apresentam linguagem técnica e pouco dialogam com o cotidiano escolar, o que dificulta seu uso como instrumento para reorganização das práticas de ensino.

Esse cenário evidencia a necessidade não apenas da criação, mas sobretudo da implementação e do fortalecimento de políticas de formação continuada que favoreçam a leitura e a interpretação pedagógica dos dados, aproximando a avaliação externa do trabalho desenvolvido na escola e reconhecendo o professor como sujeito central desse processo.

Além disso, percebo que o diálogo entre o SAEB e os principais sujeitos do processo educativo — professores, estudantes e escola — ainda é limitado. Na rotina escolar, a avaliação tende a ganhar visibilidade principalmente nos anos de sua aplicação, quando deveria constituir um processo contínuo de acompanhamento e reflexão curricular. Tal cenário contribui para que os resultados sejam vistos mais como exigência administrativa do que como oportunidade formativa.

Esses desafios não decorrem apenas da atuação docente, mas também das políticas de divulgação e formação continuada. Torna-se necessário que os sistemas educacionais promovam processos formativos específicos, voltados à leitura e interpretação pedagógica dos dados do SAEB, de modo que os professores compreendam o funcionamento da avaliação, a estrutura dos itens, os níveis de proficiência e as possibilidades de uso dos resultados para intervenção didática.

No que se refere à validade dos resultados, cabe destacar que o SAEB não se limita à contagem de acertos. Fundamentado na Teoria de Resposta ao Item (TRI), o sistema considera parâmetros como dificuldade, discriminação e acerto ao acaso, permitindo a interpretação das respostas corretas, incorretas e aleatórias. Assim, mesmo situações em que o estudante “chuta” itens são modeladas estatisticamente, o que reduz distorções e confere maior robustez às estimativas de proficiência. Do mesmo modo, por utilizar escalas comparáveis ao longo do tempo, o SAEB não depende da avaliação das mesmas turmas ou dos mesmos estudantes para produzir indicadores válidos, uma vez que a métrica é ancorada nos itens e na calibração da escala, e não apenas na coorte específica avaliada.

Dessa forma, ainda que existam desafios quanto à apropriação pedagógica dos resultados, o SAEB constitui uma avaliação consistente do ponto de vista metodológico e potencialmente rica enquanto fonte de evidências para o ensino. O que se coloca como necessidade é o fortalecimento do diálogo entre avaliação externa e prática docente, bem como a ampliação de processos formativos que possibilitem transformar os dados em ações concretas no cotidiano da sala de aula.

Considerando o contexto específico desta pesquisa, desenvolvida em escola da rede estadual da Bahia, situada no Instituto de Educação Tecnológica Integral, em Feira de Santana (IETIGG), torna-se igualmente relevante analisar uma avaliação complementar ao SAEB,

aplicada no âmbito local e mais diretamente vinculada à realidade dos estudantes. Tal avaliação, ao incorporar especificidades do território, características do público atendido e demandas curriculares regionais, aproxima-se da cultura escolar e, muitas vezes, apresenta “a linguagem” e o formato mais próximos da experiência concreta dos alunos. Na seção seguinte, será discutida essa prova complementar, destacando suas particularidades, sua articulação com o SAEB e seu potencial para subsidiar o planejamento pedagógico em Matemática.

3.4 SABE: AVALIAÇÃO ESTADUAL DA BAHIA

O Sistema de Avaliação Baiano da Educação (SABE) é a avaliação externa oficial da rede estadual de ensino da Bahia, instituída pela Secretaria da Educação do Estado da Bahia (SEC-BA) com a finalidade de produzir indicadores educacionais que apoiem o monitoramento das políticas públicas e o aprimoramento das práticas pedagógicas. Foi criado em 2007, no âmbito das ações de avaliação e gestão educacional da rede estadual, com o propósito de gerar informações sobre a aprendizagem dos estudantes e subsidiar o planejamento pedagógico em diferentes níveis do sistema educacional (SEC-BA, 2018; 2023).

A partir de 2010, o SABE passou por um processo de consolidação e ampliação, assumindo gradualmente um formato sistemático de aplicação e ampliando o escopo de seus indicadores. Em 2011, sua implementação passou a ocorrer em parceria com o Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd), da Universidade Federal de Juiz de Fora, o que possibilitou o aperfeiçoamento dos procedimentos técnicos de elaboração de itens, tratamento estatístico e geração de relatórios pedagógicos. Ao longo desse processo, o SABE foi se articulando às políticas de avaliação e acompanhamento da rede estadual, incorporando matrizes de referência alinhadas ao Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB) e à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2019).

Em 2023, o programa passou por reestruturações metodológicas e passou a integrar o Programa de Gestão da Aprendizagem da rede estadual, ampliando a ênfase na recomposição das aprendizagens e no acompanhamento contínuo dos estudantes. Nessa fase, fortaleceu-se o caráter formativo do uso dos resultados, associado a avaliações diagnósticas e a estratégias de intervenção pedagógica.

O SABE é aplicado em larga escala a escolas das redes estadual, municipal e privada do Estado da Bahia, mantendo estrutura de prova padronizada para todas as redes participantes. No 9.º ano do Ensino Fundamental, cada estudante responde a um caderno de prova composto por 52 itens, distribuídos de forma equilibrada entre as áreas avaliadas, sendo 26 questões de

Língua Portuguesa e 26 questões de Matemática, organizadas por meio de blocos de itens calibrados segundo a Teoria de Resposta ao Item – TRI (BAHIA, 2022). São avaliados, de forma censitária, os estudantes do 5.º e 9.º anos do Ensino Fundamental e da 3.ª série do Ensino Médio. Em caráter amostral, também são avaliados o 2.º ano do Ensino Fundamental e, no 9.º ano, as áreas de Ciências da Natureza e Ciências Humanas.

As provas do SABE são compostas por itens de múltipla escolha, elaborados com base em matrizes de referência que descrevem habilidades e objetos de conhecimento avaliáveis. Cada item passa por revisão técnica e pedagógica, buscando garantir clareza, pertinência curricular e adequação ao contexto sociocultural dos estudantes baianos (BAHIA, 2022). A exemplo do SAEB, o SABE utiliza a Teoria de Resposta ao Item (TRI) como modelo psicométrico de correção, o que permite estimar a proficiência dos estudantes em escala contínua (0 a 500 pontos) distribuída em níveis de desempenho: Abaixo do Básico, Básico, Adequado e Avançado (BAHIA, 2022; INEP, 2022).

Ainda que os professores não tenham acesso aos itens sigilosos aplicados na avaliação, os pressupostos teóricos que orientam a construção desses itens são públicos e estão descritos nas matrizes de referência e nos documentos metodológicos do programa (BAHIA, 2022). A TRI fornece critérios de elaboração relacionados à dificuldade, discriminação e acerto ao acaso, possibilitando que o professor compreenda a estrutura esperada dos itens e os tipos de raciocínio demandados, mesmo sem ter contato direto com as questões da prova. Desse modo, torna-se possível planejar atividades didáticas alinhadas aos descritores avaliados, sem pretensão de reproduzir a prova ou de “treinar para o exame”.

Nas escolas estaduais, os resultados do SABE são disponibilizados por meio de boletins pedagógicos e relatórios institucionais que apresentam percentuais de acerto por descritor, distribuição dos estudantes por níveis de proficiência e análises gerais de desempenho da rede (BAHIA, 2022). Embora a divulgação ocorra no ano subsequente à aplicação, esses dados oferecem um panorama da aprendizagem da turma e podem subsidiar decisões pedagógicas para o planejamento anual seguinte, especialmente no que se refere à recomposição das aprendizagens e ao replanejamento curricular.

No âmbito da rede estadual da Bahia, o SABE se articula ao Programa de Gestão da Aprendizagem, que disponibiliza avaliações diagnósticas, formativas e somativas ao longo do ano letivo por meio da plataforma Plurall⁴. Ressalta-se que o uso dessa plataforma é exclusivo

⁴ A Plurall é uma plataforma educacional digital desenvolvida pela empresa **Somos Educação**, utilizada por redes públicas e privadas de ensino para a gestão da aprendizagem. No âmbito da rede estadual da Bahia, a plataforma é empregada como suporte às avaliações diagnósticas, formativas e somativas, disponibilizando instrumentos

das escolas estaduais, não constituindo rotina das redes municipais. Os instrumentos disponibilizados apresentam itens calibrados segundo parâmetros da TRI, o que proporciona o acesso dos estudantes a modelos semelhantes aos utilizados nas avaliações externas. Neste trabalho, quando se analisam estruturas de itens e padrões de erro, recorre-se a avaliações formativas realizadas na plataforma e não às provas oficiais sigilosas do SABE ou do SAEB.

A matriz de referência de Matemática do SABE, foco deste estudo, está organizada em cinco eixos: Números; Álgebra; Geometria; Grandezas e Medidas; e Probabilidade e Estatística. Essa matriz descreve as habilidades essenciais previstas para o 9.º ano, definindo o que pode ser avaliado por meio de itens de múltipla escolha (BAHIA, 2022). Essa matriz funciona como um instrumento de articulação entre currículo, ensino e avaliação, indicando as competências que serão analisadas nos diferentes níveis de proficiência.

O Quadro 4 apresenta os descritores da Matriz de Referência de Matemática do SABE para o 9.º ano do Ensino Fundamental, sistematizando as habilidades avaliadas a partir dos documentos oficiais do programa (BAHIA, 2022). Esse quadro constitui um referencial analítico para o presente estudo, pois explicita os objetos de conhecimento e as habilidades mobilizadas nos itens da avaliação, permitindo compreender como a matriz orienta a elaboração das questões e fundamenta as análises desenvolvidas nesta pesquisa.

Quadro 4 - Matriz de Referência de Matemática – SABE 9º ano do Ensino Fundamental

Descritor	Posição da habilidade	Descrição da habilidade
D01	H01	Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.
D02	H02	Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações
D04	H03	Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades.
D03	H04	Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.
D05	H05	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais, usando malhas quadriculadas.
D06	H06	Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos.
D07	H07	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.

avaliativos, relatórios pedagógicos e acompanhamento do desempenho dos estudantes, em articulação com o Programa de Gestão da Aprendizagem da Secretaria da Educação do Estado da Bahia. A plataforma permite o acesso a itens calibrados segundo parâmetros da Teoria de Resposta ao Item (TRI), aproximando as avaliações internas das lógicas utilizadas nas avaliações externas em larga escala. Mais informações podem ser obtidas em: <https://www.plurall.net/>.

D08	H08	Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).
D09	H09	Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas.
D10	H10	Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.
D11	H11	Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.
D15	H12	Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida.
D12	H13	Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.
D13	H14	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
D14	H15	Resolver problema envolvendo noções de volume.
D17	H16	Identificar a localização de números racionais na reta numérica.
D16	H17	Identificar a localização de números inteiros na reta numérica.
D19	H18	Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D21	H19	Reconhecer as diferentes representações de um número racional.
D22	H20	Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.
D18	H21	Efetuar cálculos com números inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D20	H22	Resolver problema com números inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D23	H23	Identificar frações equivalentes.
D24	H24	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	H25	Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D26	H26	Resolver problema com números racionais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D27	H27	Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais.
D28	H28	Resolver problema que envolva porcentagem.
D29	H29	Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.
D30	H30	Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.
D31	H31	Resolver problema que envolva equação do 2º grau.
D32	H32	Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões).
D33	H33	Identificar uma equação ou inequação do 1º grau que expressa um problema.
D34	H34	Identificar um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema.
D35	H35	Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1º grau.
D36	H36	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
D37	H37	Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

Fonte: Bahia (2023), adaptado pela autora.

A partir dos descritores apresentados no Quadro 4, é possível relacionar as habilidades avaliadas aos níveis de proficiência definidos pelo SABE, o que permite interpretar os resultados não apenas pelo número de acertos, mas pela complexidade cognitiva envolvida. Essa articulação será retomada nos capítulos analíticos deste trabalho, especialmente na elaboração da sequência didática voltada à recomposição das aprendizagens identificadas na escola pesquisada.

Assim, o SABE complementa o SAEB ao fornecer diagnósticos mais contextualizados e sensíveis às realidades educacionais da Bahia. Sua estrutura metodológica, que combina a Teoria de Resposta ao Item (TRI), a matriz de referência e avaliações em diferentes momentos do processo escolar, fortalece a gestão pedagógica das escolas e oferece subsídios diretos para práticas de recomposição das aprendizagens. A relevância do SABE, para este trabalho, reside justamente, na possibilidade de analisar dados que refletem a realidade concreta da escola estudada, permitindo relacionar as dificuldades diagnosticadas às propostas pedagógicas elaboradas no âmbito desta pesquisa.

Para sintetizar as principais características dos dois sistemas avaliativos discutidos e explicitar suas aproximações e especificidades, apresenta-se, no Quadro 5, uma comparação entre o SAEB e o SABE. Essa sistematização permite evidenciar diferenças e convergências quanto aos objetivos, à abrangência, à estrutura das provas, às matrizes de referência, ao uso da Teoria de Resposta ao Item (TRI) e às possibilidades de apropriação pedagógica dos resultados, contribuindo para a compreensão do papel que cada avaliação desempenha no planejamento docente e na gestão da aprendizagem.

Quadro 5 - Comparação entre o SAEB e o SABE

Dimensão	SAEB	SABE
Âmbito	Nacional	Estadual (Bahia)
Órgão responsável	INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira	Secretaria da Educação do Estado da Bahia (SEC-BA), em parceria com o CAEd/UFJF
Ano de criação	Década de 1990 (institucionalizado nacionalmente a partir de 1995)	2007
Objetivo principal	Produzir indicadores nacionais de desempenho para subsidiar políticas públicas e monitorar a qualidade da educação básica	Produzir diagnósticos contextualizados da aprendizagem e subsidiar o planejamento pedagógico e a gestão da rede estadual
Etapas avaliadas	5.º e 9.º anos do Ensino Fundamental e 3.º ano do Ensino Médio	5.º e 9.º anos do Ensino Fundamental e 3.ª série do Ensino Médio (censitário); outras etapas em caráter amostral
Áreas avaliadas	Língua Portuguesa e Matemática	Língua Portuguesa e Matemática; outras áreas em aplicações específicas
Número de itens (9.º ano)	52 itens: 26 de Língua Portuguesa e 26 de Matemática	52 itens: 26 de Língua Portuguesa e 26 de Matemática
Tipo de itens	Itens de múltipla escolha (itens cognitivos)	Itens de múltipla escolha (itens cognitivos)

Modelo psicométrico	Teoria de Resposta ao Item (TRI)	Teoria de Resposta ao Item (TRI)
Escala de proficiência	Escala contínua de 0 a 500 pontos	Escala contínua de 0 a 500 pontos
Matriz de referência	Alinhada à BNCC, organizada por eixos e descritores	Alinhada à BNCC e ao Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB)
Divulgação dos resultados	Relatórios nacionais, por rede, escola e turma	Boletins pedagógicos e relatórios institucionais para escolas e redes
Potencial pedagógico	Diagnóstico amplo e comparável ao longo do tempo	Diagnóstico mais contextualizado e próximo da realidade local

Fonte: organizado pela autora com base em dados das provas SABE e SAEB.

3.5 PAPEL DAS AVALIAÇÕES EXTERNAS SABE E SAEB NO PLANEJAMENTO DOCENTE

As avaliações externas em larga escala, como o SAEB e o SABE, têm sido apresentadas nos documentos oficiais como instrumentos com potencial de subsidiar o planejamento docente, ao oferecerem informações sobre a aprendizagem dos estudantes e sobre o funcionamento dos sistemas educacionais. Esse potencial não é automático e depende das condições de uso, dos mecanismos de devolutiva e da articulação com o currículo e com as políticas educacionais. Conforme afirma o INEP: “Os resultados do Saeb constituem importante subsídio para a formulação, monitoramento e aprimoramento de políticas educacionais, bem como para a reflexão pedagógica no âmbito das escolas” (BRASIL, INEP, 2019, p. 22).

Nesse sentido, a avaliação externa deixa de ser uma mera “fotografia” de resultados e passa a ser entendida, em perspectiva teórica, como um elemento que pode ser considerado no ciclo de planejamento e intervenção pedagógica, desde que respeitados seus limites metodológicos e interpretativos. Assim, evita-se uma concepção reducionista que restrinja sua função ao controle ou ao ranqueamento de escolas.

Pesquisadores da área de avaliação em larga escala também têm destacado essa potencialidade. Para Bonamino e Sousa (2012), as avaliações externas podem oferecer indicadores úteis para a tomada de decisões pedagógicas quando apropriadas criticamente pela escola:

“A utilização dos resultados em larga escala como subsídio para a reflexão pedagógica pressupõe a mediação do professor e da escola, de modo que as informações sejam interpretadas e transformadas em ações educativas” (Bonamino; Sousa, 2012, p. 378).

Por outro lado, ao analisarem historicamente as gerações de avaliação da educação básica no Brasil, Bonamino e Zákia (2012) também evidenciam que esse modelo tem sido marcado por ambivalências:

“A expansão das avaliações externas trouxe importantes contribuições para a compreensão dos sistemas educativos, mas também gerou efeitos colaterais indesejados, como a redução do currículo e o uso excessivo dos resultados para ranqueamento de escolas” (Bonamino; Zákia, 2012, p. 389).

Assim, reconhece-se que as avaliações externas apresentam potencial formativo, mas seus efeitos dependem de múltiplos fatores — políticas de acompanhamento, formação docente, qualidade das devolutivas e compreensão de seus pressupostos — evitando generalizações e afirmações categóricas sobre seus impactos.

Em consonância com essa perspectiva, Soares e Lima (2013) apontam que a leitura pedagógica dos resultados — em especial dos níveis de proficiência e dos padrões de desempenho por descritor — pode favorecer a reorganização do currículo e o planejamento de intervenções específicas. Para esses autores, a avaliação em larga escala, quando articulada ao currículo escolar, amplia sua função diagnóstica e pode colaborar para que as escolas identifiquem prioridades de aprendizagem e ajustem suas práticas pedagógicas.

No contexto da Bahia, os documentos orientadores do SABE e do Programa de Gestão da Aprendizagem enfatizam essa dimensão. O material de orientação disponibilizado pela SEC-BA indica que os relatórios pedagógicos do SABE podem apoiar a organização de sequências didáticas e a definição de prioridades de ensino, ao: “...apresentar o desempenho dos estudantes por descritores, permitindo identificar áreas de maior fragilidade e subsidiar o plano de ação pedagógica da unidade escolar” (SEC-BA, 2023, p. 15).

Esse tipo de orientação oficial é relevante porque desloca a avaliação externa do campo da mensuração técnica para um potencial papel de apoio ao planejamento docente.

Do ponto de vista teórico, entende-se que a apropriação dos resultados das avaliações externas não se dá de forma automática nem uniforme. Brook e Soares (1998), ao analisarem a implantação do SAEB no Brasil, assinalam que a utilidade pedagógica dos resultados depende da capacidade da escola e dos professores de:

1. Interpretar os relatórios e níveis de proficiência;
2. Relacionar os descritores às práticas de sala de aula;
3. Identificar padrões de erro recorrentes;
4. Elaborar intervenções pedagógicas baseadas nesses indicadores.

Isso é relevante na discussão sobre como os professores podem compreender a estrutura dos itens sem acesso direto às questões sigilosas. Mesmo sem ver a prova, as matrizes de referência e a modelagem psicométrica pela Teoria de Resposta ao Item (TRI) são públicas e podem ser utilizadas como subsídio pedagógico (BRASIL/INEP, 2019; SEC-BA, 2023). Ao trabalhar com questões formuladas segundo os mesmos princípios (dificuldade, discriminação, acerto ao acaso), o professor pode propor atividades que explorem raciocínios similares aos demandados pelas avaliações externas, fortalecendo competências como interpretação, resolução de problemas e análise de contexto.

Nessa direção, Oliver e Venville (2011) salientam que: “a avaliação, quando integrada ao currículo e ao planejamento do ensino, pode tornar visíveis percursos de aprendizagem que são difíceis de identificar apenas a partir de avaliações internas pontuais” (Oliver e Venville, 2011, p. 34).

Essa perspectiva dialoga com a ideia de que as avaliações de larga escala — ao oferecerem descritores articulados a competências e habilidades bem definidas — podem ser úteis para a reflexão pedagógica, desde que interpretados criticamente e articulados ao projeto pedagógico da escola.

Diversos autores e documentos oficiais convergem ao indicar que a utilização pedagógica dos resultados não é garantida. A utilização efetiva dos resultados no planejamento docente está condicionada a:

- formação docente contínua em interpretação de dados;
- tempo e condições organizacionais para análise coletiva dos resultados;
- diálogo entre as instâncias de gestão e as unidades escolares;
- articulação entre os resultados externos e os instrumentos avaliativos internos.

No contexto específico da rede estadual baiana, a plataforma Plurall representa um mecanismo que articula avaliações formativas ao SABE, favorecendo um processo mais contínuo de acompanhamento da aprendizagem. Essa articulação ainda não é a regra nas redes municipais, que muitas vezes utilizam instrumentos próprios, distintos daqueles disponibilizados pelo estado.

A partir da experiência acumulada na prática docente e da leitura de documentos oficiais (BNCC, SAEB/INEP, SABE/SEC-BA) e da literatura especializada, entende-se que as avaliações externas apresentam potencial de apoio ao planejamento docente, especialmente quando:

- reconhecidas como instrumentos diagnósticos, e não meramente classificatórios;
- analisadas à luz das matrizes de referência e dos descritores;

- articuladas com instrumentos formativos contínuos (como avaliações internas ou ferramentas digitais);
- interpretadas de forma crítica e contextualizada pelos professores.

Esse potencial, no entanto, depende de condições institucionais e pedagógicas que favoreçam a leitura qualificada dos resultados e a sua articulação com o currículo e as práticas de sala de aula. Assim, ainda que as avaliações externas não determinem automaticamente o planejamento docente, elas oferecem subsídios valiosos que podem enriquecer a tomada de decisões pedagógicas quando consideradas no conjunto de informações disponíveis para o professor.

Para compreender de forma mais aprofundada como os componentes das avaliações externas são construídos e como podem ser utilizados na análise pedagógica, o capítulo seguinte apresenta os fundamentos da Teoria de Resposta ao Item (TRI). Essa teoria, que sustenta a estrutura de itens do SABE e do SAEB, será discutida em termos conceituais e metodológicos, evidenciando por que ela foi adotada nesta investigação e de que forma os seus parâmetros podem auxiliar na interpretação de desempenhos e na proposição de intervenções pedagógicas.

4 A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM (TRI) NAS AVALIAÇÕES EXTERNAS

A Teoria de Resposta ao Item (TRI) é o principal modelo psicométrico que fundamenta a construção e a interpretação dos itens utilizados nas avaliações externas brasileiras, especialmente no SAEB e no SABE. Diferentemente da Teoria Clássica dos Testes (TCT), que se baseia apenas na soma de acertos, a TRI considera como o estudante responde aos itens, buscando compreender o nível de habilidade que está por trás dessas respostas (BRASIL, INEP, 2019).

Em termos pedagógicos, isso significa que não importa somente “quantas questões o aluno acertou”, mas quais questões ele acertou e o que cada uma delas exige em relação ao pensamento matemático. Do ponto de vista estatístico, entretanto, a aplicação plena da TRI requer procedimentos técnicos complexos, como a calibração prévia dos itens, o uso de amostras amplas e representativas e a estimação de modelos probabilísticos específicos. Tais exigências inviabilizam sua utilização direta como método formal de correção ou mensuração nas avaliações internas recorrentes realizadas no cotidiano escolar, uma vez que a escola não dispõe, em geral, das condições técnicas necessárias para estimar parâmetros psicométricos com o rigor exigido pelo modelo.

Contudo, a literatura especializada indica que, embora a TRI não seja operacionalizada integralmente no contexto da sala de aula, seus fundamentos podem ser apropriados pedagogicamente, por meio de adaptações compatíveis com a realidade escolar (SOARES, 2005; 2006; LUCKESI, 2011; INEP, 2022). Essa apropriação não envolve a aplicação dos modelos estatísticos propriamente ditos, mas a incorporação de princípios estruturantes da TRI, como a elaboração de itens alinhados a descritores específicos, a construção criteriosa de distratores associados a erros recorrentes dos estudantes e a análise qualitativa dos padrões de resposta.

Nessa perspectiva, a TRI permite distinguir acertos consistentes, acertos ao acaso, erros por falta de compreensão e padrões de resposta incoerentes, uma vez que considera, além do padrão de respostas do estudante, os parâmetros de dificuldade, discriminação e acertos ao acaso dos itens (Andrade, Tavares e Valle, 2000; Hambleton e Swaminathan; Rogers, 1991; INEP, 2023). Embora tais parâmetros não sejam estimados formalmente no contexto escolar, sua lógica pode fornecer ao professor informações mais qualificadas sobre o nível de proficiência e sobre as habilidades efetivamente mobilizadas pelos estudantes, ampliando as possibilidades de planejamento de intervenções pedagógicas mais intencionais e alinhadas às necessidades de aprendizagem identificadas (Soares, 2005; INEP, 2022).

Do ponto de vista psicométrico, a Teoria de Resposta ao Item se fundamenta em modelos probabilísticos que relacionam a probabilidade de acerto de um item à habilidade latente, isto é, uma característica cognitiva não observável diretamente, mas inferida a partir do padrão de respostas aos itens. Nessa perspectiva, o desempenho não é interpretado apenas a partir da resposta correta ou incorreta, mas da interação entre o nível de habilidade do respondente e as características estatísticas dos itens, previamente calibrados. Esse modelo possibilita a construção de escalas de proficiência comparáveis ao longo do tempo e independentes do conjunto específico de itens aplicado, conferindo maior estabilidade e precisão às estimativas de desempenho (Hambleton e Swaminathan; Rogers, 1991; Andrade, Tavares e Valle, 2000).

Essa característica é fundamental para a leitura pedagógica dos resultados, uma vez que possibilita ao professor interpretar os erros como indicadores de processos cognitivos mobilizados pelos estudantes durante a resolução dos itens e não apenas como ausência de conhecimento. Assim, a TRI se insere em uma perspectiva avaliativa que vincula diagnóstico e intervenção didática, superando a visão meramente classificatória das avaliações externas (Soares, 2006; BRASIL, 2020).

Cada item utilizado nas avaliações de larga escala é construído a partir de um descritor da matriz de referência, o qual define com clareza a habilidade a ser avaliada. Essa relação direta entre descritor e item é um princípio estruturante da TRI, garantindo que o resultado expresse o nível de proficiência do estudante naquela habilidade e evitando interferências indevidas, como complexidade linguística excessiva ou dependência de conhecimentos que não fazem parte do objetivo de ensino (INEP, 2022; 2023). Além disso, os descritores são organizados de forma gradual, em níveis crescentes de complexidade, o que permite visualizar a progressão da aprendizagem — perspectiva também assumida pela BNCC, ao conceber o desenvolvimento das competências matemáticas como processo contínuo e cumulativo (BRASIL, 2018).

Com o intuito de sintetizar essa organização progressiva das habilidades e explicitar sua articulação com a lógica da TRI, o Quadro 6 apresenta uma sistematização dos níveis graduais de complexidade cognitiva, relacionando tipos de operações mentais, características dos itens e indicadores de dificuldade. Esse quadro constitui um referencial analítico que auxilia tanto na leitura pedagógica dos resultados das avaliações externas quanto na compreensão dos percursos de aprendizagem dos estudantes.

Quadro 6 - Níveis Graduais de Complexidade das Habilidades (perspectiva alinhada à TRI)

Nível	Descrição da Complexidade	Tipo de Operações Cognitivas Envolvidas	O que o Estudante É Capaz de Fazer	Indicadores de Dificuldade (descritores/itens)
Nível 1 – Inicial / Básico	Habilidade de baixa complexidade	Reconhecimento, identificação, leitura literal de informações	Identifica unidades, símbolos, representações simples; Reconhece dados explícitos em tabelas, gráficos, mapas ou enunciados; Realiza procedimentos diretos e mecânicos.	Itens fáceis; distratores representam erros de leitura, atenção ou compreensão superficial
Nível 2 – Intermediário 1	Habilidade com operações simples, sem muitas etapas	Comparações, relações básicas, aplicação direta de procedimentos conhecidos	Compara medidas, localizações ou quantidades; Aplica fórmulas simples sem necessidade de adaptação; Consegue converter unidades ou localizar pontos no plano cartesiano seguindo instruções diretas.	Itens de dificuldade moderada; distratores representam erros comuns de procedimento
Nível 3 – Intermediário 2	Habilidade com operações encadeadas e pensamento relacional	Mobilização de duas ou mais etapas de raciocínio	Resolve problemas contextualizados com etapas intermediárias; Interpreta gráficos, mapas e relações espaciais; Identifica padrões e realiza cálculos envolvendo análise de dados.	Itens medianos/complexos; distratores refletem equívocos conceituais específicos
Nível 4 – Avançado	Habilidade de maior complexidade conceitual	Generalização, modelagem inicial, resolução de problemas não imediatos	Resolve problemas com múltiplas etapas e interpretação mais profunda; Escolhe estratégias adequadas sem instrução explícita; Consegue justificar escolhas ou relacionar diferentes informações.	Itens complexos; distratores indicam padrões mais sofisticados de erro
Nível 5 – Proficiência Alta / Habilidade Consolidada	Habilidades de alta demanda cognitiva	Generalização formal, abstração, modelagem e transferência	Resolve problemas inéditos ou pouco familiares; Estabelece relações entre conceitos, modelos e representações; Realiza inferências e toma decisões com base em múltiplas informações.	Itens difíceis; distratores exigem compreensão profunda para serem descartados

Fonte: adaptado do INEP, 2020.

A organização dos níveis de proficiência apresentada no Quadro 6 não tem apenas finalidade técnica, mas pedagógica. Esses níveis permitem delinear um percurso formativo do estudante, indicando habilidades já consolidadas, habilidades em desenvolvimento e aquelas

que ainda não se manifestam. Ao relacionar a complexidade do item às operações cognitivas envolvidas, o quadro possibilita ao professor compreender o que o aluno é capaz de fazer e o que ainda precisa aprender, com base nos descritores e nos tipos de erro associados aos itens.

Itens considerados fáceis tendem a revelar dificuldades de leitura e compreensão superficial do enunciado; itens de dificuldade intermediária evidenciam erros procedimentais recorrentes; e itens mais complexos exigem articulação conceitual e compreensão profunda para que os distratores sejam descartados. Os níveis de proficiência apresentados no quadro oferecem uma visão estruturada do percurso de aprendizagem e subsidiam a elaboração da sequência didática proposta neste trabalho, orientando intervenções que respeitam a progressão das habilidades e competências matemáticas, conforme previsto na BNCC (BRASIL, 2018).

Outro conceito central da TRI refere-se à escala de proficiência, composta por níveis que descrevem gradualmente o que o estudante é capaz de fazer em termos de habilidade e competências avaliadas. Cada nível corresponde a um conjunto de habilidades dominadas ou parcialmente desenvolvidas. Embora a sequência didática proposta não utilize explicitamente o termo “nível de proficiência”, ela incorpora a lógica subjacente à escala da TRI ao propor atividades estruturadas em ordem progressiva: introdutórias, intermediárias e avançadas. Essa organização reflete a ideia de que o desenvolvimento de habilidades ocorre por etapas e não de maneira abrupta. Isso torna a SD coerente com a própria filosofia avaliativa da TRI.

A TRI também é capaz de explicar por que determinados descritores permanecem críticos ao longo dos anos, tanto no SAEB quanto no SABE. A análise do comportamento de resposta, realizada a partir do modelo probabilístico, permite identificar padrões consistentes: erros recorrentes, dificuldades conceituais específicas, uso inadequado de algoritmos, confusão entre procedimentos semelhantes, entre outros. Tais padrões podem ser observados na Curva Característica do Item (CCI), que mostra como varia a probabilidade de acerto conforme o nível de proficiência do estudante. Uma CCI bem ajustada indica que o item discrimina adequadamente estudantes com desempenho baixo, médio e alto. Em contrapartida, quando a CCI apresenta irregularidades, isso pode indicar que o item não está refletindo adequadamente a habilidade avaliada — ou que a habilidade em si contém fragilidades generalizadas na rede.

Com base nesses elementos, a TRI oferece ao professor e aos gestores educacionais a possibilidade de:

- identificar quais habilidades foram dominadas pelos estudantes;
- verificar quais habilidades permanecem críticas e precisam de intervenção urgente;
- distinguir entre erros conceituais e respostas marcadas ao acaso;
- analisar padrões de coerência ou incoerência nas respostas dos estudantes;

- comparar resultados entre diferentes turmas, escolas, anos e edições da avaliação, já que a medida de proficiência é independente da prova específica;
- compreender se o aluno acerta itens compatíveis com seu nível de habilidade ou se há inconsistências que revelam falta de engajamento, leitura inadequada ou dificuldades cognitivas que limitam o avanço em relação às habilidades previstas para o nível em que se encontra.

Esses fundamentos explicam por que itens estruturados, segundo a TRI podem ser utilizados em sequências didáticas, especialmente em processos de recomposição das aprendizagens. Como cada item possui um grau de dificuldade conhecido e está alinhado a um descritor específico, o professor pode selecionar, entre os itens disponíveis, aqueles mais adequados ao nível atual de sua turma. Além disso, pode organizar as atividades de forma progressiva, do mais simples ao mais complexo, estabelecendo uma trajetória coerente de desenvolvimento da habilidade. A TRI permite diagnosticar com precisão em qual etapa da aprendizagem o estudante encontra dificuldades, tornando possível planejar intervenções específicas e direcionadas às necessidades reais de cada grupo.

No que se refere aos formatos dos itens, as avaliações educacionais podem utilizar diferentes tipos: múltipla escolha, certo ou errado, resposta fechada, resposta aberta e itens do tipo completo. Apesar dessa diversidade, os itens de múltipla escolha assumem destaque nas avaliações externas brasileiras. Isso ocorre porque esse formato permite aplicar de maneira mais eficiente os modelos da TRI, uma vez que possibilita a análise detalhada dos distratores — alternativas incorretas construídas com base em erros típicos dos estudantes. A TRI utiliza as escolhas incorretas para identificar padrões de pensamento e dificuldades conceituais que vão muito além de um simples “acertou ou errou”. Isso torna o item de múltipla escolha um instrumento extremamente poderoso para avaliar habilidades e interpretar proficiências.

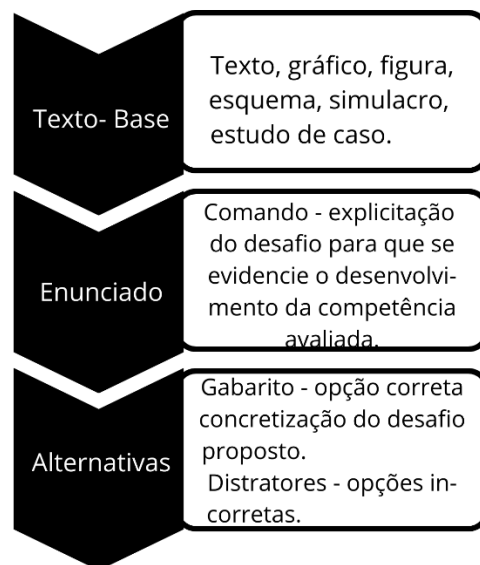
As implicações pedagógicas da TRI evidenciam a importância de planejar intervenções alinhadas à progressão das habilidades avaliadas no SAEB e no SABE. Assim, a sequência didática elaborada neste estudo segue a lógica incremental da proficiência: inicia com habilidades básicas – correspondentes aos níveis iniciais da escala – e evolui para itens de maior complexidade, garantindo coerência entre diagnóstico, planejamento e prática.

A elaboração de itens de múltipla escolha segue rigorosas recomendações técnicas. Para Rabelo (2013), um item bem elaborado deve conter três elementos essenciais: i) o texto-base; ii) o comando; e iii) as alternativas (gabarito e distratores). O texto-base deve contextualizar a questão, oferecendo apenas as informações estritamente necessárias à resolução do problema. Ele deve ser claro e objetivo, evitando detalhes supérfluos ou omissões que possam induzir o

estudante ao erro por fatores alheios à habilidade avaliada. Essa recomendação também é destacada pelos documentos do INEP, que orientam que o texto-base não deve trazer complexidade linguística desnecessária, a fim de preservar o foco na habilidade matematizada.

Para favorecer a compreensão do exposto, a Figura 1 ilustra esquematicamente essa organização do item de múltipla escolha, evidenciando a disposição do texto-base, do comando e das alternativas. Ao visualizar essa estrutura, compreende-se com maior clareza o papel de cada componente na avaliação: o texto-base contextualiza a situação-problema, o comando explicita a tarefa cognitiva a ser realizada pelo estudante e as alternativas representam possíveis caminhos de resposta, incluindo o gabarito e os distratores.

Figura 1 - Estrutura dos itens de múltiplas escolhas



Fonte: organizado com base em Rabelo (2013).

O comando, segundo o INEP (2020), deve apresentar uma única tarefa e ser formulado de maneira direta e inequívoca. Ambiguidades no comando podem comprometer a validade do item, pois fazem com que diferentes estudantes interpretem a questão de maneiras distintas. Rabelo (2013) reforça que a clareza do comando é fundamental para orientar a ação cognitiva esperada e garantir que o item avalie de fato o descritor ao qual está associado.

As alternativas, compostas por um gabarito e distratores plausíveis, representam um dos elementos mais importantes na estrutura do item. Rabelo (2013) defende que distratores bem construídos devem refletir erros típicos associados à habilidade avaliada. Isso é crucial para o funcionamento da TRI, pois o modelo probabilístico utiliza a forma como os estudantes escolhem alternativas incorretas para identificar padrões de resposta, permitindo discriminar

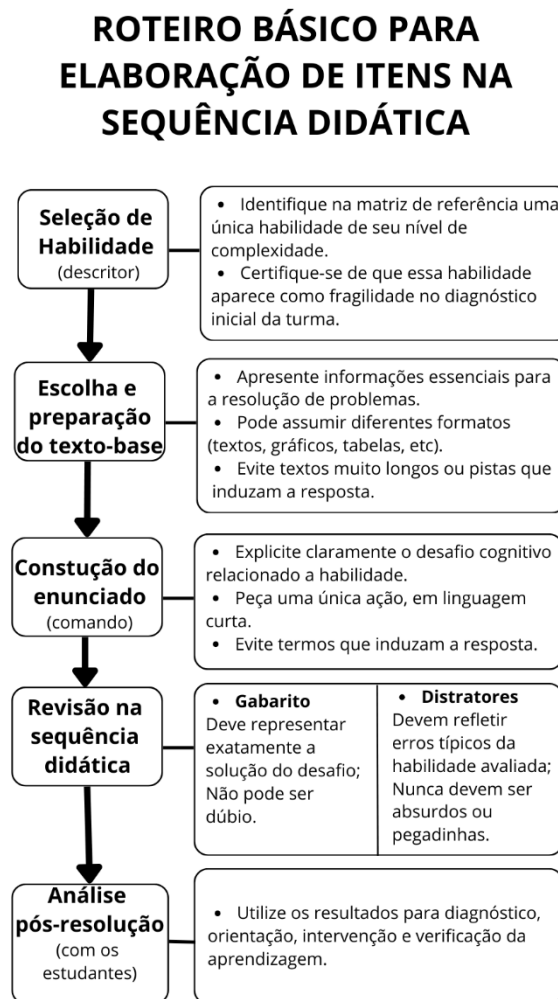
diferentes perfis discentes: aqueles que dominam a habilidade avaliada, aqueles que apresentam fragilidades específicas e aqueles cujas respostas indicam escolhas aleatórias ou baixo engajamento com o item. Alternativas frágeis, absurdas ou incorretas de maneira óbvia prejudicam o funcionamento psicométrico do item, comprometendo também a precisão da estimativa de proficiência.

A construção de um item inicia pela definição da habilidade na matriz de referência, seguida da elaboração do texto-base, do comando e, por fim, das alternativas. Essa ordem é defendida por Rabelo (2013) e amplamente recomendada pelo material técnico do INEP, pois assegura que o item seja construído em torno da habilidade e não das alternativas. Quando calibrados pela TRI, esses itens passam a integrar uma escala de proficiência que descreve níveis graduais de aprendizagem. Isso significa que a TRI não apenas indica se o aluno acertou ou errou, mas também identifica o nível de habilidade que o estudante possui, com base em sua consistência de respostas.

Nesse sentido, considerando essas contribuições que a TRI pode conferir à atividade docente, neste caso, de matemática, ela é articulada à proposta de sequência didática, de modo que está seja composta por atividades cuja elaboração parte dos princípios da TRI. Assim, em termos pormenorizados, a sequência didática proposta neste trabalho utiliza itens elaborados segundo os princípios da TRI como instrumento para desenvolver habilidades fragilizadas identificadas nos boletins das avaliações externas. Porém, salienta-se que é fundamental ressaltar que o professor precisa compreender a metodologia de construção desses itens. Sem esse conhecimento, a interpretação dos resultados pode se tornar superficial ou imprecisa. Conhecer a lógica da TRI e a estrutura dos itens permite ao docente compreender por que um aluno erra determinada alternativa, que tipo de raciocínio incorreto foi mobilizado, qual dificuldade conceitual está por trás do erro e como a proficiência estimada pode orientar intervenções pedagógicas. Dessa forma, o uso pedagógico dos itens estruturados sob a TRI — especialmente os de múltipla escolha — contribui para um planejamento mais intencional, fundamentado e eficaz, favorecendo o progresso da aprendizagem e fortalecendo o processo de recomposição das habilidades fragilizadas.

Com base na recomendação para a elaboração dos itens de múltipla escolha proposto por Rabelo (2013), opta-se por apresentar aqui um roteiro adaptado, exposto na Figura 2.

Figura 2 - Roteiro básico para elaboração de itens



Fonte: elaborado com base em Rabelo (2013).

Esse roteiro foi construído com finalidade eminentemente pedagógica, de modo a auxiliar tanto no processo de elaboração quanto na análise dos itens utilizados nas avaliações em larga escala. Ele sistematiza, em etapas, os principais cuidados que devem orientar o trabalho docente: a definição clara da habilidade a ser avaliada, a elaboração de um texto-base pertinente e objetivo, a formulação do comando de forma direta e alinhada à habilidade, e a construção de alternativas plausíveis, incluindo distratores que representem erros recorrentes.

Assim, a Figura 2 não apenas ilustra um procedimento técnico, mas sintetiza um caminho metodológico que contribui para a produção de itens coerentes com os descritores da matriz de referência e com os pressupostos da Teoria de Resposta ao Item, apoiando o planejamento didático. Avançando a discussão, considerando os princípios apresentados sobre a estrutura dos itens de múltipla escolha utilizados nas avaliações externas, segue-se agora a

análise de um item selecionado para este estudo. O objetivo é observar, de forma aplicada, como os componentes do item — texto-base, comando, alternativas, gabarito e distratores — se organizam para avaliar uma habilidade específica da matriz de referência. A análise permite identificar o nível de complexidade envolvido, a habilidade mobilizada e os possíveis erros conceituais cometidos pelos estudantes, aspectos fundamentais para subsidiar intervenções pedagógicas e orientar a elaboração da sequência didática. Para fins de exemplificação, a Figura 3 expõe um exemplo de item de múltipla escolha elaborado segundo a estrutura apresentada anteriormente, contemplando texto-base, comando e alternativas.

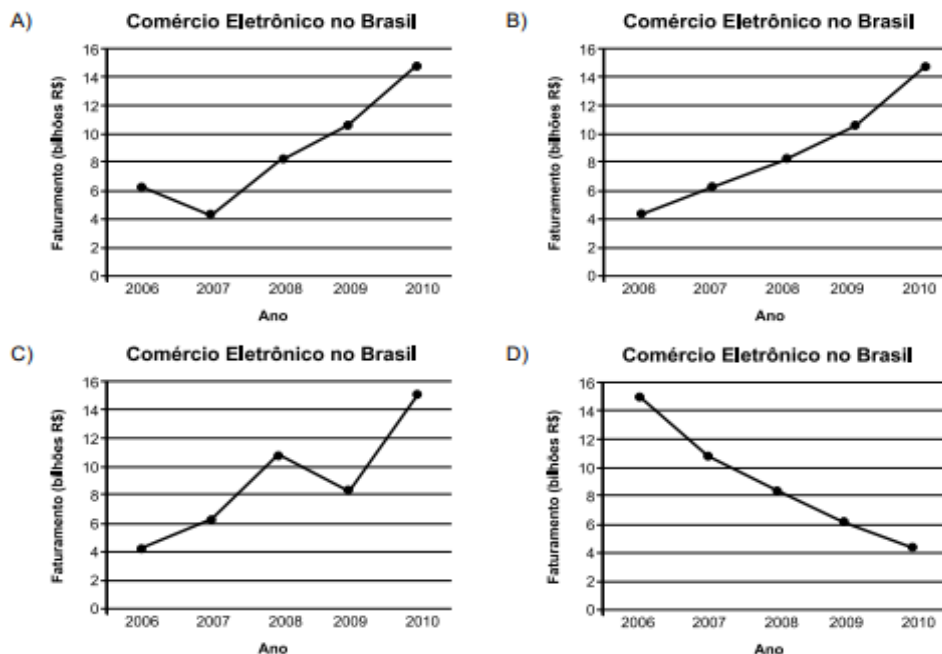
Figura 3 - Exemplo de item de múltipla escolha

(M090067ES) Observe na tabela abaixo o valor faturado com as compras realizadas pela internet no Brasil no período de 2006 a 2010.

Ano	Faturamento (em reais)
2006	4,4 bilhões
2007	6,3 bilhões
2008	8,2 bilhões
2009	10,6 bilhões
2010	14,8 bilhões

Fonte: www.e-commerce.org.br.

O gráfico que melhor representa os dados dessa tabela é



Fonte: SEC - BA.

O texto-base apresenta uma tabela com o faturamento do comércio eletrônico no Brasil entre 2006 e 2010, estruturada de forma clara e suficiente para orientar a tarefa solicitada. O comando é direto e exige que o estudante identifique o gráfico que melhor representa os dados

apresentados, mobilizando uma única ação cognitiva, conforme recomendações de elaboração de itens de múltipla escolha.

As alternativas apresentam diferentes gráficos de linhas, entre os quais apenas a opção B corresponde corretamente aos dados da tabela, refletindo o crescimento contínuo do faturamento ao longo dos anos. Os distratores foram construídos com base em erros típicos de interpretação — como inversão de tendências, percepção equivocada de queda ou leitura superficial — o que os torna adequados do ponto de vista técnico e coerentes com os princípios da TRI. A escolha desses distratores permite identificar padrões de erro que revelam fragilidades conceituais frequentes entre os estudantes, como dificuldades em perceber tendências ou comparar valores em diferentes representações.

O item pode ser classificado como de complexidade intermediária, pois exige leitura analítica de dados e reconhecimento de padrões, mas não envolve cálculos extensos ou múltiplas etapas. A interpretação dos erros permite ao professor compreender o tipo de dificuldade apresentada, diferenciando erros conceituais de respostas aleatórias — aspecto central para a utilização pedagógica dos resultados. Assim, esse item é adequado para compor uma sequência didática voltada à recomposição das aprendizagens, oferecendo subsídios diagnósticos para intervenções posteriores e contribuindo para o desenvolvimento gradual da habilidade de interpretar gráficos.

Além disso, ao transpor os fundamentos da TRI para o contexto pedagógico, mesmo sem a aplicação estatística do modelo, torna-se possível orientar o trabalho docente de maneira mais intencional. A hierarquização dos descritores e a lógica de progressão das habilidades permitem ao professor organizar atividades em níveis graduais de complexidade, respeitando o percurso cognitivo do estudante. Do mesmo modo, a análise dos distratores — que representam erros típicos e concepções alternativas — oferece subsídios concretos para compreender padrões de dificuldade da turma, possibilitando intervenções mais precisas. Assim, a TRI deixa de ser apenas um modelo psicométrico e passa a constituir uma ferramenta pedagógica que apoia o planejamento, a recomposição das aprendizagens e o desenvolvimento de habilidades matemáticas fundamentais.

A elaboração dos itens da sequência didática, abordada no capítulo seguinte, seguiu os princípios estruturais descritos pela TRI, especialmente no que se refere à clareza do comando, à plausibilidade dos distratores e ao alinhamento entre descritor e operação cognitiva requerida.

Assim, ao integrar os resultados das avaliações externas (SAEB e SABE), os princípios da Teoria de Resposta ao Item e a análise curricular, este estudo consolida uma proposta metodológica coerente e fundamentada. A sequência didática elaborada adiante ancorada nas

habilidades críticas identificadas no diagnóstico, está organizada em níveis progressivos de complexidade — em consonância com a escala da TRI — e propõe atividades que dialogam diretamente com o currículo e com as demandas reais de aprendizagem dos estudantes.

5 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta o percurso metodológico que orientou a construção desta investigação, caracterizada como uma pesquisa qualitativa, de função diagnóstica e natureza aplicada, cujo objetivo geral consiste em compreender as dificuldades de aprendizagem de matemática apresentadas pelos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental, a fim de subsidiar a elaboração de uma sequência didática voltada à recomposição dessas aprendizagens.

A opção pela abordagem qualitativa fundamenta-se na necessidade de compreender, de forma aprofundada, os significados, processos e práticas que atravessam o ensino e a aprendizagem da Matemática, especialmente no que se refere às dificuldades conceituais evidenciadas pelos estudantes. Para Minayo (2014, p. 21), a pesquisa qualitativa trabalha com “o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”, o que implica considerar a complexidade dos fenômenos educacionais e reconhecer que eles não podem ser plenamente compreendidos apenas por meio de indicadores numéricos ou resultados estatísticos.

Assim, tais acontecimentos são atravessados por dimensões históricas, sociais e institucionais. Ao enfatizar a interpretação dos sentidos atribuídos pelos sujeitos e pelos documentos analisados, a abordagem qualitativa permite compreender como determinadas habilidades matemáticas são mobilizadas, ensinadas e avaliadas no contexto escolar.

Na visão de Bogdan e Biklen (1994), na investigação qualitativa, os pesquisadores interessam-se mais pelo processo do que apenas pelos resultados ou produtos finais. Ainda para esses autores, a pesquisa qualitativa caracteriza-se por privilegiar a compreensão dos fenômenos em seus contextos naturais, atribuindo centralidade aos processos, aos significados e às interpretações construídas pelos sujeitos, em detrimento da quantificação de resultados.

Assim, ao adotar uma abordagem qualitativa, este estudo assume que as dificuldades de aprendizagem em Matemática não podem ser reduzidas a índices de desempenho ou a níveis de proficiência isolados. Conforme destaca Borba (2004), a pesquisa qualitativa em Educação Matemática permite compreender os processos de aprendizagem em sua complexidade, considerando os significados construídos pelos sujeitos, as práticas pedagógicas e os contextos em que o conhecimento matemático é produzido.

No viés de Flick (2009), na pesquisa qualitativa, diferentes tipos de dados podem ser integrados ao processo analítico, desde que interpretados de forma contextualizada e articulados aos objetivos da investigação. Nessa perspectiva, os dados quantitativos – apresentados ao longo do capítulo seguinte – são analisados qualitativamente, considerando o contexto dos

estudantes do 9.º ano do IETIGG e dialogando com os referenciais teóricos que orientam a pesquisa.

Nessa perspectiva, torna-se possível problematizar o papel das avaliações externas enquanto política educacional, uma vez que tais instrumentos, ao privilegiarem resultados quantitativos, tendem a desconsiderar os processos formativos que atravessam o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Dessa forma, as dificuldades de aprendizagem precisam ser interpretadas à luz do currículo, das matrizes de referência das avaliações externas, da estrutura dos itens, das tarefas propostas nos livros didáticos e das percepções dos próprios estudantes sobre essas avaliações e sobre o ensino de Matemática. Essa abordagem possibilita articular diferentes fontes de dados e construir uma leitura diagnóstica mais ampla e contextualizada da realidade investigada, em consonância com os objetivos da pesquisa.

Trata-se, ainda, de uma pesquisa de natureza aplicada, uma vez que o conhecimento produzido está orientado à compreensão e ao enfrentamento de um problema concreto do contexto educacional, ainda que não envolva a aplicação empírica de uma intervenção pedagógica. Para Gil (2017, p. 28), a pesquisa aplicada caracteriza-se por “ter interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos adquiridos”, não sendo condição necessária que o produto gerado seja implementado durante o próprio desenvolvimento da investigação.

Nesse sentido, o presente estudo configura-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de função diagnóstica e de natureza aplicada, voltada à análise de evidências educacionais com o objetivo de subsidiar a compreensão das dificuldades de aprendizagem e fundamentar a proposição de intervenções pedagógicas

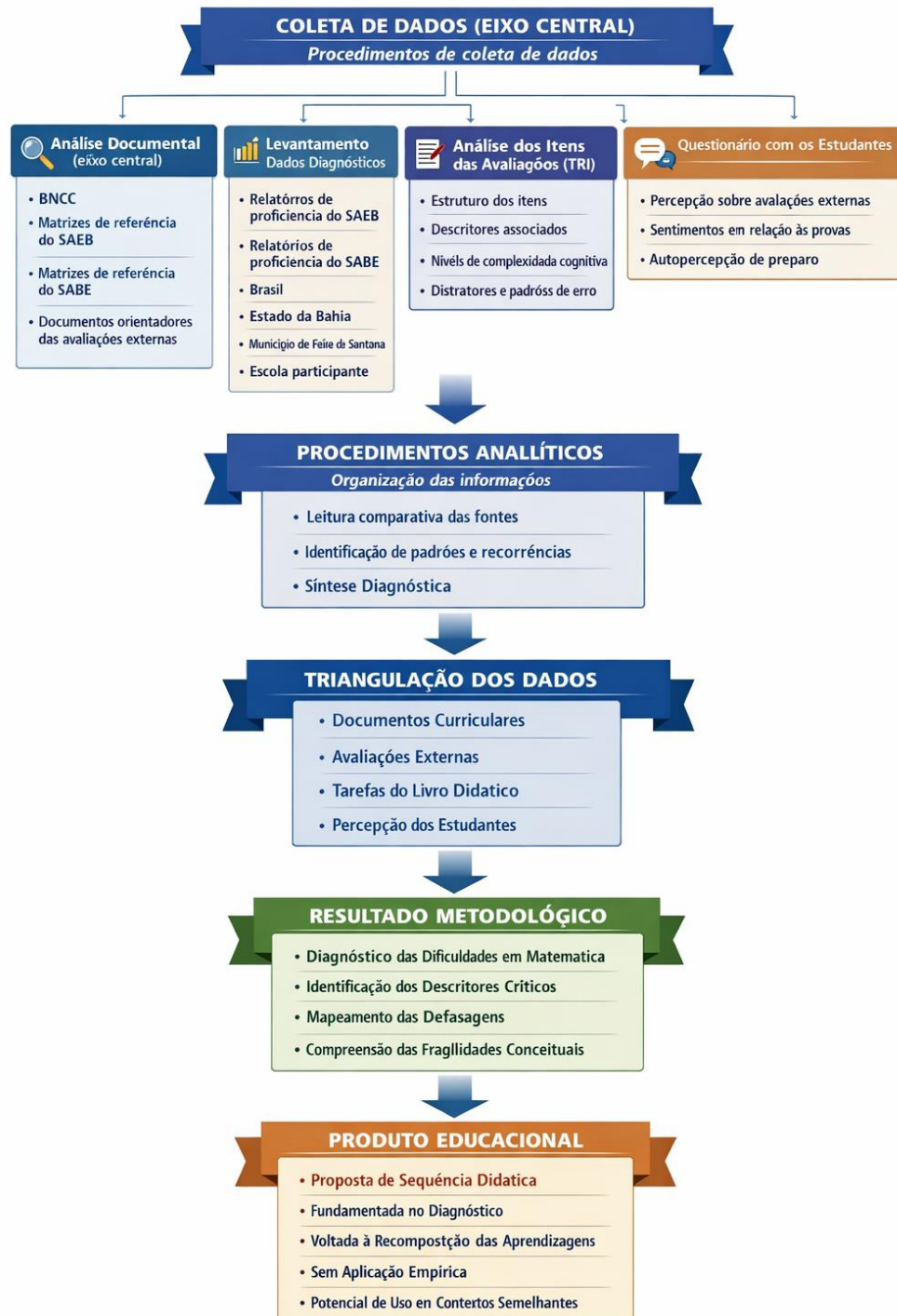
Desse modo, a seção a seguir apresenta, de forma sistematizada, o percurso metodológico adotado, detalhando as etapas de coleta, organização e análise dos dados, bem como os procedimentos utilizados para a construção do diagnóstico das dificuldades de aprendizagem em Matemática. São descritos os documentos analisados, os critérios que orientaram a leitura das matrizes de referência e dos itens das avaliações externas, a análise das tarefas selecionadas do livro didático e o uso do questionário aplicado aos estudantes, evidenciando como cada uma dessas etapas se articula aos objetivos da pesquisa e fundamenta a elaboração da sequência didática proposta como produto educacional.

5.1 PERCURSO METODOLÓGICO

O percurso metodológico desta investigação foi delineado de modo a responder ao objetivo geral do estudo — compreender as dificuldades de aprendizagem em Matemática apresentadas por estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental — e aos objetivos específicos que dele decorrem, especialmente no que se refere à identificação de descritores críticos e à elaboração de uma proposta de sequência didática fundamentada em evidências diagnósticas.

Do ponto de vista dos procedimentos, conforme expressa a Figura 4, logo, a seguir, a pesquisa estruturou-se a partir de uma abordagem qualitativa, de função diagnóstica, uma vez que buscou compreender os processos educativos em seu contexto real, priorizando a análise dos significados e dos processos em detrimento da simples mensuração de resultados.

Figura 4 - Percurso metodológico



Fonte: elaborado pela autora.

Nessa perspectiva, este estudo teve como eixo central a análise documental, contemplando as matrizes de referência, os níveis de proficiência e os documentos e relatórios do SAEB e do SABE. Essa análise foi articulada ao levantamento e à interpretação de dados educacionais provenientes de avaliações externas em larga escala, à percepção dos estudantes acerca dessas avaliações e à análise de tarefas presentes no livro didático. Entendem-se como

tarefas matemáticas, conforme Litoldo (2021), toda e qualquer proposta apresentada em livros didáticos a ser resolvida pelos estudantes, utilizadas pelos professores com o objetivo de desenvolver conteúdos, conceitos e procedimentos matemáticos, contribuindo para os processos de aprendizagem.

Essa opção metodológica se justifica pelo fato de o estudo não buscar mensurar variáveis ou testar hipóteses, mas interpretar documentos, dados e práticas avaliativas, compreendendo seus significados pedagógicos e suas implicações para o ensino de Matemática.

A primeira etapa do percurso metodológico consistiu na análise de documentos curriculares e normativos, com destaque para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as matrizes de referência do SAEB e do SABE, bem como os documentos orientadores dessas avaliações. Essa etapa teve como finalidade compreender as expectativas de aprendizagem associadas ao 9.º ano do Ensino Fundamental, os descritores avaliados e a organização das habilidades matemáticas ao longo dos níveis de proficiência.

Na sequência, na segunda etapa, realizou-se o levantamento de dados diagnósticos provenientes das avaliações externas, especialmente os resultados do SAEB e do SABE. Foram analisados relatórios oficiais que apresentam os níveis de proficiência em Matemática nos âmbitos nacional, estadual e municipal, com atenção especial aos dados referentes ao estado da Bahia, ao município de Feira de Santana e à escola participante da pesquisa. Esse levantamento permitiu identificar padrões de desempenho, descritores críticos e áreas de maior defasagem de aprendizagem, configurando o diagnóstico educacional que fundamenta o estudo.

Paralelamente, procedeu-se à análise dos itens das avaliações externas, com base nos pressupostos da Teoria de Resposta ao Item (TRI), buscando compreender a estrutura dos itens, os descritores associados, os níveis de complexidade cognitiva e os tipos de erros evidenciados a partir dos distratores. Essa análise contribuiu para aprofundar a compreensão sobre as habilidades matemáticas que apresentam maior fragilidade entre os estudantes.

No que se refere ao livro didático *Jornada: os novos caminhos da Matemática*, do 9º ano do Ensino Fundamental, da Editora Saraiva, não foi realizada uma análise global da obra adotada pela turma, mas, especificamente, uma análise das tarefas selecionadas do livro didático, por meio de amostragem, constituindo a segunda etapa da pesquisa. Nesse momento, cabe pontuar que se entende, aqui, como tarefas matemáticas, em consonância com Litoldo (2021), toda e qualquer proposta apresentada nos livros didáticos a ser resolvida pelos estudantes, utilizada pelos professores com a finalidade de desenvolver conteúdos, conceitos e procedimentos matemáticos ao longo do processo de aprendizagem.

Essas tarefas analisadas foram definidas a partir de critérios diagnósticos previamente estabelecidos, considerando os descritores críticos identificados nos relatórios de desempenho das avaliações externas, isto é, aqueles associados a conteúdos e objetos de conhecimento que apresentaram percentuais inferiores a 30% de acertos, sendo, portanto, caracterizados como dificuldades críticas. A partir dessa identificação, foram selecionados capítulos do livro didático cujos conteúdos dialogavam diretamente com esses descritores, possibilitando a análise das tarefas propostas.

Essas tarefas foram examinadas à luz de critérios previamente definidos, tais como: a consonância com os descritores das matrizes de referência, a adequação à estrutura dos itens fundamentados na Teoria da Resposta ao Item (TRI), a linguagem utilizada, o nível de complexidade cognitiva exigido e a proximidade com o formato e as demandas presentes nas avaliações externas. Esse procedimento permitiu verificar em que medida as tarefas propostas no livro didático adotado pela escola dialogam — ou não — com as habilidades cobradas no SAEB e no SABE, bem como se atendem à estrutura e às exigências cognitivas dos itens utilizados nessas avaliações.

A terceira etapa da pesquisa consistiu na aplicação de um questionário aos estudantes, com o objetivo de incorporar suas percepções acerca das avaliações externas, especialmente no que se refere aos significados que atribuem a esse tipo de avaliação no contexto escolar e às dificuldades vivenciadas em Matemática. O questionário foi aplicado em formato impresso, em sala de aula, e composto por questões abertas e fechadas, possibilitando tanto a identificação de tendências gerais quanto a compreensão das interpretações e experiências individuais dos alunos.

As respostas obtidas foram analisadas de forma qualitativa e interpretativa, sem definição prévia de categorias analíticas. Não se buscou a categorização sistemática nem a generalização dos resultados, mas a identificação de indícios interpretativos que auxiliassem na compreensão do contexto pedagógico investigado, tais como sentimentos manifestados em relação às avaliações externas, percepções sobre preparo para a resolução dos itens e compreensões atribuídas ao sentido dessas avaliações no percurso escolar.

Esses indícios foram utilizados como elementos compositivos do diagnóstico, sendo articulados aos dados documentais, aos resultados das avaliações externas e à análise dos itens, com vistas a subsidiar a elaboração da sequência didática proposta neste estudo.

Os dados obtidos a partir das diferentes fontes — documentos curriculares, matrizes de referência, itens avaliativos, relatórios de desempenho, tarefas do livro didático e questionários — foram organizados e analisados por meio de leituras comparativas, sínteses diagnósticas e

interpretação articulada das informações, caracterizando um processo de triangulação de dados. Essa estratégia analítica permitiu construir uma leitura integrada das dificuldades nos itens das avaliações externas apresentadas pelos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental, da escola investigada.

A partir desse diagnóstico, foram selecionados os descritores com maior incidência de defasagens, os quais orientaram a elaboração da proposta de sequência didática, produto educacional desta pesquisa. Pontua-se que se procedeu à análise dos dados obtidos nessas três etapas, para, posteriormente, com base nos resultados obtidos a partir dessa triangulação de dados, propor uma sequência didática. Assim, neste capítulo, são delineadas as informações referentes aos procedimentos de geração de dados para análise, no capítulo seguinte são apresentados os resultados e as discussões, para, então, no capítulo 7 dedicar atenção à sequência didática, que é o produto educacional deste estudo.

5.2 CONTEXTO DA PESQUISA

A presente investigação foi desenvolvida no Instituto de Educação Gastão Guimarães, escola da rede estadual de ensino localizada no município de Feira de Santana, Bahia. Trata-se de uma instituição tradicional no cenário educacional feirense, reconhecida historicamente pela oferta de ensino público e pela centralidade que ocupa na dinâmica educacional do município. Situada na área central da cidade, a escola atende estudantes provenientes de diferentes bairros urbanos, distritos e zonas rurais, o que lhe confere um perfil heterogêneo do ponto de vista social, cultural e educacional.

Feira de Santana, conhecida como a “Princesa do Sertão”, constitui-se como um importante polo urbano do interior baiano, localizado em uma região de transição entre os biomas Caatinga e Mata Atlântica. Essa condição geográfica e socioeconômica contribui para a diversidade de trajetórias escolares, experiências culturais e condições de aprendizagem dos estudantes que compõem a comunidade escolar, aspecto relevante para a compreensão do contexto investigado.

A turma participante da pesquisa é composta por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, com faixa etária predominante entre 14 e 15 anos. A escolha por essa turma se justifica pela convivência contínua com a professora-pesquisadora, autora do presente estudo, que acompanha o grupo desde o início do ano letivo de 2025. Essa proximidade possibilitou uma observação sistemática das interações, comportamentos, percepções e dificuldades dos

estudantes diante do conjunto de avaliações externas que marcaram intensamente o calendário escolar ao longo do ano.

O ano letivo de 2025 foi fortemente influenciado por um movimento institucional coordenado pela Secretaria da Educação do Estado da Bahia (SEC-BA), voltado ao fortalecimento da Gestão da Aprendizagem e à preparação dos estudantes para as avaliações do SAEB e do SABE. A rede estadual desenvolveu um conjunto de ações formativas para professores, mediadas pelos Núcleos Territoriais de Educação (NTEs), abordando a compreensão dos descritores, a análise da matriz de referência, os princípios da Teoria de Resposta ao Item (TRI) e os procedimentos de recomposição das aprendizagens.

Paralelamente, as escolas foram incentivadas a realizar avaliações diagnósticas, de acompanhamento e formativas, por meio da Plataforma Plurall, utilizando Chromebooks e tablets, o que ampliou o contato dos estudantes com instrumentos avaliativos em formato digital. Esse movimento intensificou o contato dos estudantes com instrumentos avaliativos em formato online e ampliou a presença das avaliações externas e internas no cotidiano escolar, especialmente nas turmas concluintes do Ensino Fundamental.

Nesse cenário, tornaram-se recorrentes, entre os estudantes, questionamentos relacionados ao sentido, à função e à relevância pedagógica das avaliações externas. Durante as aulas de Matemática e nos momentos de aplicação das provas digitais, os alunos manifestaram dúvidas e inquietações sobre a finalidade das avaliações, o significado do SAEB e do SABE, o impacto dos resultados em sua trajetória escolar e a razão da frequência elevada de avaliações diagnósticas, formativas e de acompanhamento. Observou-se, ainda, que muitos estudantes demonstravam desmotivação, resistência ou envolvimento superficial com as atividades avaliativas, associando-as, predominantemente, à lógica da nota, da cobrança ou da punição, além de relatarem dificuldades relacionadas ao uso dos equipamentos digitais e à infraestrutura escolar tais como instabilidade na conexão com a internet, falhas no funcionamento dos dispositivos e limitações operacionais durante a aplicação das avaliações.

Essas percepções estudantis, observadas no cotidiano escolar, constituíram um elemento central para a formulação da presente pesquisa. A partir da vivência docente e da inserção da professora-pesquisadora no contexto institucional marcado pela centralidade das avaliações externas, emergiu a necessidade de compreender, de forma sistematizada, como os estudantes atribuem significado a esses processos avaliativos e como tais percepções se articulam às dificuldades de aprendizagem em Matemática evidenciadas nos dados das avaliações em larga escala.

Nesse sentido, a aplicação de um questionário aos estudantes da turma investigada configurou-se como uma estratégia metodológica coerente com a abordagem qualitativa adotada no estudo. O instrumento teve como objetivo captar as vozes, percepções e experiências dos alunos em relação às avaliações externas, permitindo confrontar suas narrativas com os documentos oficiais, as matrizes de referência, os itens avaliativos e os resultados analisados nas etapas anteriores do percurso metodológico.

Assim, o questionário constituiu um instrumento essencial para integrar a perspectiva discente à análise documental e bibliográfica, ampliando o olhar sobre o fenômeno investigado. Sua finalidade não se restringiu à coleta de opiniões, mas buscou refletir o modo como os estudantes compreendem, ou não, o papel das avaliações externas em seu percurso escolar. Desse modo, o contexto da pesquisa se articula profundamente com a realidade da escola, com as demandas formativas da rede estadual e com as experiências vividas pelos estudantes, constituindo o cenário a partir do qual emergem as análises e reflexões deste estudo.

5.3 PROCEDIMENTO DA COLETA DE DADOS

Considerando o contexto institucional descrito no subcapítulo anterior e em consonância com a abordagem metodológica adotada, os procedimentos de coleta de dados foram organizados de forma a possibilitar a integração de diferentes fontes de evidência. Tal organização visou compreender, de maneira articulada, as dificuldades de aprendizagem em matemática apresentadas pelos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental, bem como os significados atribuídos às avaliações externas no contexto escolar investigado.

A coleta de dados se estruturou em três eixos metodológicos centrais, desenvolvidos de forma sequencial, mas interdependentes e complementares:

- (a) a análise documental;
- (b) a aplicação de um questionário investigativo aos estudantes;
- (c) a análise dos itens e dos resultados das avaliações externas realizadas pela rede estadual.

Inicialmente, realizou-se a análise documental, com o objetivo de compreender os fundamentos normativos, conceituais e operacionais das avaliações externas aplicadas pela rede estadual, bem como seus referenciais teóricos, matrizes de referência e critérios de avaliação. Esse levantamento subsidiou a compreensão da estrutura e da finalidade dessas avaliações no contexto educacional.

Em um segundo momento, procedeu-se à aplicação do questionário investigativo, buscando dar voz aos estudantes e compreender como eles percebem, interpretam e vivenciam as avaliações externas, a partir de uma discussão prévia sobre seus objetivos e características. Essa etapa permitiu acessar dimensões subjetivas e pedagógicas que não são captadas apenas pelos resultados quantitativos.

Posteriormente, realizou-se a análise dos itens e dos resultados das avaliações externas, tomando como referência os dados do desempenho da escola investigada, o que possibilitou confrontar os índices obtidos com as percepções dos estudantes e com os pressupostos teóricos e documentais analisados nas etapas anteriores.

Esses eixos permitiram articular documentos oficiais, dados avaliativos e percepções discentes, configurando um processo de triangulação de informações, coerente com os objetivos da pesquisa e com o percurso metodológico delineado na seção 5.1. A seguir, cada um desses três eixos metodológicos é descrito de forma sistematizada.

5.3.1 Análise documental

A análise documental constituiu a etapa inicial e estruturante da pesquisa, tendo como finalidade examinar documentos curriculares e avaliativos que orientam o ensino de Matemática e as avaliações externas em larga escala no contexto brasileiro e baiano. Conforme Lüdke e André (1986), a análise de documentos permite acessar registros institucionais que expressam orientações, decisões e práticas educacionais, sendo fundamental para compreender como determinados instrumentos regulam o trabalho pedagógico.

Nessa etapa, foram analisados os seguintes documentos: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) e o Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB) (2019), com o objetivo de verificar a correspondência entre as competências e habilidades previstas para o 9.º ano do Ensino Fundamental e aquelas cobradas nas matrizes de referência do SAEB e do SABE. A análise desses documentos buscou identificar a coerência e o alinhamento entre o currículo prescrito e as expectativas de aprendizagem avaliadas nas provas externas.

Considerando que os itens oficiais do SAEB e do SABE não são disponibilizados publicamente, a análise dos itens avaliativos se baseou nas questões da avaliação diagnóstica disponibilizada pela Plataforma Plurall, utilizada pela Secretaria da Educação do Estado da Bahia como instrumento de preparação para essas avaliações. Foram analisados os itens

aplicados entre os dias 17 e 21 de março de 2025, elaborados segundo os pressupostos da Teoria de Resposta ao Item (TRI) e alinhados aos descritores das matrizes de referência.

A análise concentrou-se na correspondência entre cada item e a habilidade avaliada, na estrutura técnico-pedagógica das questões e no tipo de raciocínio matemático mobilizado pelos estudantes, tais como leitura e interpretação de enunciados, proporcionalidade, representação algébrica, cálculo e resolução de problemas.

Também foram examinados os resultados oficiais do SAEB 2023 e do SABE 2023, disponibilizados, respectivamente, pelo INEP e pelo Sistema SABE, mediante acesso institucional. Esses documentos forneceram informações sobre médias de proficiência, distribuição dos estudantes nos níveis de desempenho e percentuais de acerto por descritor, permitindo a identificação das habilidades com maior incidência de dificuldades no contexto investigado.

Por fim, integrou a análise documental o livro didático adotado pela escola — *Jornadas – Novos Caminhos: Matemática*, 9.º ano, da Editora Saraiva. A análise não foi exaustiva, concentrando-se em tarefas selecionadas por amostragem, relacionadas aos descritores críticos identificados nos dados das avaliações externas. À luz de Choppin (2004), o livro didático foi analisado como artefato curricular, buscando verificar em que medida as tarefas propostas dialogam com as habilidades exigidas nas avaliações externas e com o raciocínio matemático requerido nos itens avaliativos.

Essa etapa permitiu verificar o grau de alinhamento entre currículo, material didático e avaliações externas, bem como identificar convergências e lacunas que subsidiaram a definição dos descritores críticos e fundamentaram a elaboração da sequência didática proposta como produto educacional da pesquisa.

5.3.2 Aplicação do questionário investigativo

A segunda etapa da coleta de dados consistiu na aplicação de um questionário investigativo aos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental do Instituto de Educação Gastão Guimarães. Esse procedimento teve como finalidade incorporar a perspectiva discente à análise, em consonância com a abordagem qualitativa adotada no estudo. Conforme Flick (2009, p. 112), o questionário possibilita acessar “as percepções que os sujeitos constroem acerca das práticas sociais das quais participam”, sendo adequado para compreender os significados atribuídos pelos estudantes às avaliações externas.

O questionário foi composto por questões abertas e fechadas e teve como foco investigar as percepções, os conhecimentos prévios e as experiências dos alunos em relação às avaliações em larga escala realizadas pela rede estadual, especialmente o SAEB e o SABE. Buscou-se identificar se os estudantes reconhecem essas avaliações, compreendem sua finalidade institucional e pedagógica e percebem alguma contribuição para sua aprendizagem em Matemática.

O instrumento também contemplou questões relacionadas à Plataforma Plurall, ambiente digital adotado pela Secretaria da Educação do Estado da Bahia em parceria com a Editora Moderna, que reúne materiais interativos, simulados e avaliações diagnósticas alinhadas à BNCC e ao DCRB. Procurou-se compreender como os estudantes avaliam esse ambiente, se consideram suas atividades claras e se o reconhecem como apoio efetivo para a aprendizagem.

Além disso, foram incluídas questões sobre o livro didático, as avaliações diagnósticas aplicadas ao longo do ano e a relação entre esses materiais e a prática pedagógica vivenciada em sala de aula. Questões abertas permitiram que os estudantes expressassem suas opiniões sobre a possibilidade de criação de materiais e sequências didáticas mais contextualizadas, próximas de sua realidade sociocultural e de seu território.

As respostas foram analisadas por meio da identificação de categorias emergentes, padrões de percepção e lacunas de compreensão, contribuindo para integrar a voz dos estudantes às demais evidências documentais e avaliativas do estudo.

5.3.3 Análise dos itens e resultados das avaliações externas

A terceira etapa da coleta de dados concentrou-se na análise dos itens e dos resultados das avaliações externas realizadas pela rede estadual. Essa etapa não envolveu a aplicação de novos instrumentos avaliativos pela pesquisadora, mas a leitura crítica e sistemática de avaliações já aplicadas no âmbito da Gestão da Aprendizagem, especialmente a avaliação diagnóstica disponibilizada na Plataforma Plurall entre os dias 17 e 21 de fevereiro de 2025.

Os itens analisados foram elaborados segundo os pressupostos da Teoria de Resposta ao Item (TRI) e alinhados às matrizes de referência do SAEB e do SABE. A análise contemplou a estrutura dos itens, a clareza do texto-base, a pertinência dos distratores, o nível de complexidade cognitiva e a correspondência com os descritores oficiais.

Paralelamente, foram examinados os boletins pedagógicos do SAEB 2023 e do SABE 2023 referentes à escola IETIGG, com foco específico nas turmas do 9º ano do Ensino

Fundamental. A análise concentrou-se na proficiência média obtida pelos estudantes, na distribuição nos níveis de desempenho e nos percentuais de acerto por descritor. A leitura integrada desses dados permitiu identificar descritores críticos, entendidos como habilidades que apresentaram baixos índices de acerto no contexto da escola pesquisada, bem como recorrência de dificuldades quando comparadas às expectativas estabelecidas nas matrizes de referência das avaliações externas.

Essa etapa dialoga com Brookhart (2013), ao compreender que os resultados das avaliações externas adquirem sentido pedagógico quando orientam decisões de ensino. Assim, a análise dos itens e dos resultados cumpriu a função diagnóstica do estudo e fundamentou, de modo consistente, a elaboração da sequência didática autoral proposta como produto educacional.

5.4 PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS E TRIANGULAÇÃO

Os dados coletados neste estudo foram analisados de maneira articulada, à luz de uma abordagem qualitativa de caráter interpretativo, orientada pelos referenciais de Bowen (2009), Flick (2009) e Miles, Huberman e Saldaña (2014). Esses autores compreendem a análise qualitativa como um processo sistemático de organização, redução, interpretação e síntese das evidências, no qual o pesquisador busca identificar padrões, relações e significados que emergem do material examinado, sempre considerando o contexto em que os dados são produzidos.

Com o objetivo de garantir maior rigor metodológico e ampliar a validade interpretativa dos resultados, adotou-se neste estudo o procedimento de triangulação de dados. A triangulação, segundo Flick (2009), consiste na utilização de múltiplas fontes, métodos ou perspectivas analíticas para o exame de um mesmo fenômeno, permitindo confrontar, complementar e aprofundar as interpretações construídas. De modo semelhante, Denzin (2012) destaca que a triangulação não tem como finalidade a busca de uma verdade única, mas a ampliação da compreensão do objeto investigado, a partir da convergência e do contraste entre diferentes evidências.

No âmbito da pesquisa qualitativa em educação, a triangulação contribui para reduzir vieses interpretativos e fortalecer a consistência analítica, ao articular dados provenientes de diferentes naturezas — documentos, resultados avaliativos e percepções dos sujeitos — em um mesmo movimento interpretativo (Flick, 2009 e Bowen, 2009). Nesse sentido, a triangulação assumiu papel central neste estudo, uma vez que a investigação se propôs a compreender as

dificuldades de aprendizagem em Matemática não apenas a partir de resultados quantitativos, mas também de seus significados pedagógicos e contextuais. A análise dos dados se desenvolveu, portanto, em três movimentos analíticos complementares, integrados por meio da triangulação.

O primeiro movimento consistiu na organização e classificação dos resultados das avaliações externas SAEB 2023 e SABE 2023, com foco na identificação das médias de proficiência, dos níveis de desempenho e dos descritores que apresentaram maiores índices de erro. Essa etapa permitiu delimitar, de forma objetiva, em que habilidades matemáticas os discentes apresentavam mais fragilidade de aprendizagem, configurando o diagnóstico inicial do desempenho.

O segundo movimento envolveu a interpretação qualitativa dos descritores críticos identificados, por meio da leitura comparada entre diferentes fontes de evidência. Foram articuladas:

- (a) as habilidades previstas nas matrizes de referência do SAEB e do SABE;
- (b) os conteúdos e expectativas de aprendizagem expressos na BNCC e no Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB);
- (c) as tarefas selecionadas do livro didático adotado pela escola;
- (d) as percepções dos estudantes, expressas nas respostas ao questionário investigativo.

Segundo Bowen (2009), essa etapa caracterizou-se como uma análise documental integrada, na qual os documentos e dados não foram examinados isoladamente, mas em diálogo com o contexto pedagógico da turma e com as demandas avaliativas impostas pelas políticas educacionais. Esse cruzamento permitiu verificar convergências, lacunas e tensões entre currículo, material didático, avaliações externas e experiência discente.

O terceiro movimento consistiu na síntese diagnóstica, etapa em que os dados provenientes das diferentes fontes foram reorganizados e integrados, com o objetivo de evidenciar padrões recorrentes de erro, fragilidades conceituais e procedimentais, bem como os tipos de raciocínio matemático mobilizados — ou não — pelos estudantes.

A triangulação ocorreu de forma transversal a todo o processo analítico, articulando:

- (i) os resultados quantitativos das avaliações externas;
- (ii) a análise qualitativa dos documentos curriculares, avaliativos e didáticos;
- (iii) as percepções dos estudantes, evidenciadas em suas narrativas, sobre as avaliações e o ensino de Matemática.

Essa articulação possibilitou compreender não apenas em quais habilidades os discentes apresentaram maiores índices de erro, mas também como e por que essas dificuldades se

manifestam, considerando o currículo prescrito, o material didático utilizado e os sentidos atribuídos pelos próprios estudantes às avaliações externas.

Dessa forma, a triangulação dos dados fortaleceu a consistência interpretativa do estudo e fundamentou, de maneira sólida, a elaboração da sequência didática proposta como produto educacional. A inserção da pesquisadora no contexto investigativo específico – com a professora pesquisadora atuando diretamente na sala de aula e acompanhando de forma contínua as práticas pedagógicas e avaliativas da turma investigada – confere ao estudo um caráter eminentemente diagnóstico e aplicado.

Ao vivenciar o cotidiano escolar e analisar dados relativos à própria realidade da turma — tais como os resultados das avaliações externas, as fragilidades recorrentes em áreas específicas da Matemática e as percepções expressas pelos estudantes — foi possível construir um diagnóstico situado das dificuldades de aprendizagem matemática. Esse diagnóstico não se restringe à descrição de uma realidade particular, mas fundamenta a proposição de uma sequência didática orientada por necessidades concretas identificadas no contexto escolar.

Elaborada a partir de uma experiência local, a sequência didática apresenta potencial de difusão e aplicabilidade em contextos educacionais semelhantes, especialmente em escolas da rede pública do estado da Bahia, uma vez que se ancora em documentos curriculares oficiais e em matrizes avaliativas de abrangência estadual e nacional. Cabe ao docente que optar dinamizá-la é realizar as possíveis adequações de acordo com as demandas de sua turma, caracterizando-se como uma proposta pedagógica passível de uso, adaptação e ressignificação por outros professores.

5.5 DIAGNÓSTICO PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A construção do diagnóstico que fundamentou a elaboração da sequência didática resultou de um processo analítico sistemático, articulado à abordagem qualitativa, à função diagnóstica e à natureza aplicada da pesquisa. Inicialmente, procedeu-se à organização do corpus analítico, composto pelas respostas dos estudantes ao questionário investigativo, pelos itens da avaliação diagnóstica aplicada por meio da Plataforma Plurall e pelos boletins de desempenho do SAEB e do SABE referentes ao ano de 2023. Essa organização envolveu a definição de critérios de relevância, a seleção de evidências significativas e a identificação de informações relacionadas às percepções dos estudantes sobre as avaliações externas, às dificuldades recorrentes em Matemática e à compreensão das habilidades previstas nas matrizes avaliativas.

Na etapa seguinte, realizou-se a categorização interpretativa dos dados, agrupando evidências que expressavam padrões comuns de erro, dificuldades de compreensão conceituais e procedimentais, bem como modos de raciocínio mobilizados pelos estudantes diante dos itens avaliativos. As categorias construídas evidenciaram dificuldades associadas, entre outros aspectos, à interpretação de enunciados, à proporcionalidade, à álgebra, à geometria e à resolução de problemas, sempre em articulação com os descritores das matrizes de referência do SAEB e do SABE. Essa categorização não teve caráter classificatório isolado, mas buscou compreender como tais dificuldades se manifestam no contexto escolar e se reiteram nos diferentes instrumentos analisados.

Em um terceiro momento, os dados categorizados foram integrados por meio de uma análise transversal, em consonância com o procedimento de triangulação descrito no subcapítulo anterior. Nessa integração, foram articuladas informações provenientes dos documentos curriculares (BNCC e DCRB), das matrizes de referência, dos itens e resultados das avaliações externas, das tarefas selecionadas do livro didático e das percepções dos estudantes expressas no questionário. Esse movimento analítico permitiu identificar convergências e discrepâncias entre o currículo prescrito, os materiais pedagógicos utilizados, as exigências cognitivas dos itens avaliativos e as experiências vivenciadas pelos estudantes no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

A análise integrada possibilitou compreender que as dificuldades identificadas não se restringem a lacunas individuais de aprendizagem, mas refletem fatores pedagógicos, curriculares e avaliativos que atravessam a prática escolar. Desse modo, o diagnóstico construído ultrapassa a simples descrição de baixos índices de desempenho, ao evidenciar relações entre conteúdos trabalhados, estrutura das tarefas propostas, formatos avaliativos e sentidos atribuídos pelos estudantes às avaliações externas.

Esse processo analítico consolidou o diagnóstico educacional que fundamentou a elaboração da sequência didática. Assim, as intervenções propostas foram orientadas por evidências empíricas e teóricas, dialogando diretamente com as necessidades reais da turma investigada e com as demandas cognitivas das habilidades avaliadas em larga escala, em consonância com os objetivos e com a natureza aplicada desta pesquisa.

5.6 ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A elaboração da sequência didática proposta nesta pesquisa fundamentou-se em referenciais pedagógicos que concebem o ensino como um processo planejado, intencional e

orientado para o desenvolvimento progressivo de competências. Essa perspectiva está em consonância com a natureza aplicada do estudo e com os procedimentos metodológicos descritos nos subcapítulos anteriores, especialmente com o diagnóstico construído a partir da análise documental, das avaliações externas e das percepções dos estudantes. Assim, a sequência didática foi concebida como um desdobramento direto das evidências empíricas levantadas no contexto investigado.

Nesse sentido, adotaram-se as contribuições de Zabala (1998) e de Dolz e Schneuwly (2004), autores que defendem a organização sistemática das atividades escolares em unidades estruturadas, capazes de promover avanços cognitivos graduais e significativos. Zabala (1998, p. 18) define a sequência didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas, que visam à construção de determinados conhecimentos”. Para o autor, planejar uma sequência implica conceber um itinerário formativo que permita ao estudante transitar de seus conhecimentos prévios para formas mais elaboradas de compreensão, por meio de experiências progressivamente mais complexas.

Essa concepção dialoga diretamente com os objetivos desta pesquisa, cujo foco é favorecer o desenvolvimento das habilidades matemáticas avaliadas em larga escala de maneira contextualizada, significativa e vinculada ao cotidiano dos estudantes. De modo semelhante, Dolz e Schneuwly (2004) compreendem a sequência didática como uma ferramenta pedagógica que organiza um percurso de aprendizagem estruturado por objetivos claros, atividades de complexidade crescente e momentos de sistematização, permitindo a apropriação progressiva das capacidades visadas.

A definição dos conteúdos e das habilidades trabalhadas na sequência didática baseou-se nos descritores críticos identificados no diagnóstico, construído a partir da análise dos boletins pedagógicos do SABE 2023 e do SAEB 2023, bem como dos itens avaliativos e das respostas dos estudantes aos instrumentos investigativos. Essa análise evidenciou fragilidades recorrentes em áreas como: proporcionalidade e variação proporcional; tratamento da informação (gráficos e tabelas); resolução de problemas em contextos reais; operações com números racionais e inteiros; e interpretação de situações envolvendo álgebra e funções.

Essas dificuldades podem ser compreendidas à luz da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1990), segundo a qual a aprendizagem matemática envolve a mobilização de estruturas cognitivas complexas, constituídas por esquemas de ação, invariantes operatórios, representações e formas de raciocínio. Para o autor, determinadas competências não se consolidam de forma linear ou isolada, exigindo experiências reiteradas em situações-problema variadas e significativas. Dessa forma, a sequência didática proposta buscou retomar e

aprofundar tais habilidades por meio de situações contextualizadas, desafiadoras e articuladas ao cotidiano dos estudantes, favorecendo a construção progressiva desses organizadores conceituais.

A articulação entre os descritores críticos e as atividades propostas assegura que a sequência didática não se configure como uma intervenção genérica, mas como um instrumento pedagógico orientado por dados concretos da realidade escolar investigada. Tal orientação está em consonância com Perrenoud (1999) e Hadji (2001), que defendem que o planejamento pedagógico deve partir de evidências diagnósticas, possibilitando intervenções mais coerentes com as necessidades reais de aprendizagem.

A estrutura da sequência didática foi organizada em quatro momentos principais, inspirados na lógica de progressão defendida por Ausubel (2003) e Zabala (1998) e por Dolz e Schneuwly (2004):

- Sensibilização e mobilização de conhecimentos prévios – etapa voltada à apresentação de situações reais de Feira de Santana e do cotidiano dos estudantes, com textos motivadores, vídeos, infográficos ou problemas contextualizados. Essa fase dialoga com Ausubel (2003, p. 11), ao reconhecer que “o fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe”.
- Atividade investigativa – momento central da sequência, no qual os estudantes resolvem problemas contextualizados, analisam dados, manipulam informações e enfrentam situações que exigem raciocínio lógico e argumentação matemática. A complexidade das tarefas cresce progressivamente, conforme os princípios de escalonamento de Dolz e Schneuwly (2004).
- Sistematização e formalização dos conceitos – etapa conduzida pelo professor, com síntese coletiva, organização das estratégias utilizadas, registro das descobertas e formalização dos conceitos matemáticos. Zabala (1998, p. 91) reforça que a sistematização permite “transformar a experiência vivida em conhecimento elaborado”.
- Avaliação formativa e reflexiva – momento de análise dos avanços obtidos, com atividades de retomada, autoavaliação e metacognição. Segue-se a perspectiva de Hadji (2001, p. 37), para quem “avaliar é agir sobre a aprendizagem”, e não apenas medir desempenhos.

A organização desses momentos buscou favorecer uma aprendizagem ativa, contextualizada e socialmente situada, em consonância com D’Ambrosio (2018), que defende uma Matemática conectada aos saberes culturais e à realidade dos estudantes. Além disso, a ênfase em situações contextualizadas responde à necessidade de aproximar as práticas

pedagógicas das demandas cognitivas presentes nas avaliações externas, sem reduzir o ensino da Matemática a um treinamento mecânico de resolução de itens.

A sequência didática, elaborada a partir do diagnóstico construído e dos referenciais teóricos adotados, constitui o produto educacional desta pesquisa e expressa uma proposta pedagógica fundamentada nas evidências do contexto investigado. No capítulo seguinte, são apresentados os resultados e as discussões, nos quais se analisa o diagnóstico produzido, as categorias interpretativas emergentes e as implicações pedagógicas da sequência didática, à luz dos objetivos da pesquisa e do referencial teórico que a sustenta.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de dedicar atenção aos resultados e discussão propriamente ditos, cabe pontuar que as discussões tecidas no capítulo 2 sobre avaliação subsidiam a autora deste estudo na visão de educação que lhe permitiu elaborar uma sequência didática alinhada com pressupostos didáticos e pedagógicos, conforme os autores que sustentam a discussão acerca da avaliação. Essa é uma das razões porque se concorda com Luckesi (1995) sobre a necessidade de compreender o ato de avaliar à luz da realidade pedagógica encontrada, haja vista que nessa realidade estão pistas potencialmente significativas para a tomada de decisões inerentes ao processo de ensino e aprendizagem.

Desse modo, a discussão tecida no capítulo 2 mostra que é fundamental compreender o que está no fulcro do processo de avaliação. Isso, por sua vez, confere base para que se possa ver provas como o SAEB e o SABE com um olhar mais pedagógico. Isso implica observá-las no contexto, na realidade dos discentes, de modo que o professor possa fazer desse tipo de questões uma realidade para seus estudantes, preparando-os para ler provas com gráficos e com enunciados mais longos e/ou complexos imersas em um contexto digital.

Nesse sentido, neste estudo, observando os resultados dessas provas, a composição de tarefas presentes em livro didático utilizado pelos discentes e o que pensam os estudantes sobre as avaliações, ponderou-se que uma das alternativas para auxiliar os estudantes é promover um planejamento pedagógico que subsidie, de fato, os estudantes a ler a prova: tanto os comandos das questões, quanto as alternativas, bem como as diferentes composições multimodais exploradas na prova, a exemplo, os gráficos. Além de auxiliá-los com o letramento digital exigido não somente para a realização dessas provas, mas para outros cenários da vida, seja escolar ou não. Isso também ecoa no viés do professor, o qual precisa se preparar para proporcionar essas oportunidades ao estudante.

Essa realidade, no caso do componente Matemática, envolve aspectos referentes à cidade e aos bairros onde residem, para que possam estabelecer relações entre o que aprendem em sala de aula com o que vivem na e fora da sala de aula, expandindo-se para interpretação de dados de outros contextos, inclusive nacional e internacional. Desse modo, toda essa base discutida acerca da avaliação serviu para encaminhar as tomadas de decisão, que envolvem a escolha da sequência didática como uma proposta para auxiliar professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem que envolve – cabe lembrar – avaliação. Por essa razão, neste capítulo, não são resgatadas de modo direto discussões sobre a avaliação.

Agora, em relação ao que é explorado aqui, registra-se que este capítulo apresenta e discute os resultados obtidos a partir da análise das diferentes fontes de dados analisadas ao longo desta pesquisa, integrando informações provenientes das avaliações externas, dos documentos oficiais, das tarefas selecionadas do livro didático adotado pela escola e das percepções dos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental do Instituto de Educação em Tempo Integral Gastão Guimarães (IETIGG). Trata-se de uma análise de natureza qualitativa e interpretativa, na qual dados expressos em tabelas, gráficos e relatórios são compreendidos como evidências diagnósticas, mobilizadas para a interpretação do fenômeno investigado no contexto específico dessa unidade escolar e não como objeto de tratamento estatístico inferencial.

Os resultados são examinados a partir de um processo de triangulação de dados, articulando informações provenientes: i) dos documentos oficiais; ii) das avaliações externas (SAEB e SABE); e iii) das tarefas analisadas no material didático adotado pela escola e das percepções dos estudantes do 9.º ano do IETIGG. Essa articulação possibilita uma leitura mais consistente e contextualizada das dificuldades de aprendizagem em Matemática identificadas no grupo investigado, sem a pretensão de esgotá-las ou generalizá-las para outros contextos. Trata-se, portanto, de uma compreensão interpretativa e situada, construída a partir do diálogo entre diferentes fontes de dados, que contribui para evitar análises fragmentadas, reducionistas ou indevidamente generalizantes.

Os dados empíricos são colocados em diálogo com os referenciais teóricos discutidos nos Capítulos 2, 3 e 4, permitindo compreender como as dificuldades de aprendizagem em Matemática se manifestam no contexto escolar investigado. Em conjunto, esses elementos possibilitam a construção de um diagnóstico amplo e contextualizado do cenário avaliativo e formativo do IETIGG, o qual orienta e justifica a proposição da sequência didática apresentada no capítulo seguinte.

6.1 RESULTADOS DO SAEB: PANORAMA MACRO → ESTADO → ESCOLA

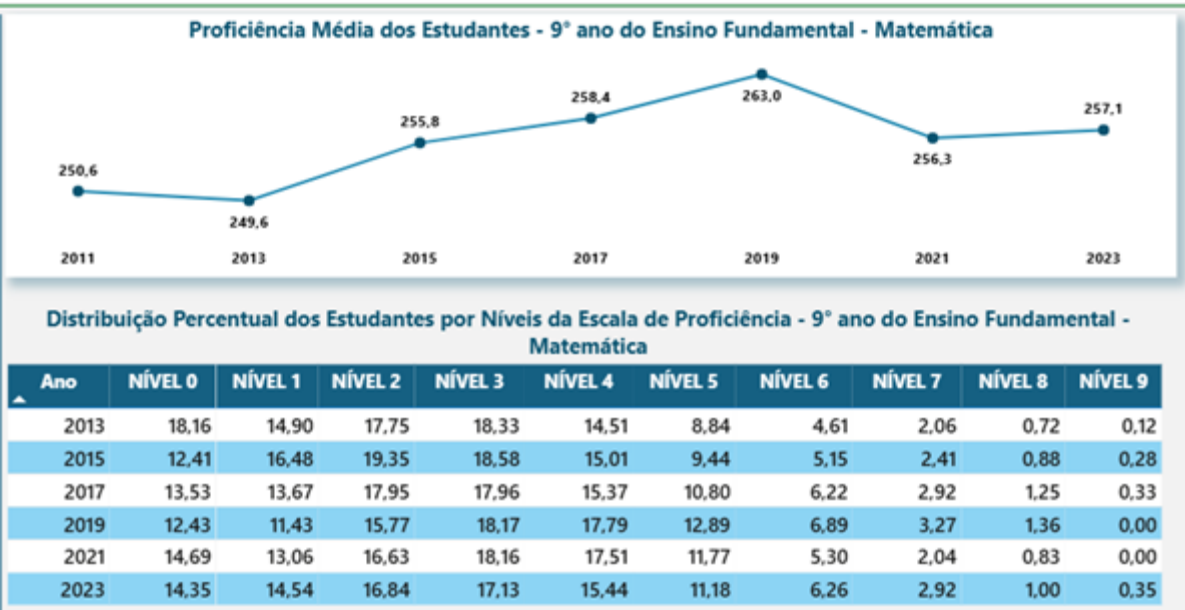
6.1.1 Panorama nacional

Para compreender o desempenho da escola investigada, torna-se necessário, inicialmente, situar seus resultados no panorama nacional das avaliações em larga escala. A análise dos dados do SAEB em âmbito brasileiro permite identificar tendências gerais da aprendizagem em Matemática, funcionando como referência macro para a interpretação dos

resultados estaduais e escolares. Esse movimento possibilita compreender em que medida os desempenhos observados localmente dialogam com padrões mais amplos do sistema educacional, marcados por oscilações históricas e, mais recentemente, pelos impactos do período pandêmico.

Nesse sentido, a Figura 5 sintetiza o cenário nacional ao apresentar, em um primeiro momento, a evolução da proficiência média em Matemática dos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental entre 2011 e 2023. Observa-se uma trajetória de crescimento gradual até 2019, seguida por uma queda expressiva em 2021 e por um discreto avanço em 2023. Esse avanço, embora existente, ainda se mostra insuficiente à luz das metas e parâmetros de aprendizagem estabelecidos nos documentos oficiais do INEP, não sendo capaz de recompor os níveis de desempenho observados antes da pandemia.

Figura 5 - Proficiências médias dos Estudantes no cenário brasileiro – 9º ano do Ensino Fundamental – Matemática



Fonte: Brasil (2023a).

Ainda, nessa figura, é possível observar a distribuição percentual dos estudantes por níveis da escala de proficiência em Matemática, no período de 2013 a 2023. Esses dados evidenciam a concentração persistente dos estudantes nos níveis iniciais da escala (níveis 0 a 3), mesmo no ano de 2023, indicando que uma parcela significativa dos alunos permanece sem consolidar plenamente as habilidades matemáticas consideradas fundamentais para o final do Ensino Fundamental. Cabe lembrar que esses níveis de proficiência são compreendidos, nesta

pesquisa, a partir da escala adaptada apresentada no Quadro 2, no Capítulo 3, que descreve os níveis e as habilidades matemáticas correspondentes segundo os referenciais do SAEB.

Esses dados nacionais não devem ser interpretados de forma categórica ou generalizante, mas como indicativos de um cenário estrutural de fragilidades que vem sendo apontado recorrentemente nos relatórios do INEP. Tal cenário constitui um ponto de referência macro que permite contextualizar e dialogar com a análise desenvolvida nesta pesquisa, especialmente no que se refere aos dados mais recentes (2019, 2021 e 2023), recorte temporal que orienta a leitura dos resultados da escolar investigada apresentados nas seções seguintes.

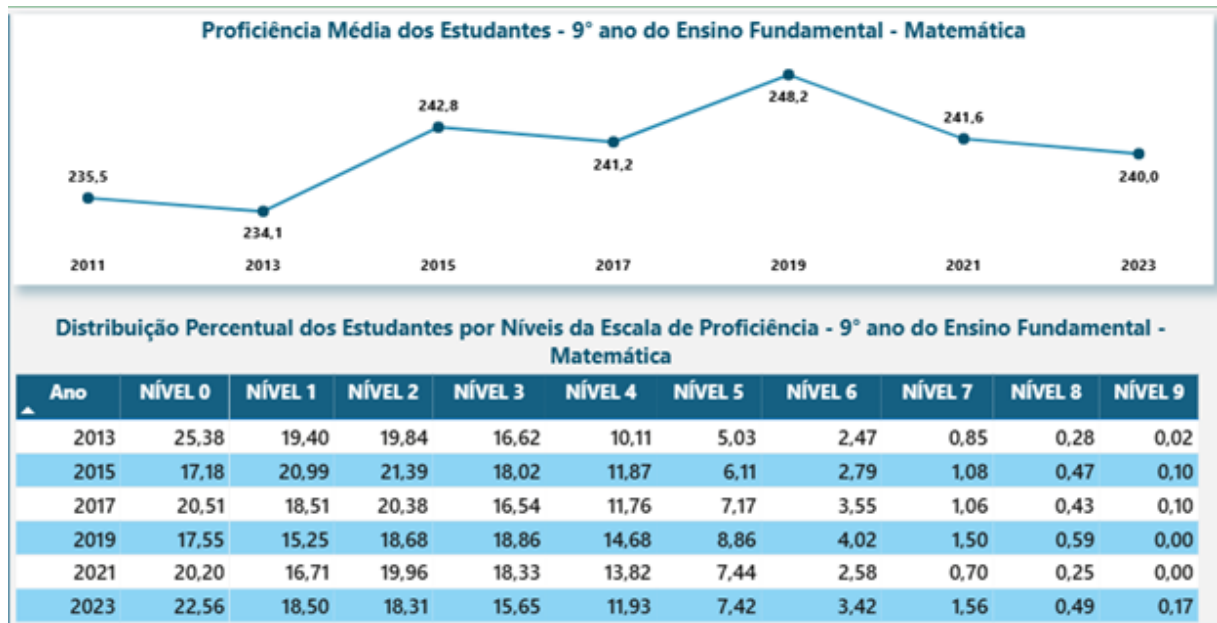
Esses dados reforçam que a redução da proficiência em Matemática não se limita à variação das médias ao longo do tempo, mas se manifesta, sobretudo, na ampliação dos percentuais de estudantes situados nos níveis mais baixos da escala de proficiência. Tal configuração permite delinear um possível recorte das fragilidades de aprendizagem em Matemática em âmbito nacional, sem pretensão de generalização absoluta, mas como um indicativo de tendências estruturais apontadas pelos resultados do SAEB.

Na sequência, desloca-se o foco da análise para o contexto estadual, tomando como referência os resultados do SAEB em Matemática do 9.º ano do Ensino Fundamental no estado da Bahia. Esse recorte possibilita compreender como as tendências observadas no cenário nacional se expressam em um território educacional específico, marcado por condições socioeconômicas e institucionais próprias. Ao situar os indicadores de proficiência média e a distribuição dos estudantes baianos nos níveis da escala, busca-se estabelecer um pano de fundo analítico que contribua para a leitura mais aprofundada do contexto da escola investigada — o IETIGG — e dos resultados apresentados pelos estudantes do 9.º ano participantes desta pesquisa

6.1.2 Nível estadual: Bahia

Ao direcionar o olhar para a proficiência média dos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental em Matemática no contexto baiano, conforme apresentado na Figura 6, observa-se que, no período de 2011 a 2023, os dados apresentam oscilações ao longo dos ciclos avaliativos. A mesma figura permite visualizar, ainda, a distribuição percentual desses estudantes nos níveis da escala de proficiência (Quadro 2), evidenciando a concentração recorrente nos níveis iniciais (0 a 3).

Figura 6 - Proficiências médias dos Estudantes no cenário Bahia – 9º ano do Ensino Fundamental – Matemática



Fonte: Brasil (2023a).

Ao apreciar essas informações, constata-se que a estrutura analítica desses dados — composta pela articulação entre proficiência média e distribuição dos estudantes por níveis — assemelha-se àquela identificada no cenário nacional. Entretanto, faz-se necessário adotar, neste momento, um olhar mais específico e contextualizado, considerando as particularidades do estado da Bahia, marcado por ampla diversidade territorial, social e educacional.

Nessa perspectiva, os dados apresentados na Figura 6 demonstram que a proficiência média dos estudantes baianos do 9.º ano do Ensino Fundamental, em Matemática, ao longo das últimas décadas, indica um comportamento de oscilações com ganhos não sustentados. Observa-se que, entre 2011 e 2017, houve um crescimento gradual da proficiência, passando de aproximadamente 235 pontos em 2011 para cerca de 241 pontos em 2017, indicando avanços pontuais no desempenho dos estudantes segundo os índices do INEP (2017). Contudo, esse movimento não se manteve de forma contínua, sendo seguido por uma queda expressiva a partir de 2019, com redução dos resultados em 2021, período marcado, no contexto baiano, por interrupções no ano letivo, descontinuidade das aulas presenciais e da progressão curricular e redução das oportunidades de acompanhamento pedagógico sistemático. Esse entraves indicam a ausência de consolidação de estratégias sistemáticas de ensino remoto na rede estadual da Bahia.

Essa ausência tende a repercutir de forma mais intensa em áreas que demandam continuidade e encadeamento conceitual, como a Matemática. Estudos do INEP (2021; 2023) indicam que a aprendizagem matemática foi uma das mais afetadas no período pós-pandêmico, justamente por depender da consolidação progressiva de conceitos e procedimentos. Conforme argumenta Soares (2005; 2006), interrupções no percurso escolar e fragilidades no acompanhamento pedagógico ampliam desigualdades de aprendizagem e incidem de maneira mais significativa sobre conhecimentos estruturantes, o que pode ajudar a compreender os resultados observados nas avaliações em larga escala em matemática.

Nesses casos de quebras na continuidade, decorrentes desses diferentes fatores, a aprendizagem é prejudicada, haja vista que, de acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem significativa depende da ancoragem de novos conteúdos em estruturas cognitivas previamente consolidadas. Quando esse processo é interrompido, ou fragilizado, os novos conhecimentos tendem a se tornar mecânicos, instáveis ou pouco duradouros, refletindo em resultados não satisfatórios de aprendizagem.

Em consonância com essa reflexão, a análise da distribuição percentual dos estudantes pelos níveis da escala de proficiência em Matemática, apresentada na Figura 6, torna esse cenário ainda mais evidente no contexto baiano. Observa-se que, em 2023, 41,06% dos estudantes baianos do 9.º ano do Ensino Fundamental concentravam-se nos níveis 0 e 1 da escala de proficiência, o que, segundo os parâmetros do INEP (2023), indica que esses estudantes não dominavam habilidades matemáticas básicas, como a leitura de representações simples, a realização de operações fundamentais e a interpretação direta de situações-problema elementares. Conforme descrito na escala de proficiência apresentada no Quadro 2 (Capítulo 3), esses níveis correspondem a aprendizagens ainda incipientes para a etapa final do Ensino Fundamental.

Ao mesmo tempo, a Figura 6 revela que apenas 1,73% dos estudantes baianos atingiram os níveis superiores da escala de proficiência (níveis 7, 8 e 9). De acordo com o INEP (2023), esses níveis estão associados à mobilização de raciocínios matemáticos mais complexos, à capacidade de abstração, à articulação de diferentes conceitos e à resolução de problemas de múltiplas etapas — competências esperadas ao final da educação básica obrigatória. A reduzida presença de estudantes nesses níveis pode evidenciar a dificuldade de consolidação das aprendizagens matemáticas mais avançadas no contexto analisado.

Ao analisar de forma mais minuciosa a distribuição dos níveis de proficiência dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental baiano, apresentada na Figura 6, observa-se uma forte assimetria: concentração expressiva nos níveis iniciais da escala e redução acentuada nos

níveis mais elevados. Importa ressaltar que esses dados não devem ser interpretados como um retrato absoluto ou definitivo das capacidades individuais dos estudantes baianos, mas como um recorte temporal e avaliativo, produzido a partir de instrumentos padronizados e situado em um determinado contexto histórico e social. Trata-se, portanto, de um indicador que permite identificar tendências gerais e possíveis fragilidades estruturais do processo de escolarização, sem esgotar a complexidade das trajetórias formativas dos sujeitos.

Ainda que as avaliações em larga escala não mensurem diretamente variáveis socioeconômicas, os relatórios do INEP (2023) reiteram que a concentração de estudantes nos níveis iniciais da escala de proficiência constitui um indicador indireto das desigualdades educacionais. No caso da Bahia, tais desigualdades tendem a se manifestar de forma mais intensa, considerando que o perfil majoritário dos estudantes da rede pública estadual é composto por alunos pretos e pardos, historicamente mais expostos a condições de vulnerabilidade social e econômica. Essa sobreposição de desigualdades raciais, sociais e territoriais repercute nas condições de oferta educacional, na infraestrutura das escolas e na disponibilidade de recursos pedagógicos e de apoio especializado.

Nesse contexto, torna-se necessário adotar um olhar analítico que considere não apenas os resultados numéricos das avaliações, mas também as condições sociais e educacionais nas quais os estudantes estão inseridos. Como indicam os estudos do INEP (2023) e de outros organismos nacionais e internacionais, as desigualdades regionais e socioeconômicas incidem diretamente sobre as oportunidades de aprendizagem, produzindo cenários educacionais heterogêneos no território brasileiro, especialmente em estados com ampla diversidade social e territorial, como a Bahia.

Do ponto de vista pedagógico, essa distribuição dos níveis de proficiência pode implicar a constituição de salas de aula marcadas por elevada heterogeneidade, com uma possível proporção significativa de estudantes baianos que não consolidaram ou se encontram em processo de consolidação das habilidades estruturantes previstas para as etapas anteriores da escolarização, segundo os critérios previstos nas matrizes de referência da SAEB. Tal configuração impõe desafios adicionais ao trabalho docente e à organização curricular nos anos finais do Ensino Fundamental, exigindo práticas pedagógicas intencionalmente planejadas, capazes de promover a recomposição das aprendizagens e de dialogar com as diferentes necessidades formativas dos estudantes, conforme indicado pelas matrizes de referência e pela escala de proficiência do INEP.

Diante desse cenário, torna-se necessário avançar para além da leitura descritiva dos percentuais e examinar o que a distribuição dos estudantes baianos nos níveis da escala de

proficiência em Matemática efetivamente representa em termos curriculares. Isso porque, no SAEB, cada nível da escala está associado a um conjunto específico de habilidades e conteúdos matemáticos previstos na matriz de referência para o 9.º ano do Ensino Fundamental. Assim, a análise dos níveis de proficiência, articulada à matriz curricular, permite compreender não apenas *quanto* os estudantes acertam, mas *o que* são capazes de mobilizar cognitivamente em cada faixa de desempenho, oferecendo subsídios mais precisos para a interpretação das aprendizagens consolidadas e das lacunas conceituais presentes no contexto baiano (INEP, 2023).

Conforme a distribuição dos níveis de proficiência apresentada na Figura 6, observa-se que, em 2023, mais de 50% dos estudantes baianos do 9.º ano do Ensino Fundamental situavam-se nos níveis 0, 1 e 2 da escala de proficiência em Matemática. A análise desses níveis, à luz da escala do SAEB e da matriz de referência curricular (Quadro 2 e 3 do Capítulo 3), permite compreender de forma mais precisa quais eixos matemáticos e quais tipos de habilidades estão sendo mobilizados — ou ainda não plenamente consolidados — pelos estudantes nesse contexto.

Conforme evidenciado na Figura 6, 22,65% dos estudantes baianos estão situados no nível 0 de proficiência em Matemática, o que revela um contingente expressivo de alunos que ainda não domina habilidades consideradas elementares para os anos finais do Ensino Fundamental. De acordo com o INEP (2023), esses estudantes apresentam fragilidades em eixos estruturantes, como Números e Tratamento da Informação, demonstrando dificuldades recorrentes na interpretação de representações simples, no reconhecimento de relações numéricas básicas e na resolução de situações-problema, envolvendo operações elementares com números naturais e racionais. Esse resultado sinaliza lacunas importantes no processo de escolarização, indicando que aprendizagens esperadas para etapas anteriores ainda não foram consolidadas, o que demanda atenção pedagógica específica e intervenções sistemáticas voltadas à recomposição dessas aprendizagens.

Observa-se, ainda, na Figura 6, que 36,81% dos estudantes baianos encontram-se nos níveis 1 e 2 de proficiência em Matemática, indicando avanços pontuais em relação ao nível inicial, embora ainda restritos a habilidades de baixa complexidade cognitiva. Em relação aos componentes de Matemática, cabe trazer dados de eixos específicos e tecer ponderações sobre eles.

No eixo Números e Operações, os estudantes que se encontram nesses níveis (1 e 2), tendem a reconhecer números racionais em representações simples, identificar relações parte-todo em contextos visuais, associar valores monetários à escrita decimal e realizar operações

fundamentais sem exigir articulação conceitual mais elaborada. No eixo Álgebra e Funções, as demandas limitam-se, em geral, à identificação de regularidades muito simples ou à leitura direta de expressões, sem envolvimento com generalizações, equivalências algébricas ou resolução de situações que exijam raciocínio algébrico estruturado (INEP, 2023).

No eixo Espaço e Forma (Geometria), as habilidades associadas a esses níveis (1 e 2) se concentram no reconhecimento de figuras geométricas elementares e na leitura de representações espaciais simples, como mapas ou esquemas básicos, sem exigir transformações, análise de propriedades geométricas ou raciocínio espacial mais sofisticado. Já no eixo Tratamento da Informação, os estudantes nesses níveis conseguem, em geral, interpretar dados apresentados em tabelas ou gráficos simples, como gráficos de colunas ou de linhas com informações explícitas, mas encontram dificuldades quando a tarefa exige comparação, inferência ou articulação entre diferentes representações.

Essa concentração expressiva de estudantes nos níveis 0, 1 e 2 sugere que uma parcela significativa dos alunos baianos do 9.º ano encontra-se ainda em processo de consolidação de habilidades estruturantes previstas para os anos finais do Ensino Fundamental, especialmente aquelas relacionadas à progressão do pensamento matemático, à articulação entre diferentes eixos do currículo e à resolução de problemas que demandam análise, abstração e tomada de decisão. Trata-se, portanto, de um indicativo relevante para a compreensão das lacunas curriculares presentes no contexto estadual, conforme os parâmetros estabelecidos pelo SAEB (INEP, 2023).

A reduzida presença de alunos nos níveis 4 a 9 evidencia dificuldades persistentes no desenvolvimento de competências matemáticas mais complexas, como aquelas relacionadas à álgebra, à resolução de problemas envolvendo múltiplas etapas, ao raciocínio geométrico e ao tratamento da informação em contextos mais elaborados. Para o INEP (2023), esses resultados revelam um descompasso entre as expectativas curriculares previstas para o 9.º ano do Ensino Fundamental e as habilidades efetivamente consolidadas pelos estudantes, reforçando a necessidade de intervenções pedagógicas sistemáticas e intencionalmente planejadas.

Ao observar os níveis superiores da escala de proficiência apresentados na Figura 6, verifica-se que, em 2023, aproximadamente cerca de 3% dos estudantes baianos do 9.º ano do Ensino Fundamental situavam-se nos níveis 7, 8 e 9 da escala de proficiência em Matemática. Esses níveis correspondem, segundo o INEP (2023), aos patamares mais elevados de desempenho, nos quais se espera a mobilização de competências matemáticas de maior complexidade, envolvendo abstração, generalização, articulação entre conceitos e resolução de problemas não rotineiros.

Do ponto de vista curricular, os estudantes situados nesses níveis tendem a demonstrar domínio mais consistente de habilidades dos diferentes eixos estruturantes da Matemática. No eixo Números e Operações, espera-se a capacidade de operar com números racionais em diferentes representações, resolver problemas que envolvam proporcionalidade, porcentagem e razões, bem como estabelecer relações entre frações, decimais e porcentagens em contextos variados. No eixo Álgebra e Funções, esses níveis pressupõem o desenvolvimento do pensamento algébrico, com a compreensão de relações entre grandezas, a resolução de equações e inequações, a análise de regularidades e a interpretação de expressões algébricas e funções em diferentes registros.

No eixo Espaço e Forma, os níveis 7, 8 e 9 envolvem a mobilização de raciocínio geométrico mais elaborado, incluindo o reconhecimento e a análise de propriedades das figuras, relações de semelhança e congruência, transformações geométricas, além da resolução de problemas que demandam visualização espacial e argumentação matemática. Já no eixo Tratamento da Informação, espera-se que os estudantes sejam capazes de interpretar criticamente gráficos e tabelas mais complexos, estabelecer comparações, realizar inferências e utilizar informações estatísticas e probabilísticas para fundamentar decisões e resolver situações-problema contextualizadas.

A reduzida presença de estudantes nesses níveis superiores sugere dificuldades persistentes no desenvolvimento dessas competências matemáticas mais complexas, especialmente aquelas que exigem integração entre diferentes eixos do currículo e níveis mais elevados de raciocínio. Para o INEP (2023), esse cenário evidencia um descompasso entre as expectativas curriculares previstas para o final do Ensino Fundamental e as habilidades efetivamente consolidadas pelos estudantes, indicando que parcela significativa deles não alcança os níveis de proficiência compatíveis com as demandas cognitivas esperadas para essa etapa da escolarização.

Em síntese, a análise da distribuição dos níveis de proficiência a luz da matriz de referência do SAEB sugere que, a aprendizagem matemática dos estudantes baianos do 9.º ano do Ensino Fundamental permanece concentrada nos níveis iniciais da escala, com reduzida presença nos níveis considerados adequados e avançados. Essa configuração revela lacunas persistentes na consolidação de habilidades fundamentais e indica um descompasso entre as expectativas curriculares previstas para o final do Ensino Fundamental e as competências efetivamente desenvolvidas pelos estudantes.

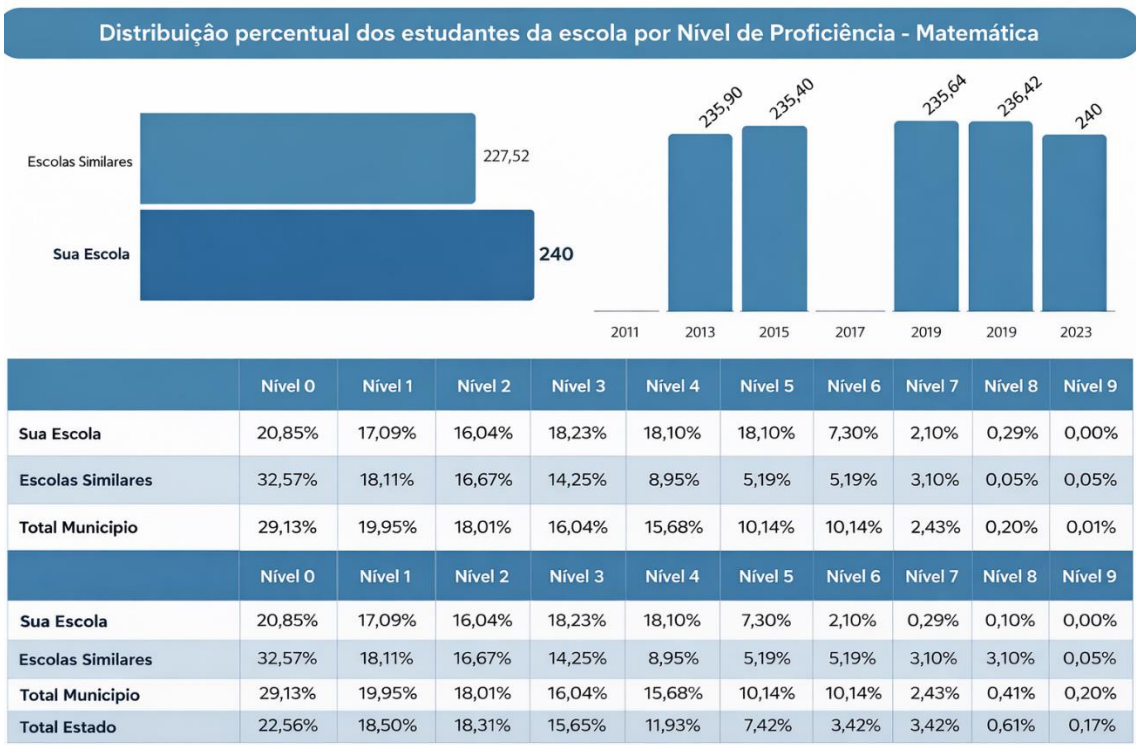
À luz desse cenário mais amplo, torna-se fundamental examinar como a distribuição dos níveis de proficiência observada nos contextos nacional e estadual se manifesta no âmbito da

escola investigada. Assim, o tópico de discussão dedica-se à análise do desempenho do Instituto de Educação de Tempo Integral Gastão Guimarães no SAEB, buscando compreender de que modo essas tendências gerais se expressam no contexto institucional específico.

6.1.3 Nível escolar: Instituto de Educação Integral Gastão Guimarães

Ao analisar o desempenho do Instituto de Educação Integral Gastão Guimarães, no SAEB, observa-se que sua trajetória combina características próprias com movimentos que refletem as tendências gerais da rede estadual, já discutidas, como podemos ver na Figura 7 que ilustra a distribuição percentual dos estudantes da escola IETIGG pelos níveis de proficiência em Matemática no SAEB.

Figura 7 - Distribuição percentual dos estudantes da escola IETIGG por Nível de Proficiência – 9º ano do Ensino Fundamental – Matemática



Fonte: Brasil (2023a).

Embora a escola apresente oscilações ao longo dos ciclos avaliativos, os resultados indicam um desempenho ligeiramente superior ao de instituições com perfil socioeconômico semelhante, conforme os critérios utilizados pelo INEP para a composição do grupo de escolas comparáveis. Observa-se, também que, em 2023, a proficiência média da instituição alcançou aproximadamente 240 pontos, valor superior à média registrada no conjunto das escolas

similares (227,52 pontos). Esse posicionamento, embora modesto, revela que a escola consegue manter um desempenho relativamente mais consistente, mesmo diante das adversidades comuns às instituições situadas em territórios socioeducativos semelhantes.

No entanto, a análise da distribuição dos estudantes pelos níveis de proficiência, evidenciada na Figura 7, revela um panorama mais complexo. A maior concentração de alunos encontra-se nos níveis 0 a 3, correspondendo a mais da metade da turma avaliada. Esses níveis, conforme definido pelo INEP, representam habilidades elementares ou insuficientes para o final do Ensino Fundamental, indicando fragilidades na compreensão de conceitos fundamentais, na resolução de problemas simples e na aplicação de procedimentos matemáticos básicos.

A presença de um contingente reduzido de estudantes nos níveis 5 a 7, e quase inexistente nos níveis superiores, reforça a distância em relação ao desempenho considerado adequado para essa etapa de escolaridade. Essa assimetria é um marcador importante entre o que se espera da sala de aula e a realidade presente na sala de aula. Aqui, tem-se, como aponta Vilarino (2015, p. 31), um cenário em que "o avanço dos estudantes depende de intervenções que incidam diretamente sobre os processos cognitivos estruturantes, e não apenas sobre a repetição de algoritmos". Em outras palavras, a baixa presença nos níveis mais altos indica que poucos estudantes da escola em questão conseguem mobilizar raciocínios abstratos, realizar generalizações ou articular representações matemáticas complexas, competências esperadas para os anos finais do Ensino Fundamental.

A evolução histórica do desempenho da escola, no período de 2011 a 2023, também oferece elementos relevantes para a compreensão desse cenário. Entre 2011 e 2019, observa-se uma trajetória de elevação gradual, compatível com o comportamento observado em séries históricas educacionais. Essa evolução está associada, conforme estudos recentes do INEP (2022, 2023), à ampliação de políticas de formação docente, à maior familiaridade das redes com as matrizes de referência e à consolidação dos sistemas de avaliação em larga escala.

6.2. RESULTADOS DO SABE: PANORAMA ESTADUAL – ESCOLA

6.2.1 Participação dos Estudantes na Avaliação SABE

A participação dos estudantes nas avaliações em larga escala é um elemento essencial para a validade e representatividade dos resultados obtidos. No caso do SABE, que se caracteriza como uma avaliação censitária, a recomendação institucional é de que, ao menos, 80% dos alunos matriculados participem do exame, a fim de garantir que os dados produzidos

possam ser generalizados para a escola e para o sistema de ensino como um todo. Quanto maior a taxa de participação, mais confiável se torna a interpretação das proficiências e das tendências de aprendizagem ao longo dos anos. Para fins de apreciação, na tabela a seguir, é exposta a taxa de participação dos estudantes do 9º ano do IETIGG na avaliação SABE.

Tabela 1 - Taxa de participação dos estudantes do 9º Ano do IETIGG na avaliação SABE

Participação dos estudantes do 9º Ano do IETIGG na avaliação SABE			
Ano	Taxa de participação	Estudantes previstos	Estudantes Avaliados
2019	90%	391	351
2022	78%	265	207
2023	96%	345	331

Fonte: Bahia (2023), adaptado pela autora.

Esses dados evidenciam a participação dos estudantes do 9º ano nos últimos três ciclos avaliativos revelam oscilações importantes. Em 2019, o índice de participação atingiu 90%, com 351 estudantes avaliados de um total de 391 previstos. Esse percentual está acima do limite mínimo estabelecido, permitindo que os resultados dessa edição sejam considerados representativos.

Em 2022, conforme indicado na Tabela 2, observa-se uma queda significativa: a taxa de participação foi de 78%, com 207 alunos avaliados, entre 265 previstos. Esse percentual está abaixo do mínimo recomendado e deve ser interpretado à luz do contexto pandêmico, que influenciou diretamente a presença dos estudantes na escola, a realização de avaliações presenciais e a continuidade do processo de ensino-aprendizagem. A baixa participação compromete parcialmente a generalização dos resultados dessa edição, exigindo cautela na comparação direta com anos anteriores e posteriores.

Já em 2023, observa-se um aumento expressivo na participação, que alcança 96%, com 331 estudantes avaliados, entre 345 previstos. Esse resultado demonstra não apenas um retorno à normalidade pós-pandemia, mas também um movimento de recomposição da aprendizagem e de reorganização da rotina escolar. A alta participação torna os resultados de 2023 plenamente confiáveis e comparáveis.

A leitura desse conjunto de dados evidencia um movimento de oscilação fortemente associado ao contexto educacional brasileiro durante e após a pandemia da COVID-19. A redução da participação em 2022 reflete o afastamento prolongado dos estudantes das atividades presenciais, as dificuldades de recomposição dos vínculos escolares e os limites impostos pelo ensino remoto emergencial, fatores amplamente documentados em estudos

recentes sobre aprendizagem pós-pandemia (INEP, 2022; OECD, 2023; Todos Pela Educação, 2023). Pesquisas nacionais indicam que, nesse período, houve não apenas queda nos níveis de proficiência, mas também retração na participação discente em avaliações censitárias, fenômeno igualmente observado no SAEB em diversas redes estaduais (INEP, 2022).

Por sua vez, o aumento expressivo da participação em 2023 sinaliza um processo gradual de retorno à rotina escolar e de reorganização dos dispositivos avaliativos internos e externos. Esse movimento está em consonância com o que apontam relatórios recentes do INEP (2023), ao destacarem que o ano de 2023 marca o início de uma fase de recomposição das aprendizagens e de reengajamento dos estudantes com as práticas escolares, ainda que de forma heterogênea entre redes e territórios.

À luz dos referenciais discutidos nos Capítulos 3 e 4, especialmente no que se refere ao papel das avaliações externas e à lógica da Teoria de Resposta ao Item (TRI), torna-se evidente que a estabilidade da participação é condição fundamental para a produção de evidências consistentes sobre o desempenho dos estudantes. Assim, compreender essa variação é indispensável para interpretar adequadamente os resultados do SAEB, uma vez que a qualidade do diagnóstico depende não apenas da estrutura dos itens e das matrizes de referência, mas também do grau de representatividade da população avaliada.

Dessa forma, os dados de participação constituem um elemento preliminar essencial para a análise do desempenho em Matemática apresentada o próximo subcapítulo, permitindo situar as proficiências observadas em um cenário concreto de adesão estudantil e de reorganização do processo avaliativo.

6.2.2 Desempenho dos estudantes na Avaliação SABE

A análise da proficiência dos estudantes do 9º ano em Matemática, do Colégio Estadual Instituto de Educação Tempo Integral Gastão Guimarães, apresentada na Tabela 3, evidencia variações significativas no desempenho ao longo dos anos de 2019, 2022 e 2023.

Tabela 2 - Taxa de proficiência média dos estudantes do 9º Ano do IETIGG na avaliação SABE

Padrões de desempenho dos estudantes do 9º Ano do IETIGG na avaliação SABE						
Ano	Proficiência em Matemática	em	Abaixo do Básico	Básico	Adequado	Avançado
2019	247		32%	57%	10%	1%
2022	233		46%	48%	6%	0%
2023	245		35%	54%	11%	1%

Fonte: Bahia (2023), adaptado pela autora.

Os dados sistematizados na Tabela 3 mostram que, em 2019, a escola alcançou uma proficiência média de 247 pontos, com 32% dos estudantes no nível Abaixo do Básico, 57% no nível Básico, 10% no nível Adequado e 1% no nível Avançado. Esse quadro revelava uma distribuição relativamente equilibrada, com a maioria dos estudantes situada no nível Básico e uma presença moderada no nível Adequado, indicando que uma parcela dos alunos conseguia mobilizar habilidades fundamentais previstas para a etapa final do Ensino Fundamental.

Entretanto, em 2022, observa-se uma mudança abrupta nesse cenário, refletindo diretamente os impactos da pandemia de COVID-19 sobre a aprendizagem. A proficiência média caiu para 233 pontos e a distribuição dos estudantes se alterou de maneira contundente: o percentual de alunos no nível Abaixo do Básico subiu para 46%, enquanto o nível Básico concentrou 48% dos estudantes. Ao mesmo tempo, o percentual no nível Adequado reduziu-se para 6%, e o nível Avançado deixou de ser registrado (0%). Esses dados indicam uma regressão no desenvolvimento das habilidades matemáticas, especialmente nas competências que exigem maior capacidade de interpretação, resolução de problemas e raciocínio lógico.

O aumento de 14 pontos percentuais no nível Abaixo do Básico entre 2019 e 2022 torna evidente que a pandemia aprofundou as desigualdades educacionais e prejudicou especialmente os estudantes com maiores dificuldades de aprendizagem. Na ótica de Bartholó et al. (2022), o fechamento prolongado das escolas durante a pandemia de COVID-19 provocou perdas significativas de aprendizagem e intensificou as desigualdades educacionais, atingindo de forma mais severa os estudantes de menor nível socioeconômico, que passaram a aprender substancialmente menos do que seus pares, inclusive em Matemática.

Em 2023, apesar de a proficiência média ter alcançado 245 pontos e de a evolução da distribuição dos níveis de desempenho revelar pequenos sinais de recomposição, os dados também apontam que essa recuperação é apenas incipiente. Observa-se redução no percentual de estudantes no nível Abaixo do Básico para 35%, o que pode ser interpretado como um avanço inicial, enquanto o nível Básico permanece predominante, concentrando 54% dos estudantes. Houve, ainda, um aumento no percentual de estudantes classificados como Adequado (11%) e o reaparecimento do nível Avançado (1%), embora de forma discreta. Esses indicadores sugerem um movimento de retomada da aprendizagem após as interrupções de 2020-2022, o que está em consonância com estudos recentes sobre o impacto da pandemia na educação brasileira, os quais apontam que, em muitos contextos, os resultados avaliativos de 2023 apresentam sinais de leve recuperação de aprendizagens, sem, contudo, compensar totalmente os déficits acumulados (Todos Pela Educação, 2025; OECD, 2023).

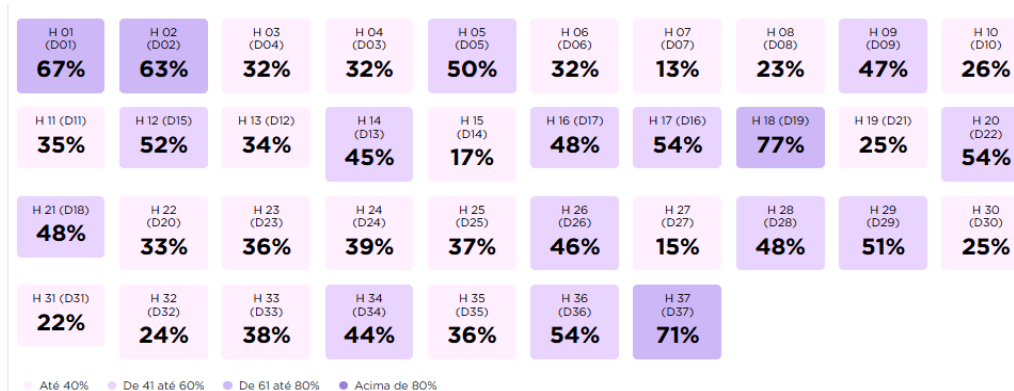
Dessa forma, a análise integrada da proficiência permite afirmar que a avaliação SABE constitui uma importante fonte de dados para a compreensão da trajetória de aprendizagem dos estudantes da rede estadual, possibilitando a identificação de fragilidades recorrentes e oferecendo subsídios para a reflexão sobre ações pedagógicas. Por tratar-se de uma avaliação de âmbito estadual, o SABE apresenta potencial para dialogar mais diretamente com as especificidades do contexto baiano — marcado por diversidade social, cultural e econômica — ainda que não esgote a complexidade desses territórios.

A partir das porcentagens observadas e das oscilações registradas nos três ciclos avaliativos analisados, torna-se possível reconhecer a necessidade de fortalecimento de práticas pedagógicas alinhadas às diretrizes de recomposição das aprendizagens, eixo assumido pela Secretaria da Educação do Estado da Bahia como estratégia para enfrentamento das defasagens educacionais. Tal necessidade mostra-se especialmente relevante no campo da Matemática, na medida em que o avanço de um maior número de estudantes para os níveis Adequado e Avançado da escala de proficiência pode contribuir para a aproximação gradual da escola aos parâmetros nacionais de qualidade educacional.

6.2.3 Percentual e análise de acerto em cada habilidade

A análise dos percentuais de acerto por habilidade, apresentados na Figura 9, logo a seguir, permite compreender de forma aprofundada o desempenho das turmas do 9º ano do Instituto de Educação Tempo Integral Gastão Guimarães na avaliação SABE de 2023. Cada descritor avaliado revela não apenas o nível de domínio dos estudantes sobre conteúdos específicos de Matemática, mas também indica quais eixos de conhecimento apresentam maiores fragilidades e demandam intervenções pedagógicas mais sistemáticas.

Figura 8 - Percentual de acerto dos estudantes da escola em cada habilidade – 9º ano do Ensino Fundamental – Matemática



Fonte: Bahia (2023).

Observa-se, inicialmente, que algumas habilidades apresentam percentuais de acerto mais elevados, situando-se na faixa considerada “médio-alto”. Entre elas, destacam-se: H01/D01, referente à localização e movimentação de objetos em mapas e croquis, com 67% de acerto; H02/D02, que envolve a identificação de propriedades de figuras bidimensionais e tridimensionais, com 63%; H18/D19, relacionada à resolução de problemas com números naturais, apresenta um desempenho expressivo, alcançando 77%; e H37/D37, que trata da associação entre tabelas, listas e gráficos, com 71% de acerto. Esses resultados sugerem que os estudantes demonstram melhor domínio em competências vinculadas à leitura e interpretação de representações visuais, ao raciocínio aritmético básico e à resolução de problemas envolvendo dados claramente estruturados.

Entretanto, o conjunto geral das habilidades revela um quadro mais preocupante, especialmente nos eixos que envolvem Geometria, Grandezas e Medidas, Números Racionais, Álgebra e Pensamento Algébrico. A maior parte das habilidades está classificada nas faixas “médio-baixo” ou “baixo”, indicando lacunas no aprendizado. Na Geometria, por exemplo, habilidades fundamentais aparecem com índices muito reduzidos: H07/D07, sobre transformações homotéticas e semelhança, apresenta apenas 13% de acerto; H15/D14, referente a noções de volume, registra 17%; e habilidades como H04/D03, que trata das propriedades dos triângulos, e H03/D04, sobre relações entre quadriláteros, apresentam apenas 32%. Esse conjunto evidencia um domínio muito limitado de conceitos geométricos essenciais para o desenvolvimento das competências esperadas ao final do Ensino Fundamental com base na matrizes do SABE.

Os conteúdos relacionados a Grandezas e Medidas também revelam fragilidades, com percentuais de acerto que variam entre 45% e 23%, como no caso da habilidade H08/D08, que aborda propriedades de polígonos, com apenas 23% de acerto. Esses dados indicam dificuldades na manipulação e compreensão de medidas, cálculos e relações métricas, o que pode comprometer a aprendizagem em etapas posteriores.

No eixo dos Números Racionais, a situação também demanda atenção. Habilidades como reconhecer representações de números racionais (H19/D21) ou efetuar cálculos com radicais (H27/D27) apresentam percentuais baixos, de 25% e 15%, respectivamente. Até mesmo habilidades voltadas à resolução de problemas envolvendo operações com números racionais (H26/D26) alcançam apenas 46%, o que reforça a dificuldade dos estudantes em lidar com diferentes significados, representações e contextos de uso desses números.

O eixo de Álgebra e Funções é outro ponto crítico da análise. Habilidades fundamentais para a consolidação do pensamento algébrico, como resolver problemas com equações do segundo grau (H31/D31, com 22%), identificar padrões (H32/D32, com 24%) ou calcular valores numéricos de expressões algébricas (H30/D30, com 25%), situam-se em patamares muito abaixo do esperado. Essa fragilidade indica que os estudantes enfrentam dificuldades não apenas para operar algebricamente, mas também para compreender a álgebra como uma linguagem generalizadora, essencial para a progressão escolar.

Ao observar o conjunto dos dados, nota-se que os menores percentuais de acerto se concentram, sobretudo, nos eixos que exigem maior abstração, generalização e aplicação de conceitos matemáticos em situações-problema. Os resultados sugerem que a aprendizagem em Matemática se encontra fragmentada, com maior domínio de conteúdos de natureza procedimental simples e expressiva dificuldade em habilidades que demandam compreensão conceitual aprofundada e raciocínio mais elaborado.

Essa análise reforça a importância de intervenções pedagógicas estruturadas e contínuas, voltadas à recuperação das habilidades essenciais e ao fortalecimento dos eixos que apresentam maiores lacunas. Compreender os descritores de menor desempenho permite ao professor identificar, com precisão, quais competências precisam ser trabalhadas prioritariamente, possibilitando o planejamento de ações didáticas que promovam avanços reais na aprendizagem matemática.

6.4 ANÁLISE DOS ITENS

A revisão bibliográfica desenvolvida ao longo desta dissertação, especialmente nos capítulos dedicados à avaliação educacional, às matrizes de referência e à Teoria de Resposta ao Item (TRI), forneceu os subsídios teóricos e metodológicos necessários para compreender os princípios que orientam a construção e a interpretação dos itens utilizados nas avaliações externas em larga escala. Esses estudos permitem entender como os instrumentos avaliativos são estruturados, quais fundamentos norteiam sua elaboração e de que modo seus resultados podem ser apropriados pedagogicamente no âmbito escolar (INEP, 2023).

Com base nesse referencial, este tópico de discussão se atém à análise dos itens que compõem a Avaliação Diagnóstica aplicada na rede estadual de ensino da Bahia, realizada por meio da Plataforma Plurall, aos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental. Trata-se de uma avaliação de caráter diagnóstico, aplicada no ambiente escolar, em formato digital, geralmente

no início do ano letivo, com o objetivo de produzir informações que subsidiem o planejamento pedagógico das unidades escolares da rede estadual (BAHIA, 2022).

Essa avaliação diagnóstica tem como finalidade principal identificar o nível de domínio das habilidades matemáticas já trabalhadas em etapas anteriores da escolarização, especialmente aquelas previstas para os anos finais do Ensino Fundamental, bem como mapear lacunas de aprendizagem que podem comprometer o desempenho dos estudantes nas avaliações censitárias em larga escala, como o SAEB e o SABE. Diferentemente de avaliações voltadas à certificação ou à progressão escolar, a avaliação diagnóstica não tem caráter classificatório, mas investigativo, permitindo reconhecer em que ponto do percurso de aprendizagem os estudantes se encontram (INEP, 2022).

No contexto da rede estadual da Bahia, a Avaliação Diagnóstica integra um conjunto de ações vinculadas à política de Gestão da Aprendizagem, que tem como eixo central a identificação de fragilidades, a recomposição das aprendizagens e o acompanhamento sistemático do desenvolvimento dos estudantes (BAHIA, 2021). A aplicação ocorre de forma on-line, em ambiente controlado pela escola, sendo acessada pelos estudantes por meio de computadores, tablets ou chromebooks, disponibilizados pela própria unidade escolar. Ainda que esse processo possa envolver desafios operacionais — como limitações tecnológicas ou dificuldades de acesso —, a presente análise concentra-se especificamente nos itens que compõem a avaliação, e não nas condições de aplicação.

A natureza diagnóstica desse instrumento possibilita que a escola reconheça quais habilidades e descritores demandam maior atenção no planejamento pedagógico, orientando a definição de prioridades curriculares e a organização de ações didáticas voltadas à recomposição e ao fortalecimento das aprendizagens essenciais. Em consonância com os documentos orientadores do INEP (2023), avaliações diagnósticas bem estruturadas oferecem informações relevantes para a tomada de decisões pedagógicas, especialmente quando seus resultados são analisados à luz das matrizes de referência e das escalas de proficiência.

Aqui, os itens analisados são examinados em articulação com os descritores da Matriz de Referência de Matemática do SAEB, bem como com as habilidades correspondentes da BNCC, documentos que apresentam convergência conceitual e orientam tanto a construção das avaliações externas quanto o currículo escolar. Essa articulação permite compreender com maior precisão o foco cognitivo de cada item, as habilidades mobilizadas e o nível de complexidade exigido dos estudantes.

A análise dos itens considera, ainda, a estrutura interna das questões — enunciado, comando, alternativas e distratores —, tomando os distratores como elementos centrais para a

identificação de padrões de erro e hipóteses incorretas de raciocínio. Conforme Rabelo (2013), os distratores, quando bem elaborados, não cumprem apenas uma função técnica, mas revelam concepções equivocadas, estratégias inadequadas e fragilidades conceituais recorrentes, constituindo importantes indicadores para a intervenção pedagógica.

Dessa forma, a análise dos itens da Avaliação Diagnóstica não se limita à verificação de acertos e erros. Busca-se ir além disso, com vistas a compreender os processos cognitivos mobilizados pelos estudantes, fornecendo subsídios para a reflexão docente e para a elaboração de práticas pedagógicas mais intencionais. Para dar conta disso, o percurso analítico adotado se respalda no roteiro de elaboração e análise de itens, apresentado no Capítulo 4, alinhado aos pressupostos da TRI, contribui diretamente para a construção da sequência didática proposta neste estudo.

Nesse sentido, para fins de organização, a seguir, apresenta-se a análise individualizada de dez itens que compõem a Avaliação Diagnóstica aplicada às turmas do 9.º ano do Ensino Fundamental da rede estadual da Bahia, por meio da plataforma Plurall, no ano letivo de 2025. Em cada um desses itens é observada sua estrutura de cada item, a habilidade avaliada segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Matriz de Referência do SAEB, bem como o percurso esperado para a resolução da questão.

Cabe especificar que a plataforma Plurall pode apresentar os itens em ordem aleatória. No total, são 28 itens, porém, para fins deste estudo, selecionou-se dez itens correspondentes àqueles itens disponibilizados inicialmente no relatório/extração consultado para esta dissertação, constituindo um recorte operacional destinado a viabilizar análise aprofundada. A análise contempla, de forma articulada: i) a habilidade avaliada, em correspondência com a BNCC e a Matriz de Referência do SAEB; ii) a estrutura interna do item (enunciado, comando, alternativas e distratores); e iii) o percurso esperado para a resolução. Os distratores são mobilizados como elementos analíticos para explicitar hipóteses de raciocínio e fragilidades conceituais recorrentes, produzindo subsídios para o planejamento pedagógico e para a sequência didática proposta neste estudo.

6.4.1 Item 01

O item 01 apresenta uma tabela simples que relaciona duas grandezas, A e P, com a exigência de que o estudante identifique a expressão algébrica que descreve essa relação, conforme elucida a Figura 9.

Figura 9 - Questão 01 da Avaliação Diagnóstica

(Questão 01 da Avaliação Diagnóstica) Em um quadro de notas foi percebida uma lógica específica entre os dados. As variáveis são acertos "A" por aluno "P" na avaliação, seguindo o quadro:

A	5	6	7	8	9	10
P	7	9	11	13	15	17

A lógica encontrada entre as grandezas A e P é dada pela expressão:

- a) $P = A + 2$
- b) $P = A + 4$
- c) $P = 2A - 3$
- d) $P = 3A - 8$

Fonte: Plataforma Plurall.

Essa questão revela um formato típico das avaliações diagnósticas do SABE, com enunciado claro e dados suficientes para a resolução. O comando é objetivo e coerente com a habilidade avaliada. Do ponto de vista curricular, o item mobiliza a habilidade EF09MA09 da BNCC, relativa ao reconhecimento de padrões e à formulação de expressões algébricas que representem relações entre grandezas. Na matriz do SAEB/SABE, corresponde ao descritor D30, que envolve identificar valores de expressões algébricas e reconhecer regularidades em tabelas.

A análise dessa questão permite observar uma variação constante: quando A aumenta 1 unidade, P aumenta 2. Essa taxa de variação caracteriza uma função afim da forma $P = 2A + b$. Substituindo um dos pares (A, P), obtém-se $b = -3$, resultando na expressão correta: $P = 2A - 3$, correspondente à alternativa C.

Os distratores são plausíveis e revelam padrões típicos de erro: as alternativas A e B representam interpretações aditivas inadequadas da variação, e a alternativa D indica tentativa de ajuste por experimentação, sem análise da regularidade. Dessa forma, o item permite identificar níveis distintos de compreensão do conceito.

Pedagogicamente, o desempenho nesse item indica o grau de desenvolvimento do pensamento algébrico, especialmente no reconhecimento de funções afins e na leitura de tabelas como representações de relações entre grandezas. Por ser pouco contextualizado, o item tende a avaliar mais a competência formal do que sua aplicação em situações reais, o que deve ser considerado no planejamento de intervenções didáticas.

6.4.2 Item 02

O item 02 apresenta uma situação-problema contextualizada, envolvendo o cálculo da tarifa de consumo de água, articulando um valor fixo com uma taxa proporcional ao consumo excedente. O enunciado é adequado e fornece todas as informações necessárias para a resolução: tarifa base de R\$ 25,90, limite de 50 litros e cobrança adicional de R\$ 0,15 por litro excedente.

Figura 10 - Questão 02 da Avaliação Diagnóstica

(Questão 02 da Avaliação Diagnóstica) A conta de água que os moradores de uma cidade pagam é um valor fixo de R\$ 25,90, caso o consumo mensal seja, no máximo, 50 litros, o que ocorre, geralmente, em casas que ficam fechadas. Um morador observou que num dado mês seu consumo foi de 600 litros e, a fim de economizar em sua conta de água, pesquisou como este cálculo era feito. Ele descobriu que se o consumo passar de 50 litros, a empresa que administra o abastecimento de água cobra um valor de R\$ 0,15 por cada x litro de água que exceder este consumo máximo.

Qual das funções a seguir permite que o dono dessa residência calcule o valor $V(x)$ da sua conta de água?

- a) $V(x) = 25,90x$
- b) $V(x) = 26,05x$
- c) $V(x) = 0,15 + 25,90x$
- d) $V(x) = 25,90 + 0,15x$

Fonte: Plataforma Plurall.

Do ponto de vista curricular, o item mobiliza a habilidade EF09MA07 da BNCC, que trata da interpretação e do uso de funções afins em situações de variação. Essa habilidade se relaciona diretamente à Matriz SAEB/SABE por meio do descritor D20, que se refere ao reconhecimento e ao cálculo de grandezas que variam linearmente.

A estrutura do problema exige que o estudante identifique que o valor total da conta depende de uma relação do tipo:

- Valor fixo + taxa $\times$ excedente
- excedente = $(x - 50)$, para $x > 50$
- portanto, $V(x) = 25,90 + 0,15 \cdot (x - 50)$
- $V(x) = 25,90 + 0,15x$

Assim, a função que permite calcular o valor da conta de água é o indicado na alternativa D. A habilidade central explorada envolve o reconhecimento de uma função afim e

a interpretação adequada de uma tarifa que cresce após um limite pré-estabelecido — competência essencial para a modelagem matemática no cotidiano.

Os distratores esperados representam interpretações equivocadas comuns: cobrança sobre todo o consumo (não apenas o excedente), ausência do valor fixo ou soma inadequada da taxa por litro. Todos são plausíveis e indicam dificuldades com modelagem funcional.

Pedagogicamente, o item evidencia se o estudante compreende a estrutura de funções afins em contextos reais, especialmente a distinção entre parte fixa e parte variável, uma dificuldade recorrente nos anos finais.

6.4.3 Item 03

O item 03 apresenta uma situação contextualizada envolvendo quatro equipes e critérios claros de pontuação baseados na mediana e, em caso de empate, na média aritmética. O enunciado é adequado, com dados completos e coerentes com a habilidade avaliada, permitindo que o estudante organize, ordene e analise conjuntos numéricos distintos.

Figura 11 - Questão 03 da Avaliação Diagnóstica

(Questão 03 da Avaliação Diagnóstica) Quatro equipes com o mesmo grupo de integrantes estão participando de uma competição de um jogo on-line.

O critério para pontuação obedeceu as seguintes regras:

1. Cada jogador recebe como pontuação um número inteiro de 0 a 10.
2. A nota da equipe é a mediana das pontuações de seus integrantes.
3. Em caso de empate calcula-se a média, a equipe com maior pontuação nesse quesito vence.

As notas das equipes foram:

Alfa: 6 – 7 – 10 – 4 – 5;

Beta: 1 – 10 – 8 – 6 – 6 – 7;

Gama: 7 – 8 – 6 – 4 – 5 – 3 – 7 – 2;

Delta: 9 – 5 – 7 – 4 – 8 – 6.

Seguindo os critérios apresentados, a equipe campeã foi:

- a) Alfa
- b) Beta
- c) Gama
- d) Delta

Fonte: Plataforma Plurall.

Curricularmente, o item mobiliza a habilidade EF09MA06 da BNCC, que trata do cálculo e interpretação de medidas de tendência central, e relaciona-se ao descritor D33 das

matrizes SAEB/SABE, o qual envolve resolver problemas utilizando média, mediana e outras medidas estatísticas.

A resolução exige que o aluno ordene os valores de cada equipe e calcule as medianas. As medianas encontradas são: Alfa = 6, Beta = 6, Gama = 6 e Delta = 6. Diante do empate, o item exige o cálculo da média, resultando em: Alfa = 6,4; Beta = 6,3; Gama = 5,25 e Delta = 6,5. Assim, a equipe vencedora é a Delta, correspondente à alternativa D.

Os distratores são plausíveis, pois cada alternativa representa o erro possível no cálculo da mediana ou da média de uma das equipes. O item avalia, portanto, não apenas o domínio de procedimentos estatísticos, mas também a capacidade de organizar dados e tomar decisões baseadas em critérios múltiplos.

Pedagogicamente, o item oferece indícios relevantes sobre a compreensão dos estudantes acerca de medidas de tendência central e da ordenação de dados — habilidades essenciais para o desenvolvimento do pensamento estatístico nos anos finais do Ensino Fundamental.

6.4.4 Item 04

O item 04 avalia uma habilidade básica de contagem e cálculo de área retangular por meio da multiplicação de quantidades, alinhada ao eixo Números e Operações da BNCC. Essa habilidade corresponde a EF06MA03 e ao descritor D18 (SAEB/SABE), que envolve resolver problemas com as quatro operações fundamentais.

Figura 12 - Questão 04 da Avaliação Diagnóstica

(Questão 04 da Avaliação Diagnóstica) Em um cinema, há 12 fileiras com 16 poltronas e 15 fileiras com 18 poltronas.

O número total de poltronas é:

- a) 192.
- b) 270.
- c) 462.
- d) 480.

Fonte: Plataforma Plurall.

O texto-base apresenta um contexto simples e direto: duas porções distintas de assentos em um cinema, cada uma organizada em fileiras com uma quantidade fixa de poltronas. O estudante deve reconhecer que o total de poltronas é obtido mediante duas multiplicações (12×16 e 5×18) seguidas da soma dos produtos.

O raciocínio exigido é essencialmente aritmético, sem necessidade de abstração elevada, mas requer atenção à leitura dos dados e à decomposição da situação em partes. A resposta correta é a alternativa C.

$$12 \times 16 = 192 \text{ e}$$

$$15 \times 18 = 270, \text{ totalizando } 462 \text{ poltronas.}$$

Os distratores representam erros típicos, como considerar apenas uma das multiplicações, somar equivocadamente o número de fileiras e poltronas, ou confundir o total parcial com o total geral. Pedagogicamente, esse tipo de item permite identificar se o aluno domina a decomposição de problemas, o cálculo multiplicativo e a interpretação textual, habilidades fundamentais para progressões posteriores.

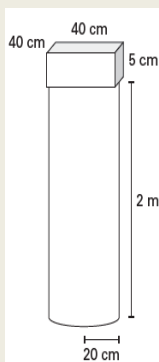
6.4.5 Item 05

O item 05 exige que o estudante calcule o volume total de concreto necessário para preencher seis buracos cilíndricos e seis blocos de concreto superiores. A tarefa mobiliza a leitura de unidades, a conversão de centímetros para metros e a aplicação das fórmulas do volume do cilindro e do prisma, compondo uma situação realista de uso da Matemática.

Figura 13 - Questão 05 da Avaliação Diagnóstica

(Questão 05 da Avaliação Diagnóstica) Josué está construindo um galpão em seu sítio. Para fazer as fundações desse galpão ele perfurou 6 buracos cilíndricos de 20 cm de raio e 2 m de profundidade. Esses buracos serão completamente cheios de concreto. No topo de cada um deles será feito um bloco de concreto com base quadrada de 40 cm de lado e com 5 cm de espessura.

A figura a seguir ilustra essa situação.



Para encher todas essas bases, quantos metros cúbicos de concreto, no mínimo, serão necessários?

- a) 1,488
- b) 2,640
- c) 7,248
- d) 8,400

O enunciado é claro, com dados suficientes e coerentes, e a figura auxilia significativamente na interpretação. O comando é objetivo e o nível de complexidade é médio, uma vez que envolve duas etapas de cálculo (cilindro + bloco) seguidas da soma e da multiplicação pelo número de elementos.

Do ponto de vista curricular, o item desenvolve a habilidade EF09MA17 da BNCC, que prevê resolver problemas que envolvam volume de prismas e cilindros e converter unidades de medida. Na matriz do SAEB, corresponde ao descritor D14 — noções de volume, pois requer identificar sólidos, selecionar a fórmula adequada e interpretar corretamente as medidas apresentadas em uma figura.

A resolução da questão exige que o aluno saiba converter as unidades para metros, transformando 20 cm em 0,2 m, 40 cm em 0,4 m e 5 cm em 0,05 m. Em seguida, deve aplicar as fórmulas de volume. A parte em forma de cilindro pode ser calculada pela fórmula $V = \pi r^2 h$. Substituindo as medidas do raio e da altura e utilizando o valor aproximado de $\pi = 3$, tem-se: $V = 3 \cdot 0,2^2 \cdot 2 = 3 \cdot 0,04 \cdot 2 = 0,24$.

Já a parte superior possui a forma de um prisma, cujo volume pode ser calculado por $V = c \cdot l \cdot h$ (c = comprimento; l = largura; h = altura). Substituindo-se os valores: $V = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,05 = 0,008$. Somando os volumes do cilindro e do prisma, tem-se o volume de cada base: $0,24 + 0,008 = 0,248$. Como são seis bases, esse valor deve ser multiplicado por 6, resultando em $1,488 \text{ m}^3$. A resposta correta, após as conversões e cálculos, é a alternativa A.

Pedagogicamente, o item revela se o aluno compreende o conceito de volume como medida de ocupação espacial e se domina as conversões de unidades, o que costuma representar uma dificuldade recorrente nos anos finais. Também, permite observar se o estudante consegue decompor uma situação prática em etapas (volume do cilindro + volume do bloco), demonstrando raciocínio sequencial. Trata-se, portanto, de um item tecnicamente adequado, de complexidade média, que avalia de forma efetiva habilidades estruturantes de Geometria e Grandezas e Medidas.

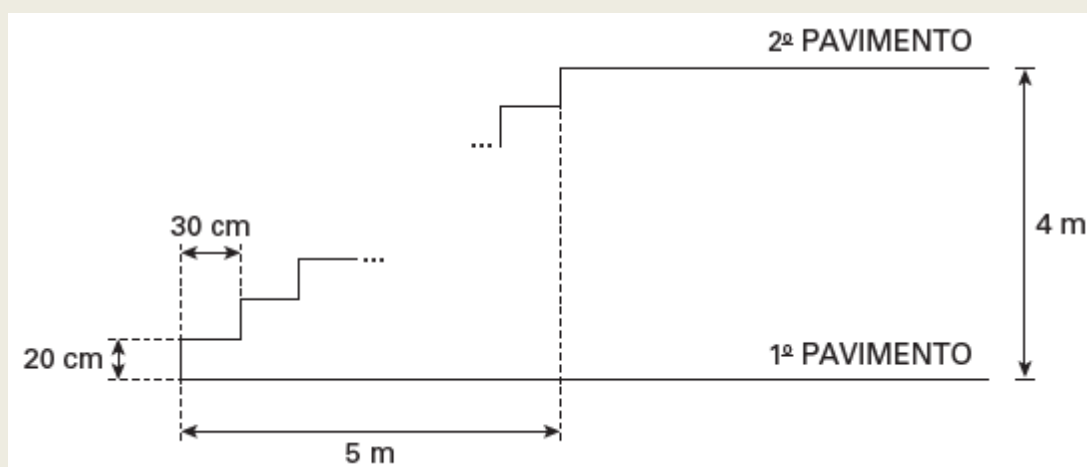
6.4.6 Item 06

O item 06 apresenta uma situação-problema contextualizada relacionada ao projeto arquitetônico de uma escada, articulando grandezas geométricas como altura total, medidas dos degraus e comprimento horizontal. O enunciado é claro e fornece dados suficientes para a

resolução: altura de 4 metros entre os pavimentos, cada degrau com 20 cm de altura e 30 cm de profundidade, além de um comprimento horizontal previsto de 5 metros.

Figura 14 - Questão 06 da Avaliação Diagnóstica

(Questão 06 da Avaliação Diagnóstica) Um arquiteto projetou a garagem de um condomínio com dois pavimentos, de tal forma que a distância entre eles seja de 4 metros. A escada que dá acesso ao segundo pavimento foi projetada para ser construída de maneira que cada degrau tenha 30 centímetros de comprimento por 20 centímetros de altura e todos eles sejam rigorosamente iguais. O arquiteto esboçou um rascunho das medidas da região da escada e decidiu que o comprimento horizontal da escada corresponderia a 5 metros, como mostra a figura.



Ao analisar o desenho, o engenheiro disse ao arquiteto que o projeto era inviável, pois, para atender às medidas do tamanho dos degraus e altura de 4 metros que a escada deve atingir, seria preciso um espaço horizontal com

- a) 1,0 metro a mais do que o previsto no desenho.
- b) 2,6 metros a menos do que o previsto no desenho.
- c) 6,0 metros a mais do que o previsto no desenho.
- d) 7,5 metros a mais do que o previsto no desenho.

Fonte: Plataforma Plurall.

Curricularmente, o item mobiliza a habilidade EF09MA18 da BNCC, que envolve resolver problemas com medidas de comprimento e relações geométricas, especialmente quando há necessidade de decompor grandezas e relacionar unidades distintas. Na matriz SAEB/SABE, corresponde ao descritor D14, que avalia a capacidade de resolver problemas de grandezas e medidas envolvendo comprimentos e conversões de unidades.

A estrutura do problema exige que o estudante identifique que a escada deve atingir 4 metros de altura por meio de degraus uniformes. Assim, é necessário determinar o número de degraus ($400 \text{ cm} \div 20 \text{ cm} = 20$ degraus) e, a partir disso, calcular o comprimento horizontal

total ($20 \times 30 \text{ cm} = 600 \text{ cm} = 6 \text{ metros}$). Logo, é necessário um espaço horizontal com 1 metro a mais do que o indicado pelo arquiteto. A alternativa correta é a letra A.

A lógica matemática central envolve proporcionalidade simples e conversão de unidades, competências fundamentais no eixo de Grandezas e Medidas. Os distratores representam erros típicos, como multiplicar incorretamente altura e profundidade, não converter centímetros para metros ou desconsiderar o número real de degraus. Todos refletem dificuldades comuns dos estudantes ao lidar com relações proporcionais e interpretação de desenhos técnicos.

Pedagogicamente, o item permite avaliar a compreensão do estudante sobre a relação entre dimensões de objetos reais e cálculos de medidas, habilidade essencial tanto para a leitura de projetos quanto para a resolução de problemas práticos. Além disso, evidencia a necessidade de trabalhar conversão de unidades, raciocínio proporcional e interpretação de situações geométricas contextualizadas, pontos frequentemente fragilizados nos anos finais.

6.4.7 Item 07

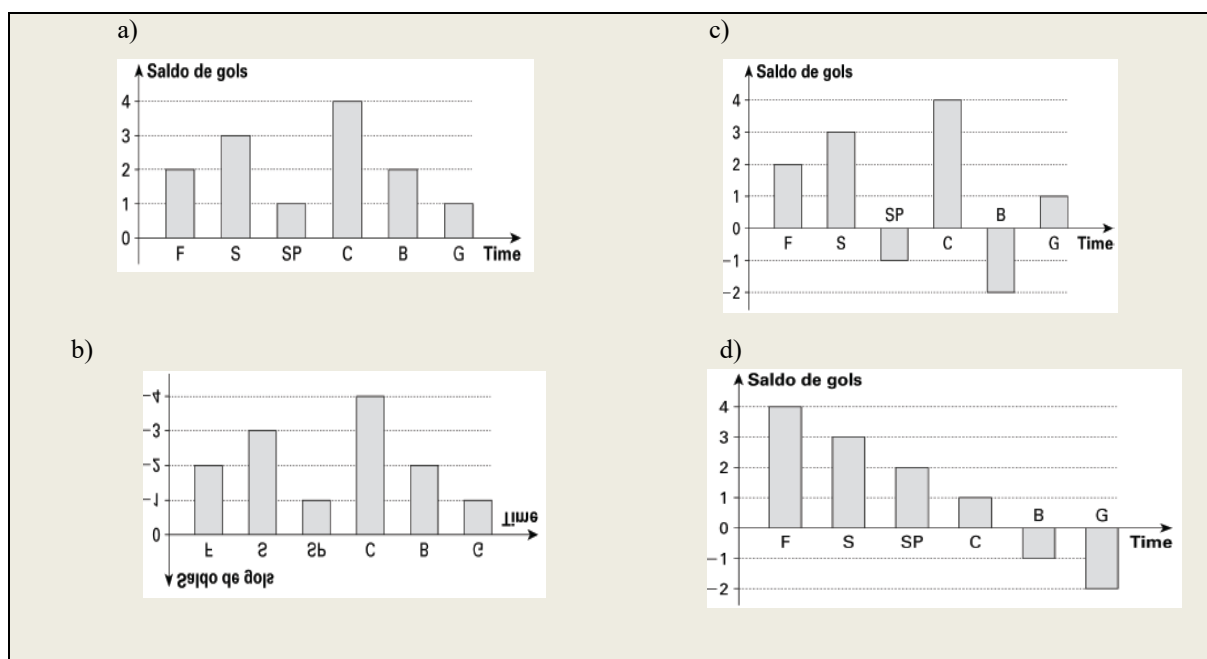
O item 07 apresenta uma situação de leitura e interpretação de dados, organizada inicialmente em uma tabela contendo o saldo de gols de seis times Flamengo (F), Sport (S), São Paulo (SP), Cruzeiro (C), Bahia (B) e Grêmio (G). O estudante deve identificar, entre quatro gráficos de barras apresentados, aquele que representa corretamente os valores, incluindo saldos positivos e negativos.

Figura 15 - Questão 07 da Avaliação Diagnóstica

(Questão 07 da Avaliação Diagnóstica) A tabela mostra o saldo de gols de 6 times de futebol em certo momento de um campeonato.

Time	Saldo de Gols
Flamengo (F)	2
Sport (S)	3
São Paulo (SP)	-1
Cruzeiro (C)	4
Bahia (B)	-2
Grêmio (G)	1

O gráfico que representa os dados dessa tabela é



Fonte: Plataforma Plurall.

Do ponto de vista curricular, o item mobiliza a habilidade EF06MA24 da BNCC, que prevê que o aluno leia, interprete e compare informações apresentadas em tabelas e gráficos, além de reconhecer variações positivas e negativas em representações gráficas. Essa habilidade se articula diretamente ao descritor D37 da Matriz SAEb, que trata de interpretar informações expressas em gráficos de colunas, linhas ou setores.

A estrutura do item é adequada, com texto-base suficientemente claro e gráficos bem definidos. O aluno precisa observar que os saldos de gols dos times Flamengo, Sport, Cruzeiro e Grêmio, são positivos e, portanto, devem estar posicionados acima do eixo horizontal. Analogamente, os times São Paulo e Bahia, estão com saldos de gols negativos, logo, devem estar abaixo do eixo horizontal. Portanto, a alternativa correta é a letra A.

A tarefa demanda leitura comparativa, análise visual e correspondência entre dados e sua representação gráfica. Os distratores são plausíveis e refletem erros frequentes: gráficos que ignoram valores negativos, gráficos em que a ordem dos times está incorreta ou representações com alturas distorcidas. Esses erros sinalizam dificuldades típicas na leitura de gráficos, especialmente no reconhecimento de valores negativos como posições abaixo do eixo zero.

Pedagogicamente, o item permite avaliar a compreensão dos estudantes sobre representações gráficas de dados, especialmente noções de eixo, orientação vertical e escala, competências essenciais para o desenvolvimento do letramento estatístico nos anos finais.

6.4.8 Item 08

O item 08 apresenta um pequeno questionário contendo cinco variáveis: série em que estuda, idade, tempo diário de estudo, distância da casa à escola e número de pessoas na residência. A tarefa do estudante consiste em identificar quantas dessas variáveis são numéricas, pois Carlos ficou responsável pelos gráficos referentes a esse tipo de dado. A leitura adequada do enunciado leva à classificação básica: apenas a variável “série” é categórica; as demais são numéricas. Assim, Carlos deverá construir quatro gráficos, correspondendo às quatro variáveis quantitativas.

Figura 16 - Questão 08 da Avaliação Diagnóstica

(Questão 08 da Avaliação Diagnóstica) Um grupo de 3 estudantes organizou uma pesquisa estatística para apresentar à direção da escola.

Lucas ficou responsável por fazer a pesquisa entre os alunos, apresentando a cada um o questionário a seguir.

1) Série em que estuda:
☐ 6º ano | ☐ 7º ano | ☐ 8º ano | ☐ 9º ano

2) Idade:

3) Tempo de estudo diário, em minutos:

4) Distância de sua casa à escola:

5) Número de pessoas que vivem em sua casa:

Bernardo ficou responsável por construir os gráficos das variáveis categóricas enquanto Carlos, pelos gráficos das variáveis numéricas.

Carlos ficou responsável por

- 1 gráfico.
- 2 gráficos.
- 3 gráficos.
- 4 gráficos.

Fonte: Plataforma Plurall.

A habilidade mobilizada está alinhada à BNCC, especialmente à EF06MA25, que prevê que os alunos “classifiquem variáveis estatísticas em categóricas ou numéricas, e organizem dados em tabelas e gráficos”. No contexto do SAEB, o item se relaciona ao descritor D38, que trata da identificação e classificação de variáveis e da leitura de informações em pesquisas estatísticas.

A estrutura do item é adequada para avaliar a compreensão inicial de estatística: o enunciado da questão apresenta o instrumento de pesquisa, seguido da descrição das funções dos participantes, e o estudante deve interpretar quais variáveis exigem representações gráficas numéricas. Os distratores são plausíveis: 1, 2 ou 3 gráficos refletem erros típicos decorrentes da confusão entre variáveis categóricas (como série) e variáveis numéricas discretas ou contínuas. Portanto, a alternativa correta é a letra D.

Do ponto de vista pedagógico, o item verifica se o estudante compreende a diferença entre tipos de variáveis, competência essencial para a leitura crítica de dados, o planejamento de pesquisas e a escolha adequada de representações gráficas. Além disso, o item favorece o desenvolvimento do letramento estatístico, reforçando a capacidade de interpretar instrumentos de coleta de dados e distinguir diferentes formatos de informação quantitativa e qualitativa.

6.4.9 Item 09

O item 09 apresenta uma situação contextualizada em que uma loja distribui prêmios ao longo de 10 dias. O estudante deve calcular a probabilidade de que, nos dois primeiros dias, sejam sorteados prêmios de R\$ 1.500,00. Para resolver, é necessário reconhecer que se trata de eventos sucessivos sem reposição, já que cada prêmio sorteado deixa de fazer parte do conjunto.

Figura 17 - Questão 09 da Avaliação Diagnóstica

(Questão 09 da Avaliação Diagnóstica) Uma loja de departamentos vai fazer uma promoção no mês de seu aniversário. Nos 10 primeiros dias do mês, serão sorteados 2 prêmios de R\$ 2 000,00, 4 prêmios de R\$ 1 500,00 e 4 prêmios de R\$ 1 000,00. A distribuição dos prêmios será feita da seguinte maneira:

- Os papéis com o valor de cada prêmio serão colocados dentro de 10 balões.
- Entre os clientes que fizerem compras acima de R\$ 200,00, um será sorteado e deverá estourar um balão, conhecendo, assim, seu prêmio.
- O processo acontecerá diariamente, até que todos os prêmios tenham sido distribuídos.

Qual é a probabilidade de que os prêmios distribuídos nos dois primeiros dias sejam de R\$ 1 500,00?

a) $\frac{1}{12}$

b) $\frac{2}{12}$

c) $\frac{4}{25}$

d) $\frac{1}{5}$

Fonte: Plataforma Plurall.

A probabilidade do primeiro sorteio é $\frac{4}{10}$, e do segundo, $\frac{3}{9}$. A probabilidade conjunta é:

$$\frac{4}{10} \cdot \frac{3}{9} = \frac{2}{15}$$

Entre as alternativas, a mais adequada e próxima ao valor esperado, dentro da lógica de itens de múltipla escolha em avaliações externas é $\frac{2}{15}$. Portanto, a alternativa correta é a letra B.

A habilidade mobilizada se relaciona à BNCC, especialmente à EF09MA23, que envolve a resolução de problemas com cálculo de probabilidades simples e compostas. Na matriz do SAEB, corresponde ao descritor D33, que trata do cálculo de probabilidades em experimentos aleatórios, com ou sem reposição.

O item é adequado para avaliar a compreensão de eventos dependentes, o raciocínio proporcional e a leitura cuidadosa de uma situação contextualizada. Seus distratores refletem erros comuns, como tratar os eventos como independentes ou confundir proporção com probabilidade composta, oferecendo boa discriminação entre níveis de aprendizagem.

Do ponto de vista pedagógico, o item favorece o desenvolvimento do letramento probabilístico, necessário tanto para a interpretação de situações cotidianas quanto para a resolução de questões em avaliações em larga escala como o SABE e o SAEB.

6.4.10 Item 10

O item 10 apresenta uma situação cotidiana em que Luana planeja um churrasco para 150 pessoas.

Figura 18 - Questão 10 da Avaliação Diagnóstica

(Questão 10 da Avaliação Diagnóstica) Luana está organizando sua festa de casamento e pretende fazer um churrasco de comemoração. Inicialmente, ela faria um churrasco de cinco horas para 150 pessoas e calculou que seriam necessários exatamente 60 kg de carne. Essa quantidade ficaria muito fora de seu orçamento, por isso Luana decidiu reduzir o tempo de duração do churrasco para três horas, mas manteve a quantidade de convidados.

A quantidade de carne, em kg, necessária para esse churrasco será

- a) 12
- b) 36
- c) 90
- d) 10

Fonte: Plataforma Plurall.

Inicialmente, seriam necessários 60 kg de carne para 5 horas, mas, ao reduzir a duração para 3 horas, mantendo o mesmo número de convidados, o estudante deve calcular a nova quantidade de carne. A resolução exige reconhecer uma relação de proporcionalidade direta entre tempo e consumo:

$$60 \text{ kg} \div 5 \text{ h} = 12 \text{ kg/h}$$

$$12 \text{ kg/h} \times 3 \text{ h} = 36 \text{ kg}$$

Portanto, a alternativa correta é B.

A habilidade mobilizada corresponde à EF09MA07 da BNCC, que trata da resolução de problemas envolvendo proporcionalidade, e ao descritor D20 do SAEB, que avalia relações proporcionais e o uso da regra de três. O item é bem estruturado, contextualizado e demanda interpretação adequada das grandezas envolvidas. Os distratores representam erros comuns, como considerar apenas a taxa horária (12 kg) ou realizar operações indevidas (90 ou 100 kg).

Pedagogicamente, o item desenvolve competências essenciais para o pensamento quantitativo: reconhecimento de grandezas relacionadas, análise proporcional e aplicação da regra de três. A contextualização contribui para o letramento matemático, permitindo ao estudante interpretar situações reais e tomar decisões baseadas em relações matemáticas.

Além disso, o item está em conformidade com o estilo das avaliações em larga escala (SABE e SAEB), que priorizam questões contextualizadas, com enunciados claros e alternativas que diferenciam níveis de desempenho entre os estudantes.

6.5 ANÁLISE DAS TAREFAS DO LIVRO DIDÁTICO

Este subcapítulo apresenta a análise de tarefas matemáticas presentes em alguns capítulos do livro didático *Jornadas – Novos Caminhos Matemática – 9.º Ano*, adotado pela turma participante desta pesquisa. A obra, de autoria de Thais Marcelle de Andrade e publicada pela editora Saraiva, 2022, integra o conjunto de materiais utilizados no cotidiano escolar e orienta, de modo significativo, as práticas de ensino de Matemática no 9.º ano do Ensino Fundamental.

O foco da análise não recai sobre o livro didático enquanto produto editorial, mas sobre as tarefas propostas aos estudantes, compreendidas, conforme definido no Capítulo de Metodologia, a partir de Litoldo (2021), como toda e qualquer proposta apresentada em linguagem didática para ser resolvida pelos estudantes, utilizada pelo professor como objeto de desenvolvimento de conteúdos, conceitos e procedimentos matemáticos, contribuindo para os processos de aprendizagem.

Nessa perspectiva, a análise das tarefas permite compreender quais tipos de ações cognitivas são solicitadas aos estudantes, quais habilidades matemáticas são mobilizadas e em que medida essas tarefas dialogam com as exigências das avaliações externas em larga escala, especialmente o SAEB e o SABE, que se fundamentam na Teoria de Resposta ao Item (TRI).

Importa destacar que não foram analisadas todas as atividades do livro, mas apenas um conjunto de tarefas selecionadas a partir de critérios diagnósticos previamente estabelecidos. A escolha incidiu sobre tarefas pertencentes aos capítulos cujos conteúdos se articulam diretamente aos descritores considerados críticos na análise dos resultados do SABE, isto é, aqueles associados às habilidades que apresentaram os menores percentuais de acerto.

As tarefas examinadas abordam os objetos de conhecimento relacionados às fragilidades evidenciadas nos dados avaliativos, garantindo coerência entre o diagnóstico construído e o recorte do material didático analisado.

Nesse sentido, cabe pontuar que, à luz do que defendem autores como Stein e Smith (1998, 2000), as tarefas matemáticas exercem papel central no processo de ensino e aprendizagem, pois são elas que determinam o nível de demanda cognitiva exigido dos estudantes e influenciam diretamente o tipo de pensamento matemático desenvolvido em sala de aula. Assim, analisar as tarefas significa examinar o que os estudantes são convidados a fazer, como devem pensar e quais habilidades são efetivamente mobilizadas.

Para orientar a análise das tarefas matemáticas presentes no livro didático, foram mobilizadas duas abordagens teóricas complementares, articuladas aos objetivos desta pesquisa e ao referencial discutido nos capítulos anteriores:

a) Análise das tarefas matemáticas à luz do currículo, tomando como referência a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), o Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB) (Bahia, 2019) e os documentos oficiais das avaliações externas, especialmente as matrizes de referência do SAEB e do SABE. Essa abordagem permitiu verificar se as habilidades mobilizadas pelas tarefas selecionadas estão em consonância com as expectativas de aprendizagem previstas para o 9.º ano do Ensino Fundamental, bem como com os descritores que orientam as avaliações externas.

b) Análise estrutural das tarefas matemáticas à luz da Teoria de Resposta ao Item (TRI), considerando os princípios que orientam a elaboração dos itens das avaliações externas em larga escala. Nessa perspectiva, as tarefas do livro foram examinadas quanto à sua estrutura, formato de itens de múltipla escolha e coerência com os descritores das matrizes de referência. Essa análise permitiu investigar em que medida as tarefas propostas no material didático

dialogam — ou não — com o modelo avaliativo adotado pelo SAEB e pelo SABE, ambos fundamentados na TRI.

6.5.1 Levantamento das unidades do livro relacionadas aos descritores críticos

A primeira etapa da análise das tarefas matemáticas consistiu no levantamento das unidades do livro didático cujos conteúdos se articulam diretamente aos descritores considerados críticos a partir da análise dos resultados do SABE e do SAEB. Esse levantamento teve como finalidade identificar, no material didático adotado pela escola, os capítulos que abordam os objetos de conhecimento associados às habilidades que apresentaram menores percentuais de acerto, garantindo coerência entre o diagnóstico construído e o recorte das tarefas analisadas. O conjunto das unidades selecionadas, bem como seus respectivos eixos, conteúdos, páginas e características das tarefas, encontra-se sistematizado no Quadro 7, que sintetiza os capítulos do livro didático relacionados aos descritores críticos identificados nesta pesquisa.

Quadro 7 - Unidades do livro didático relacionadas aos descritores críticos em Matemática (9.º ano)

Eixo	Unidade / Capítulo	Conteúdos centrais	Páginas	Nº aproximado de tarefas	Características das tarefas
Números e Operações / Álgebra e Funções	Unidade 2 – Expressões algébricas, fórmulas e equações	Expressões algébricas, equações do 1.º e 2.º grau, padrões	36–60	~90 tarefas	Predominância de procedimentos algébricos e resolução mecânica; poucas tarefas contextualizadas; em média 2 a 3 questões no formato de múltipla escolha semelhantes ao perfil dos itens do SAEB/SABE (TRI).
Números e Operações / Álgebra e Funções	Unidade 6 – Função Quadrática	Representação algébrica e gráfica, análise de raízes e coeficientes	130–145	~45 tarefas	Ênfase em cálculo e manipulação algébrica; baixa exploração de situações-problema; presença pontual (em média 2 a 3) de itens de múltipla escolha com estrutura próxima às avaliações externas.
Grandezas e Medidas	Unidade 12 – Medidas de área e volume	Área e volume de figuras simples	254–271	~30 tarefas	Predominância de aplicação direta de fórmulas; fraca contextualização; reduzido número (em média 2 a 3) de questões em formato semelhante aos itens TRI.

Espaço e Forma	Unidade 9 – Localização e pares ordenados	Plano cartesiano, localização de pontos	188–213	~63 tarefas	Algumas tarefas contextualizadas; foco em leitura e identificação; ausência de itens estruturados sistematicamente no modelo SAEB, com apenas 2 a 3 questões aproximando-se do formato de múltipla escolha.
Espaço e Forma	Unidade 8 – Ângulos (transformações)	Ângulos, giros, mudanças de direção	164–187	~59 tarefas	Exploração conceitual; baixo nível de tomada de decisão; média de 2 a 3 tarefas em formato semelhante ao modelo TRI.

Fonte: elaborado a partir do livro *Jornadas – Novos Caminhos Matemática – 9.º ano* (Saraiva, 2022).

No eixo Números e Operações/Álgebra e Funções, foram selecionadas as Unidades 2 e 6 – *Expressões algébricas, fórmulas e equações*, por dialogar diretamente com descritores relacionados à resolução de problemas algébricos, ao cálculo de expressões e à compreensão de regularidades, habilidades que se mostraram fragilizadas nos dados avaliativos (Quadro 5). Essas unidades reúnem um volume expressivo de tarefas, sobretudo voltadas à manipulação algébrica e à aplicação de procedimentos formais, das quais a maioria privilegia procedimentos algébricos diretos, com reduzida exploração de situações-problema contextualizadas. Identificam-se apenas uma média de três itens estruturados em formato de múltipla escolha, com perfil que se aproxima dos itens predominantes nas avaliações externas fundamentadas na TRI, evidenciando a predominância de atividades procedimentais em detrimento de propostas que mobilizam leitura, interpretação e tomada de decisão.

No eixo *Grandezas e Medidas*, a Unidade 12 concentra-se majoritariamente na aplicação de fórmulas para o cálculo de áreas e volumes de figuras simples. Ainda que esses conteúdos estejam alinhados às habilidades previstas na BNCC, no DCRB e nas matrizes do SAEB/SABE, as tarefas propostas pouco exploram a interpretação de contextos, a tomada de decisão e a articulação entre diferentes representações, competências frequentemente exigidas nos itens das avaliações em larga escala. Também, nesse capítulo, a presença de questões no formato semelhante ao modelo TRI é pontual.

No eixo Espaço e Forma, as Unidades 8 e 9 abordam conteúdos relacionados à localização, pares ordenados, ângulos e transformações geométricas, habilidades associadas a dificuldades recorrentes nas avaliações externas. Embora algumas tarefas apresentem maior potencial de contextualização — especialmente na leitura de coordenadas e na interpretação de

deslocamentos —, observa-se que o formato predominante continua sendo o de exercícios abertos e procedimentais, com baixa incidência de itens estruturados segundo o padrão de múltipla escolha adotado pelo SAEB e pelo SABE. Em média, apenas duas a três tarefas por unidade apresentam características próximas às exigidas pelo modelo TRI.

De modo geral, a análise das unidades evidencia que, apesar de o livro didático contemplar os conteúdos e habilidades previstos nos documentos curriculares oficiais, há um descompasso entre o volume total de tarefas propostas e a quantidade de atividades que dialogam efetivamente com a estrutura e as demandas cognitivas das avaliações externas. Esse cenário reforça a necessidade de intervenções pedagógicas complementares, capazes de ampliar o contato dos estudantes com situações-problema, itens de múltipla escolha e demandas de leitura, interpretação e tomada de decisão, aspectos centrais para o avanço nos níveis de proficiência em Matemática.

Esse diagnóstico fundamenta, portanto, a seleção das tarefas e a organização da sequência didática proposta neste estudo, orientada para a recomposição das aprendizagens nos descritores críticos e para a aproximação entre o trabalho em sala de aula e o perfil avaliativo do SAEB e do SABE.

6.5.2 Análise da estrutura das tarefas matemáticas à luz do currículo e da Teoria de Resposta ao Item

Para melhor visualizar a articulação entre o currículo prescrito, as avaliações externas em larga escala e as unidades do livro didático que concentram as tarefas selecionadas para análise, elaborou-se o Quadro 6. Esse quadro sintetiza a correspondência entre os conteúdos abordados nas unidades escolhidas do livro *Jornadas – Novos Caminhos Matemática – 9.º Ano* e os descritores considerados críticos a partir da análise dos resultados do SAEB e do SABE, bem como os objetos de conhecimento e habilidades previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB).

Quadro 8 - Articulação entre habilidades curriculares e descritores das avaliações externas (BNCC, DCRB, SAEB e SABE)

Eixo	Unidade do livro	BNCC (código e descrição)	DCRB – Bahia (código e descrição)	SAEB (descriptor)	SABE (descriptor)
Números e Operações / Álgebra e Funções	Unidade 2 – Expressões algébricas, fórmulas e equações	EF09MA09 – Resolver e elaborar problemas que envolvam expressões algébricas e equações, compreendendo seus significados	EF09MA09-BA – Resolver problemas envolvendo expressões algébricas e equações, considerando	D18 / D19 / D20 – Efetuar cálculos e resolver problemas com	D18 / H21, D19 / H18, D20 / H22

			diferentes estratégias de resolução	números naturais e inteiros	
Números e Operações / Álgebra e Funções	Unidade 6 – Função quadrática	EF09MA06 – Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numéricas. Algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.	EF09MA06-BA – Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numéricas. Algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.	D30 / D31 / D32 – Resolver problemas envolvendo o variação proporcional, expressões e padrões.	D30 / H30, D31 / H31, D32 / H32
Grandezas e Medidas	Unidade 12 – Medidas de área e volume	EF09MA18 – Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distância entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores, entre outros.	EF09MA18-BA – Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distância entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores, entre outros.	D12 / D13 / D14 / D15 – Calcular perímetro, área e volume.	D15 / H12, D12 / H13, D13 / H14, D14 / H15,
Espaço e Forma	Unidade 9 – Localização e pares ordenados	EF09MA16 – Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos no plano cartesiano, a partir das coordenadas dadas, sem recorrer diretamente a fórmulas, mobilizando estratégias geométricas e aritméticas, e utilizar esses conhecimentos para calcular medidas perimétricas de figuras planas construídas no plano.	EF09MA16-BA – Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos no plano cartesiano, a partir das coordenadas dadas, sem recorrer diretamente a fórmulas, mobilizando estratégias geométricas e aritméticas, e utilizar esses conhecimentos para calcular medidas perimétricas de figuras planas construídas no plano.	D1 / D9 – Identificar localização e interpretar coordenadas cartesianas	D01 / H01, D09 / H09
Espaço e Forma	Unidade 8 – Ângulos e transformações geométricas	EF09MA17 – Reconhecer e analisar transformações geométricas (rotação, reflexão e translação).	EF09MA17-BA – Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar tal conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.	D6 / D7 – Reconhecer ângulos e transformações geométricas	D06 / H06, D07 / H07

Fonte: Brasil (2018); Bahia (2019); INEP (2020); Bahia (2023). Elaboração própria.

Conforme evidenciado no Quadro 6, as tarefas presentes nas unidades selecionadas dialogam, em termos de conteúdo, com habilidades previstas nos documentos curriculares vigentes para o 9.º ano do Ensino Fundamental. No eixo *Números e Operações/Álgebra e Funções*, por exemplo, as tarefas relacionadas a expressões algébricas, equações e funções quadráticas mobilizam competências que envolvem a interpretação de expressões, a resolução de equações e a análise de regularidades e relações funcionais. Tais competências estão explicitamente previstas tanto na BNCC e no DCRB quanto nas matrizes de referência do SAEB e do SABE, o que indica alinhamento curricular entre o material didático e as expectativas de aprendizagem avaliadas externamente. De modo semelhante, as tarefas relativas à Grandezas e Medidas (área, volume e unidades de medida), bem como aquelas associadas aos eixos Espaço e Forma, envolvendo localização no plano cartesiano e transformações geométricas, apresentam correspondência direta com as habilidades descritas nos documentos curriculares e nos descritores das avaliações externas, conforme sistematizado no referido quadro.

Do ponto de vista curricular, as tarefas analisadas se mostram coerentes com os referenciais normativos que orientam o ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Contudo, ao se deslocar o foco da análise do conteúdo para a estrutura das tarefas, à luz da Teoria de Resposta ao Item (TRI), emergem limitações relevantes. A maior parte das propostas presentes nas unidades selecionadas assume o formato de tarefas abertas e procedimentais, centradas predominantemente na aplicação direta de fórmulas, na execução de algoritmos e na repetição de procedimentos previamente modelados pelo professor ou pelo próprio livro didático.

Segundo Stein e Smith (1998, 2000), tarefas com esse perfil, embora desempenhem papel importante na consolidação de procedimentos operatórios, tendem a mobilizar demandas cognitivas mais restritas, pois exigem do estudante a reprodução de técnicas já conhecidas, com baixo nível de tomada de decisão, interpretação ou articulação conceitual. Em contraposição, os itens utilizados em avaliações externas em larga escala, especialmente aqueles fundamentados na TRI, são estruturados de modo a explorar não apenas o resultado final, mas os processos de raciocínio subjacentes às respostas dos estudantes, permitindo identificar padrões de erro, concepções alternativas e níveis diferenciados de proficiência (INEP, 2020; Soares, 2007).

Nesse sentido, observa-se que, em média, apenas duas a três tarefas por unidade apresentam formato de múltipla escolha ou estrutura semelhante à dos itens do SAEB e do SABE. Mesmo nesses casos, o diálogo com o modelo teórico da TRI é parcial. Em geral, as

tarefas não exploram de forma sistemática distratores construídos a partir de erros conceituais recorrentes, nem solicitam do estudante a comparação entre diferentes estratégias de resolução ou a análise de múltiplas representações de uma mesma situação-problema. Tal limitação reduz o potencial diagnóstico dessas tarefas e sua aproximação com a lógica avaliativa das provas externas.

Cabe destacar que, segundo os pressupostos da Teoria de Resposta ao Item, um item avaliativo é composto por elementos estruturais específicos, tais como: enunciado claro e contextualizado, texto-base ou situação-problema, alternativas de resposta (distratores) construídas a partir de hipóteses plausíveis de erro e gabarito associado a uma habilidade claramente definida na matriz de referência. Esses elementos visam não apenas verificar se o estudante acertou ou errou, mas compreender como ele pensa matematicamente diante de uma situação proposta (Rabelo, 2013; INEP, 2020). Nos capítulos analisados, tais componentes aparecem de forma esporádica e pouco sistematizada, o que dificulta a aproximação das tarefas com o modelo avaliativo adotado nas avaliações externas.

Desse modo, a análise evidencia que, embora as tarefas selecionadas estejam alinhadas ao currículo em termos de habilidades e objetos de conhecimento, sua estrutura não favorece, de maneira sistemática, o desenvolvimento de competências relacionadas à leitura matemática, à interpretação de situações-problema complexas e à tomada de decisão, competências centrais nas avaliações baseadas na TRI. Esse descompasso estrutural contribui para a compreensão das fragilidades identificadas nos resultados das avaliações externas, especialmente nos conteúdos abordados pelas unidades analisadas.

Diante desse cenário, torna-se pertinente examinar de forma mais detalhada como algumas tarefas específicas do livro didático se aproximam — ainda que de modo limitado — do perfil estrutural dos itens das avaliações externas. Para tanto, no subcapítulo seguinte, são analisadas tarefas exemplificativas extraídas das unidades selecionadas, com foco em seu alinhamento curricular, nas habilidades mobilizadas e na estrutura do item, à luz dos princípios da Teoria de Resposta ao Item.

6.5.3 Análise exemplificativa de tarefas selecionadas

Com o objetivo de aprofundar a análise da estrutura das tarefas matemáticas presentes nos capítulos selecionados para análise do livro didático *Jornadas – Novos Caminhos Matemática – 9.º ano* e explicitar como elas dialogam, ainda que parcialmente, com o modelo de itens utilizados nas avaliações externas em larga escala, este subcapítulo apresenta a análise

exemplificativa de duas tarefas selecionadas. Ambas possuem formato de múltipla escolha e constam nas unidades previamente identificadas como relacionadas aos descritores considerados críticos, conforme discutido nas subcapítulos anteriores.

Diferentemente das análises curriculares desenvolvidas anteriormente, o foco deste subcapítulo recai prioritariamente sobre a estrutura dos itens, a identificação da habilidade principal mobilizada, o processo de resolução, a função dos distratores e o potencial diagnóstico dessas tarefas à luz dos pressupostos da Teoria de Resposta ao Item (TRI).

Nesse sentido, a Figura 19 apresenta uma tarefa presente na Unidade 2 do livro *Jornadas – Novos Caminhos Matemática – 9.º Ano* (p. 52), que aborda conteúdos relacionados a expressões algébricas, fórmulas e equações. Trata-se de uma situação-problema contextualizada, na qual o estudante é convidado a determinar a largura de uma calçada construída ao redor de uma casa retangular, a partir da área total utilizada e das dimensões da construção. O enunciado exige a interpretação das informações fornecidas, a identificação das grandezas envolvidas e a construção de uma relação algébrica que permita a resolução do problema.

Figura 19 - Tarefa sobre área e modelagem algébrica (Unidade 2, p. 52)



Fonte: Saraiva, 2022.

Do ponto de vista das habilidades mobilizadas, a tarefa avalia principalmente a capacidade de modelar e resolver uma situação-problema por meio de expressões algébricas, articulando conceitos de área, perímetro e equação do primeiro grau. Trata-se de uma única habilidade central, característica esperada em itens das avaliações externas fundamentadas na

Teoria de Resposta ao Item, nas quais cada questão deve incidir prioritariamente sobre um único descritor.

Em termos estruturais, observa-se que o item apresenta elementos típicos das avaliações em larga escala: enunciado contextualizado, comando claro e alternativas objetivas, com apenas uma resposta correta. A alternativa correta (2 metros) decorre da resolução adequada do problema, enquanto as alternativas incorretas funcionam como distratores plausíveis. As opções que apresentam valores iguais às dimensões da casa (8 m e 12 m), por exemplo, indicam possíveis erros de interpretação do enunciado, enquanto outra alternativa sugere um equívoco no processo de cálculo. Assim, embora o item não explore níveis graduais de dificuldade, seus distratores dialogam com erros recorrentes observados na aprendizagem dos estudantes, aproximando-se parcialmente da lógica diagnóstica dos itens baseados na TRI.

A Figura 20 apresenta uma segunda tarefa exemplificativa, presente na Unidade 8 (p. 186), relacionada ao eixo Espaço e Forma, com articulação ao eixo Grandezas e Medidas. A situação-problema envolve a comparação entre a altura de uma pessoa e o comprimento de sua sombra, em relação à sombra projetada por uma árvore, exigindo do estudante o reconhecimento de uma relação de proporcionalidade para determinar a altura desconhecida.

Figura 20 - Tarefa sobre proporcionalidade e semelhança (Unidade 8, p. 186)



Fonte: Saraiva, 2022.

A principal habilidade mobilizada nessa tarefa refere-se à resolução de problemas que envolvem proporcionalidade entre grandezas, competência prevista tanto na BNCC quanto nas matrizes de referência do SAEB e do SABE para os anos finais do Ensino Fundamental. O

estudante deve interpretar os dados apresentados, estabelecer a relação proporcional adequada e realizar os cálculos necessários para chegar à resposta correta.

Do ponto de vista estrutural, o item apresenta um enunciado contextualizado, apoiado por representação visual, o que favorece a compreensão da situação. As alternativas incorretas configuram distratores consistentes, pois correspondem a resultados possíveis de erros na aplicação da razão ou de cálculos imprecisos. Ainda assim, observa-se que o item explora de forma limitada a análise de diferentes estratégias ou níveis de complexidade cognitiva, característica mais frequente nos itens das avaliações externas baseadas na TRI.

A análise das tarefas exemplificadas evidencia que o livro didático contempla, ainda que de forma pontual, tarefas com estrutura semelhante à dos itens utilizados em avaliações externas em larga escala. Ambas apresentam uma habilidade central bem definida, alternativas plausíveis e potencial diagnóstico dos erros mais frequentes. No entanto, essas tarefas representam uma parcela reduzida do conjunto total de atividades propostas nas unidades analisadas, predominando, no material didático, tarefas abertas e de natureza procedimental.

Esse cenário reforça a necessidade de que o professor complemente o uso do livro didático com tarefas que se aproximem mais do modelo estrutural das avaliações externas, seja por meio da adaptação de atividades existentes, seja pela elaboração de novas tarefas que considerem a construção de distratores baseados em erros conceituais recorrentes. Tal prática pode ampliar o potencial diagnóstico das atividades em sala de aula e contribuir para a identificação das habilidades ainda não consolidadas pelos estudantes.

Desse modo, com base, também, na análise dessas tarefas, a sequência didática proposta neste trabalho assume o papel de instrumento mediador, oferecendo ao professor subsídios para planejar intervenções pedagógicas alinhadas ao currículo e às exigências avaliativas, com foco na recomposição das aprendizagens matemáticas e no desenvolvimento de competências mais complexas, necessárias ao avanço dos estudantes nos níveis de proficiência. Avançando, a análise, a seguir, dedica-se atenção ao questionário investigativo.

6.6 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO

O presente subcapítulo apresenta a análise descritiva dos dados obtidos a partir do questionário investigativo intitulado *“Percepção sobre Avaliações Externas (SABE e SAEB) e a Aprendizagem em Matemática”*, respondido presencialmente, em sala de aula, por 51 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. O uso desse instrumento teve o objetivo de obter informações para compreender as percepções dos estudantes acerca das avaliações externas,

sua articulação com o processo de ensino-aprendizagem em Matemática e o modo como reconhecem o uso pedagógico desses resultados no contexto escolar.

Reitera-se que os alunos foram previamente informados sobre a realização do questionário investigativo. Antes de seu preenchimento, realizou-se uma breve contextualização aos alunos acerca das avaliações externas SAEB e SABE, abordando seus objetivos oficiais, sua função diagnóstica no sistema educacional e sua relação com o acompanhamento das aprendizagens, conforme orientações dos documentos institucionais. Ressalta-se que essa explicação teve caráter informativo, não havendo direcionamento ou indução das respostas.

Os estudantes respondentes pertencem às turmas 9º Ano A (54,9%) e 9º Ano B (45,1%), com média de idade de 14,5 anos. Essa distribuição equilibrada indica que a amostra representa adequadamente o público-alvo da pesquisa. Em relação ao conhecimento prévio sobre as avaliações SABE e SAEB, observou-se que 90,2% dos alunos afirmaram já ter ouvido falar sobre elas, sendo a escola a fonte dessa informação (100% entre os que afirmaram conhecer as provas, as conhecem a partir da escola). Esse resultado evidencia o papel central da instituição escolar como mediadora do acesso às informações relacionadas às avaliações externas.

Quanto à compreensão do propósito das avaliações externas, 86,3% dos estudantes afirmaram reconhecer que elas têm como finalidade melhorar a qualidade da educação e medir a aprendizagem dos alunos, enquanto 66,7% destacaram o objetivo de comparar o desempenho entre escolas e regiões brasileiras. Esses dados indicam que os estudantes atribuem às avaliações um sentido predominantemente positivo e institucional, associado à ideia de diagnóstico da aprendizagem e de promoção da qualidade educacional.

Entretanto, essa percepção revela uma compreensão ainda parcial e pouco problematizada sobre o papel efetivo das avaliações em larga escala no sistema educacional brasileiro. As respostas não evidenciam um olhar crítico acerca das limitações desses instrumentos, sobretudo no que se refere ao fato de que tais avaliações tendem a desconsiderar, ou a tratar de forma indireta, as profundas desigualdades sociais, econômicas e territoriais que marcam as trajetórias escolares dos estudantes. Além disso, os alunos não mencionam aspectos relacionados ao uso dos resultados para fins de regulação do sistema, ranqueamento de escolas, definição de políticas de responsabilização ou direcionamento de investimentos, dimensões amplamente discutidas na literatura crítica sobre avaliação educacional.

No que diz respeito à comunicação e às orientações recebidas, a maioria dos estudantes relatou ter sido informada sobre o significado e os objetivos das avaliações (88,2%) e afirmou ter recebido algum tipo de preparação ou orientação prévia (80,4%). Tais números reforçam o

compromisso da escola em promover a conscientização e o engajamento dos alunos nesse processo. Quando questionados sobre o uso da Plataforma Plurall, 90,2% afirmaram conhecê-la, sendo sua principal função percebida a realização de exercícios e simulados online (45,1%), seguida pelo acesso a materiais digitais e pela preparação para avaliações externas (17,6% cada). Nota-se, portanto, que a plataforma é vista como um instrumento de apoio à aprendizagem e de prática avaliativa.

A experiência dos alunos com as provas também apresentou resultados significativos: 80,4% afirmaram já ter participado de alguma dessas avaliações. Entre esses, 41,2% consideraram a prova difícil ou desafiadora, enquanto 31,4% a avaliaram como fácil ou tranquila. Esse dado indica percepções variadas quanto ao nível de dificuldade, possivelmente relacionadas às diferenças individuais de desempenho e à familiaridade com o formato das avaliações. Os conteúdos mais lembrados foram Matemática (96,1%) e Língua Portuguesa (90,2%), o que está de acordo com o foco tradicional dessas provas nacionais.

Quando questionados sobre a relação entre as avaliações e as aulas de Matemática, 49,0% responderam que as questões estão relacionadas "às vezes" e 27,5% afirmaram que isso ocorre "sempre". Além disso, 66,7% acreditam que as avaliações refletem a realidade dos conteúdos estudados. Esses dados demonstram a percepção de que existe certo alinhamento entre o currículo e as avaliações, embora ainda haja espaço para aprimoramento.

Nas respostas abertas, os alunos relataram ter aprendido principalmente conteúdos já estudados e revisados (43%), além de reconhecerem melhor o objetivo das provas (25%) e desenvolverem maior raciocínio e foco nos estudos (12%). Cerca de 20% afirmaram não ter aprendido nada específico, o que reforça a importância de trabalhar as avaliações de forma mais reflexiva e formativa em sala de aula.

Entretanto, um dos pontos mais críticos observados está na compreensão e no uso dos resultados. A maioria dos alunos (58,8%) afirmou não saber como funciona o processo de avaliação, e 70,6% não sabe como as notas são divulgadas nem o que significam. Apesar disso, 92,2% esperam algum tipo de devolutiva por parte da escola. Essa discrepância entre o alto índice de participação e a falta de clareza sobre os resultados indica uma fragilidade importante na comunicação institucional. O momento posterior à aplicação das provas, portanto, mostra-se carente de estratégias eficazes de devolução que permitam ao estudante compreender seus erros, acertos e avanços.

Quanto à importância das avaliações externas, 84,3 % dos participantes as classificaram como importantes, muito importantes ou essenciais, o que evidencia uma percepção positiva sobre seu papel no processo educacional. As principais sugestões apresentadas pelos alunos se

referem à necessidade de devolutivas mais claras e individualizadas, à atualização dos conteúdos avaliados e a uma maior clareza na linguagem das questões. Essas observações revelam que os estudantes valorizam as avaliações, mas desejam que elas se tornem mais compreensíveis, transparentes e próximas da realidade de suas aulas.

De modo geral, os resultados indicam que os estudantes reconhecem a importância atribuída às avaliações externas no contexto escolar e demonstram familiaridade com seus objetivos institucionais, especialmente no que se refere à mensuração da aprendizagem, à comparação de resultados entre escolas e ao papel desses índices na definição de políticas educacionais. Cabe salientar que, antes da aplicação do questionário, os estudantes foram informados sobre os objetivos oficiais dessas avaliações, incluindo o fato de que seus resultados são utilizados como indicadores para o direcionamento de recursos e investimentos destinados às escolas, o que contribuiu para a construção desse entendimento.

Entretanto, esse reconhecimento não pode ser interpretado como um conhecimento aprofundado ou crítico sobre o funcionamento e os efeitos dessas avaliações no sistema educacional. A percepção dos estudantes tende a associar os resultados à ideia genérica de “melhoria da educação”, sem problematizar a ausência de transparência quanto aos critérios de redistribuição de recursos, os limites dessas avaliações para captar as desigualdades sociais e territoriais vivenciadas pelas escolas ou ainda os impactos que a lógica avaliativa exerce sobre a autonomia pedagógica das instituições e de seus gestores. Nesse sentido, a compreensão demonstrada pelos alunos revela-se mais alinhada ao discurso institucional que legitima as avaliações do que a uma leitura crítica de seus usos e consequências.

Ainda assim, reconhece-se que as avaliações externas constituem uma realidade consolidada no cotidiano das escolas públicas e exercem influência direta sobre as práticas pedagógicas e a organização do trabalho escolar. Diante desse cenário, esta pesquisa não se propõe a ignorar ou a negar a existência desses instrumentos, mas a ressignificar seu uso no âmbito da prática docente, tomando os resultados como ponto de partida para reflexões pedagógicas, identificação de fragilidades e planejamento de ações voltadas à recomposição das aprendizagens em Matemática. Assim, ao invés de compreender as avaliações externas apenas como mecanismos de ranqueamento, controle ou promoção institucional, defende-se seu uso crítico e pedagógico, mediado pelo professor, como instrumento diagnóstico que pode contribuir para o desenvolvimento efetivo da aprendizagem dos estudantes.

6.7 SÍNTESE ANALÍTICA E ARTICULAÇÃO DOS RESULTADOS

A análise dos resultados apresentada ao longo deste capítulo permitiu compreender, sob diferentes perspectivas, as dificuldades de aprendizagem em Matemática enfrentadas pelos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental no contexto investigado. No entanto, é na articulação entre essas diferentes fontes de dados — avaliações externas, tarefas do livro didático e percepções dos estudantes — que se constrói uma compreensão mais consistente e fundamentada do fenômeno analisado. Essa articulação configura um processo de triangulação dos dados, conforme defendem Flick (2009) e Minayo (2012), no qual informações provenientes de distintas fontes são colocadas em diálogo para ampliar a validade interpretativa dos achados.

Os resultados do SAEB e do SABE evidenciaram uma concentração significativa de estudantes nos níveis iniciais da escala de proficiência, especialmente nos níveis 0 a 3, indicando fragilidades persistentes na consolidação de habilidades matemáticas estruturantes, como proporcionalidade, resolução de problemas com números racionais, interpretação de gráficos, relações algébricas e raciocínio geométrico. Esses dados, analisados à luz da Teoria de Resposta ao Item, revelam lacunas sistemáticas de aprendizagem, e não dificuldades pontuais ou circunstanciais.

A análise das tarefas matemáticas presentes no livro didático adotado pela escola reforça esse diagnóstico. Embora o material esteja alinhado ao currículo oficial em termos de conteúdos e habilidades previstas pela BNCC e pelo Documento Curricular Referencial da Bahia, observa-se que a maior parte das tarefas apresenta estrutura predominantemente procedimental, com ênfase na aplicação direta de fórmulas e algoritmos. As tarefas que se aproximam do formato dos itens das avaliações externas, estruturadas como múltipla escolha e com potencial diagnóstico, aparecem de forma pontual e insuficiente para promover, de maneira sistemática, o desenvolvimento das competências exigidas nos níveis mais elevados da escala de proficiência.

Esse cenário dialoga diretamente com os resultados obtidos a partir do questionário aplicado aos estudantes. Ainda que a maioria reconheça a importância das avaliações externas no contexto escolar e atribua a elas um papel relacionado à melhoria da aprendizagem e à organização do sistema educacional, essa compreensão revela-se, em grande medida, orientada pelo discurso institucional previamente apresentado, sem incorporar uma leitura crítica sobre os usos, limites e implicações dessas avaliações. Os estudantes demonstram reconhecer a relevância pedagógica atribuída às avaliações externas, mesmo sem problematizar aspectos como a desconsideração das desigualdades sociais, os efeitos de ranqueamento ou a utilização dos resultados para fins administrativos e de gestão.

Ao mesmo tempo, as respostas dos estudantes evidenciam uma percepção clara de suas próprias dificuldades diante das tarefas avaliativas. As dificuldades relatadas se concentram, sobretudo, na interpretação de enunciados, na compreensão de situações-problema contextualizadas e na tomada de decisão entre alternativas possíveis. Esses dados revelam que os obstáculos enfrentados pelos estudantes não se restringem a lacunas conceituais isoladas, mas incluem também insegurança cognitiva diante de tarefas que exigem leitura matemática, análise de informações e articulação entre diferentes representações — competências fortemente demandadas nas avaliações externas em larga escala.

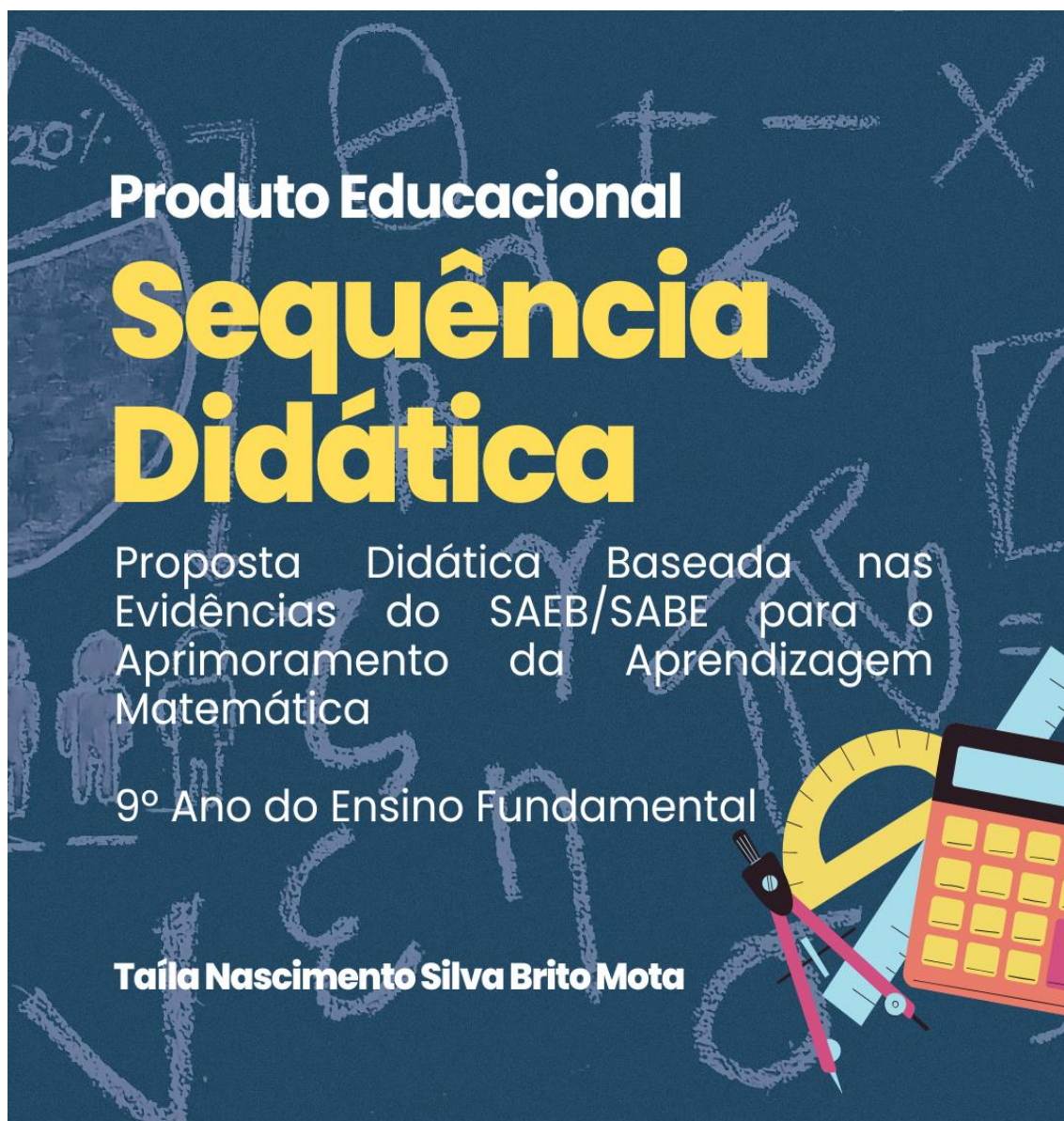
A triangulação dessas evidências aponta, portanto, para um descompasso entre o currículo prescrito, as práticas pedagógicas mediadas pelo livro didático e as exigências cognitivas e estruturais das avaliações externas. Tal descompasso contribui para explicar, ao menos em parte, os baixos níveis de proficiência observados e reforça a necessidade de intervenções pedagógicas intencionalmente planejadas, voltadas à recomposição das aprendizagens e ao fortalecimento do pensamento matemático.

Nesse sentido, os resultados analisados neste capítulo fundamentam a proposição de uma sequência didática que dialogue simultaneamente com os descritores críticos identificados, com a estrutura dos itens das avaliações externas baseadas na Teoria de Resposta ao Item e com as dificuldades expressas pelos estudantes. A sequência didática apresentada no capítulo seguinte – uma vez que é produto educacional resultante do presente estudo – emerge não como uma proposta genérica, mas como uma resposta pedagógica construída a partir de um diagnóstico consistente e triangulado, orientada para promover avanços reais na aprendizagem matemática dos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental.

7 PRODUTO EDUCACIONAL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Neste espaço, é apresentado o produto educacional *Sequência Didática –Proposta Didática Baseada nas evidências do SAEB/SABE para o aprimoramento da aprendizagem matemática*, o qual é oriundo da dissertação *Avaliações externas e aprendizagem matemática: uma proposta de sequência didática para o 9º ano do Ensino Fundamental*.

Esclarece-se que este Produto Educacional é de autoria da pesquisadora e foi elaborado com base no diagnóstico produzido no percurso metodológico desta pesquisa. A sequência didática foi concebida articulando, no processo de triangulação, (i) documentos oficiais que orientam a composição das avaliações (matrizes de referência, descritores e diretrizes do SAEB/SABE); (ii) materiais disponibilizados em ambientes institucionais utilizados para familiarização dos estudantes com esse tipo de prova, especialmente quanto ao formato dos itens; (iii) itens e provas de edições anteriores publicizados por instâncias oficiais; e (iv) a experiência pedagógica da professora-autora no contexto de ensino do 9.º ano. Assim, as atividades propostas não constituem um conjunto arbitrário, mas um planejamento didático referenciado e alinhado às habilidades priorizadas e às lacunas de aprendizagem identificadas no contexto investigado. Tal produto tem a seguinte capa, haja vista que também é disponibilizado em separado deste arquivo.



Para fins de contextualização, localização e anseio de melhor apreensão didática, este capítulo apresenta o planejamento da sequência didática elaborada para o ensino de Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental, construída com base na BNCC, na Matriz de Referência do SAEB e na análise dos resultados do SABE 2023 para a rede pública estadual da Bahia. A proposta foi estruturada de maneira teórico-metodológica, contemplando fundamentos pedagógicos, critérios de seleção dos conteúdos, definição das habilidades a serem desenvolvidas e descrição das etapas que compõem a sequência.

Por não ter sido possível implementá-la no contexto escolar durante o período da pesquisa, este capítulo dedica-se, também, à fundamentação teórica da proposta, apresentação composicional, estrutural e didática da proposta, indicando sua aplicação prática como sugestão de continuidade nas considerações finais.

7.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática é compreendida como um conjunto organizado, progressivo e intencional de atividades pedagógicas que estruturam o processo de ensino e aprendizagem de maneira articulada. Trata-se de uma metodologia que orienta o planejamento docente, garantindo coerência entre os objetivos, as ações e as estratégias de avaliação. Assim, as atividades que compõem uma sequência não são independentes, mas interligadas, de modo que cada etapa forneça contribuições para o desenvolvimento de competências e habilidades específicas dos estudantes.

Segundo Zabala (1998, p. 18), “uma sequência didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de determinados objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor quanto pelos alunos”. Para o autor, esse tipo de planejamento deve ser intencional, considerando as necessidades reais da turma e favorecendo aprendizagens significativas e duradouras.

Dolz e Schneuwly (2004, p. 97) complementam essa concepção ao afirmar que “a sequência didática constitui um dispositivo de ensino organizado para permitir que os alunos aprendam, de forma progressiva, um conjunto de capacidades em relação a um gênero ou conteúdo específico”. Assim, os autores destacam que a sequência articula ensino, prática e avaliação, permitindo avanços gradativos.

No campo do planejamento pedagógico, Araújo (2013, p. 43) ressalta que “a sequência didática funciona como instrumento fundamental de organização do trabalho docente, possibilitando ao professor prever intervenções e acompanhar o desenvolvimento das aprendizagens ao longo do processo”. Desse modo, o docente deixa de improvisar e passa a estruturar o ensino de forma coerente com os objetivos educacionais.

Cabral (2017, p. 58), ao discutir especificamente o ensino da Matemática, afirma que “a sequência didática orienta a passagem do aluno da compreensão inicial dos conceitos matemáticos para sua aplicação prática, favorecendo o raciocínio lógico e a resolução de problemas”. Para o autor, esse instrumento pedagógico é essencial para garantir que o estudante avance em diferentes níveis de complexidade.

Além disso, Ferraz (2020, p. 73) enfatiza o caráter inclusivo da sequência didática ao afirmar que “uma sequência bem planejada permite ao professor considerar as diversidades da turma e adaptar as atividades às necessidades individuais, promovendo equidade no processo de aprendizagem”. Assim, o planejamento sequenciado contribui para a criação de ambientes pedagógicos mais democráticos e acessíveis.

A duração de uma sequência didática pode variar de alguns dias a algumas semanas, dependendo da complexidade dos conteúdos e dos objetivos propostos. Essa organização favorece a integração de diferentes áreas do conhecimento e promove uma aprendizagem contextualizada, significativa e alinhada às práticas pedagógicas contemporâneas.

No ensino da Matemática, a sequência didática desempenha papel central ao estruturar o processo de introdução, desenvolvimento e aplicação dos conceitos matemáticos. Conforme argumentam Costa, Gonçalves e Marino (2024, p. 12), “a sequência didática constitui uma estratégia que organiza o percurso de aprendizagem de forma progressiva, favorecendo o avanço contínuo na compreensão dos conteúdos matemáticos”.

7.2 DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática aqui proposta foi estruturada com base nos princípios da metodologia sequenciada discutida por Zabala (1998) e aprofundada por Dolz e Schneuwly (2004), cuja perspectiva destaca a importância de organizar o ensino em etapas interdependentes que garantam progressão, intencionalidade e coerência pedagógica.

7.3 APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Este Produto Educacional é resultado da pesquisa desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Matemática.

O produto educacional, intitulado “Sequência didática baseada nas evidências do SAEB e SABE para o aprimoramento da aprendizagem matemática”, teve como finalidade investigar como a análise dos resultados, a estrutura e os itens das avaliações externas SAEB e SABE, pode subsidiar a elaboração de uma sequência didática voltada ao desenvolvimento das habilidades matemáticas essenciais às turmas de 9º anos do Ensino Fundamental. Partindo do reconhecimento de que essas avaliações produzem indicadores relevantes para o diagnóstico educacional, a análise realizada evidencia elementos que podem auxiliar o planejamento pedagógico e a organização das práticas docentes.

A partir da análise da triangulação de dados oriundos de três fontes – avaliações SAEB e SABE; tarefas presentes em um livro didático; e respostas de um questionário investigativo respondido por estudantes de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública – foi elaborada uma sequência didática estruturada para apoiar professores e estudantes dos anos

finais do Ensino Fundamental, especialmente no processo de recomposição das aprendizagens do componente Matemática. Esta proposta foi elaborada com um público-alvo hipotético em vista (9º ano) e não foi dinamizada durante o período do mestrado devido às limitações temporais próprias da pós-graduação. No entanto, constitui uma alternativa viável e consistente para uso futuro, oferecendo um material organizado, fundamentado teoricamente e alinhado às demandas reais da escola pública.

Este produto educacional reflete a prática e a experiência de uma professora da educação básica que vivencia as exigências das avaliações externas, do planejamento pedagógico e da recomposição das aprendizagens. Espera-se que este material apoie outros docentes que enfrentam realidades semelhantes, contribuindo para a melhoria do ensino e para o desenvolvimento das competências matemáticas essenciais.

A dissertação que deu origem a este produto educacional investigou como a triangulação de dados – oriundos da: i) análise dos resultados, da estrutura e dos itens das avaliações externas SAEB e SABE; ii) análise de questões de um livro didático; e iii) respostas de um questionário investigativo respondido por estudantes pode – subsidiar a elaboração de uma sequência didática destinada ao aprimoramento da aprendizagem matemática nas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, bem como oferece elementos para a construção de práticas pedagógicas mais eficazes no ensino da Matemática

A triangulação dessas análises, subsidiada pelo referencial teórico que fundamenta a pesquisa, permitiu identificar habilidades matemáticas fundamentais que, segundo os resultados das avaliações externas, apresentam lacunas significativas de aprendizagem. Com base nessas evidências, foi construída uma sequência didática organizada segundo uma progressão lógica de conteúdos, contemplando os seguintes objetos de conhecimento da Matemática:

- Unidades de medida;
- Localização e representação de pontos no plano cartesiano;
- Transformações geométricas no plano;
- Equação do segundo grau.

A seleção desses conteúdos fundamenta-se no baixo desempenho evidenciado nas avaliações externas, o que reforça sua relevância no contexto investigado.

7.4 COMPOSIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática que compõe o Produto Educacional foi estruturada com base nos princípios metodológicos discutidos por Zabala (1998) e aprofundados por Dolz e Schneuwly

(2004), cujas perspectivas ressaltam a importância da organização do ensino em etapas interdependentes, assegurando progressão, intencionalidade e coerência pedagógica. Em consonância com esses referenciais, a proposta articula quatro momentos fundamentais que orientam o desenvolvimento das atividades e favorecem a aprendizagem matemática, alinhando-se às habilidades previstas na BNCC (Brasil, 2018) e às matrizes de referência das avaliações externas que constituem o foco da pesquisa.

O primeiro momento da sequência didática corresponde à sensibilização e problematização inicial, etapa em que os estudantes são convidados a mobilizar seus conhecimentos prévios e reconhecer a presença da Matemática em situações reais de seu cotidiano. Esse momento desdobra-se em duas etapas complementares: a primeira consiste em uma aprendizagem personalizada, realizada por meio de atividades on-line, voltadas à retomada conceitual e ao estudo autônomo, em uma perspectiva de sala de aula invertida, na qual os alunos têm acesso prévio a vídeos e materiais introdutórios sobre os conteúdos a serem trabalhados; a segunda etapa refere-se à aprendizagem compartilhada, desenvolvida em atividades presenciais, que possibilitam a socialização das ideias, a discussão coletiva e a ampliação das compreensões iniciais.

O segundo momento da sequência didática consiste na construção conceitual e sistematização dos conteúdos, desenvolvida no contexto da aprendizagem presencial mediada pelo professor. Nessa fase, os conceitos matemáticos são explorados, organizados e aprofundados de forma gradativa, possibilitando que os estudantes estruturem cognitivamente os conhecimentos necessários ao avanço do processo de aprendizagem.

O terceiro momento refere-se à contextualização e articulação com práticas socioculturais, em que os conteúdos matemáticos são relacionados às diferentes dimensões do cotidiano juvenil, às práticas culturais locais e às demandas sociais. Essa perspectiva dialoga diretamente com o que preconiza a BNCC (Brasil, 2018), ao defender a Matemática como linguagem e como ferramenta para interpretar e intervir na realidade social.

Por fim, o quarto momento corresponde à aplicação prática e à resolução de problemas, etapa em que os estudantes utilizam os conhecimentos construídos ao longo da sequência didática em situações diversificadas. Nesse contexto, são propostas atividades e itens inspirados na Teoria de Resposta ao Item (TRI), favorecendo o desenvolvimento da autonomia intelectual, do pensamento crítico e da capacidade de integrar e aprofundar as aprendizagens adquiridas.

Como forma de subsidiar o trabalho docente na análise dos resultados das questões baseadas em itens das avaliações externas SAEB e SABE, foi elaborado um quadro-síntese contendo as questões aplicadas, as respectivas habilidades avaliadas, os gabaritos e as possíveis

interpretações pedagógicas dos distratores. Esse instrumento visa apoiar a leitura pedagógica dos erros cometidos pelos estudantes, contribuindo para intervenções mais qualificadas no processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, a sequência didática assume um fluxo pedagógico coerente, no qual cada etapa prepara o terreno para a etapa subsequente, garantindo continuidade, articulação e significado ao processo de aprendizagem matemática. Ao mesmo tempo, a proposta oferece elementos que podem subsidiar o planejamento docente frente às demandas das avaliações externas, integrando essas exigências ao cotidiano escolar de maneira crítica e formativa, tendo como finalidade central a aprendizagem dos estudantes.

7.5 ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática proposta para o 9º ano do Ensino Fundamental para o componente curricular Matemática apresenta atividades voltadas ao desenvolvimento sistemático das habilidades e competências avaliadas nas provas SAEB e SABE, com o intuito de colocá-las à disposição de todos os interessados. Nesse sentido, passa-se à apresentação da sequência didática:

Sequência didática

Escola: espaço a ser informado de acordo com a instituição em que a SD será dinamizada.

Área do conhecimento: Área do conhecimento: Matemática e suas conquistas, Ciências da Natureza e suas tecnologias, Linguagens e suas tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Componente Curricular: Matemática.

Professor(a): espaço a ser informado de acordo com o profissional que dinamizará a SD.

Ano: 9º ano do Ensino Fundamental.

Turma: espaço a ser informado de acordo com a turma a ser escolhida para dinamização.

Quantidade de aulas: 12 aulas de 50 minutos

Conteúdos desenvolvidos: Unidades de medida (Sistema Internacional de Unidades – SI e medidas usuais); Conversão entre unidades de comprimento, massa, tempo, temperatura, capacidade e volume; Localização e representação de espaços no plano cartesiano (plano cartesiano, identificação de coordenadas e determinação de distâncias no plano); Transformações geométricas no plano (reflexão, rotação, translação e homotetia); Equação e

função do segundo grau (resolução algébrica de equações, análise de gráficos de funções, interpretação das raízes, do vértice e da concavidade).

Competências: As competências gerais da BNCC contempladas nesta sequência didática envolvem o pensamento científico, crítico e criativo, promovendo a curiosidade, a investigação e a resolução de problemas do cotidiano. Também, incluem o repertório cultural, valorizando as manifestações e expressões da comunidade local, e a comunicação que estimula o uso da linguagem matemática para expressar ideias e argumentar com clareza. O trabalho e o projeto de vida é desenvolvido por meio da cooperação e responsabilidade nas atividades em grupo, enquanto a cultura digital é explorada por meio do uso de recursos tecnológicos como ferramentas de aprendizagem. Além disso, o autoconhecimento e o autocuidado são incentivados para que o estudante se reconheça como sujeito ativo no próprio processo de aprendizagem, e a responsabilidade e cidadania são fortalecidas pela compreensão da importância da Matemática para o desenvolvimento social e econômico da sociedade.

Habilidades: As habilidades listadas, a seguir, constam na BNCC (Brasil, 2018) com seus respectivos códigos:

EF09MA01 – Resolver problemas que envolvem medidas de grandeza em situações reais.

EF09MA02 – Efetuar conversões entre diferentes unidades de medida.

EF09MA04 – Identificar figuras obtidas por transformações geométricas (reflexão, translação e rotação).

EF09MA06 – Identificar equações polinomiais do 2º grau que modelam problemas.

EF09MA10 – Interpretar mapas, croquis e representações gráficas.

EF09MA11 – Relacionar tabelas simples a seus gráficos correspondentes.

Objetivos:

- Compreender e aplicar medidas de grandeza em situações cotidianas.
- Utilizar o plano cartesiano para localizar pontos e calcular distâncias.
- Analisar e reconhecer transformações geométricas.
- Resolver e modelar problemas com equações do 2º grau.
- Identificar e classificar figuras geométricas planas.
- Interpretar mapas e gráficos como instrumentos de leitura do mundo.
- Relacionar os conteúdos matemáticos a aspectos culturais e sociais locais.

Público-alvo: Alunos do 9º ano, na faixa etária de 14 a 16 anos.

Perfil da turma: entre 30 e 40 estudantes.

Recursos didáticos: quadro branco, canetas para quadro branco, datashow para projeção de conteúdos e imagens, celulares (quando disponíveis) para pesquisa e registro das atividades,

folhas de papel A4 para resolução de questões e produção escrita, reportagens impressas que servirão como base temática e contextual para os conteúdos, régua para atividades geométricas e medições, além de materiais de apoio como lápis, borracha, caderno e livros didáticos. Destaca-se, ainda, a utilização de softwares e aplicativos de matemática dinâmica, como o GeoGebra ou aplicativos similares, como recurso de apoio à visualização, exploração e análise de conceitos geométricos, algébricos e gráficos. Todos esses recursos serão utilizados de forma integrada, favorecendo a participação ativa dos alunos e a construção coletiva do conhecimento.

Avaliação: A avaliação da sequência didática será processual e contínua, ocorrendo em todas as etapas de realização das atividades propostas. Será observada a participação dos alunos, o envolvimento nas discussões em grupo, o desenvolvimento das habilidades matemáticas e a capacidade de aplicar os conteúdos em situações práticas. Além disso, serão considerados aspectos como cooperação, responsabilidade, criatividade e reflexão sobre o próprio aprendizado, garantindo uma avaliação formativa que valoriza o progresso individual e coletivo ao longo de todo o processo.

Referência: BNCC (Brasil, 2018) e matrizes de referência da Prova SAEB e SABE.

Temática integradora: Matemática e Cultura Juvenil – “A Matemática presente no cotidiano e na identidade dos jovens”.

7.6 ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

7.6.1 Sequência didática – Unidades de medida

Antes de dinamizar a sequência didática, o professor deve ler atentamente o roteiro, revisar os vídeos e materiais indicados, preparar os recursos (cartolinas, objetos para medir, cartões de situações, QR Code do vídeo) e organizar os alunos em grupos de trabalho. Recomenda-se também familiarizar-se com os itens-modelo no formato TRI para orientar correções e feedbacks.

Objetivo geral

Oferecer suporte ao desenvolvimento de competências e habilidades em grandezas e medidas, favorecendo a reconsolidação de aprendizagens e a familiarização dos alunos com itens no formato das avaliações externas.

Objetivos específicos

- Reconhecer e relacionar unidades de medida em situações cotidianas.
- Executar conversões entre unidades de comprimento, massa e capacidade.
- Resolver problemas contextualizados envolvendo grandezas e medidas.

- Familiarizar os estudantes com o formato e exigência dos itens SAEB/SABE (TRI).
- Promover atividades colaborativas e reflexão metacognitiva sobre estratégias de resolução.

Metodologias

- Aprendizagem híbrida, combinando atividades presenciais e online;
- Resolução de problemas contextualizados;
- Aula expositiva;
- Trabalho colaborativo em grupos;
- Uso de vídeos, textos e recursos digitais;
- Atividades no formato de itens de resposta ao item (modelo SAEB/SABE).

Recursos Didáticos

- Quadro branco e marcadores;
- Smartphones ou tablets (quando disponíveis);
- Vídeo introdutório (QR Code);
- Texto jornalístico impresso;
- Folhas A4;
- Régua;
- Projetor multimídia;
- Lista de exercícios elaborada no formato TRI (itens de múltipla escolha).

Tempo

Tempo total estimado: 4 aulas de 50 minutos.

Considerando os objetivos propostos, as metodologias adotadas, os recursos disponíveis e o tempo previsto, a sequência didática foi organizada em duas etapas articuladas:

- Etapa 1 – Aprendizagem personalizada (atividades online), voltada à retomada conceitual e ao estudo autônomo;
- Etapa 2 – Aprendizagem compartilhada (atividades presenciais), destinada à problematização, aplicação dos conceitos e consolidação das aprendizagens por meio do trabalho colaborativo.

Antes da descrição das etapas, apresentam-se, no Quadro 1, os objetos de conhecimento e as habilidades mobilizadas, em consonância com a BNCC e com as Matrizes de Referência do SAEB e do SABE, de modo a explicitar o alinhamento curricular da proposta.

Quadro 1 – Objetos de Conhecimento e Habilidades, conforme a BNCC para o Ensino Fundamental – Anos Finais e segundo as Matrizes de Referência do SAEB e do SABE

OBJETOS DO CONHECIMENTO	HABILIDADES/DESCRIPTORIOS
Sistema métrico decimal; unidades de medida; conversões entre unidades;	BNCC

resolução de problemas envolvendo grandezas do cotidiano.	(EF09MA01) Resolver problemas que envolvem medidas de grandeza em situações reais. (EF09MA02) Efetuar conversões entre diferentes unidades de medida. Matriz SAEB (D19) Resolver problemas que envolvem medidas de grandeza; (D20) Efetuar conversões entre unidades de medida. Matriz SABE (D15 / H12) Resolver problemas utilizando relações entre diferentes unidades de medidas;
---	--

Fonte: organizado pela autora.

Etapa 1 - APRENDIZAGEM PERSONALIZADA (atividades online)

Esta etapa tem como finalidade favorecer a retomada conceitual e a construção inicial dos conhecimentos, permitindo que os estudantes avancem em ritmo próprio antes ou após as aulas presenciais.

Para apoiar esse processo, recomenda-se a utilização dos seguintes recursos digitais:

- Introdução ao Sistema Métrico – vídeo;
<https://dai.ly/x6vvcp9>
- Conversão de unidades – vídeo;
https://youtu.be/dHr5phd_qL8?si=mNwsy6vk_ekaTF9h
- Problemas de grandezas e medidas – vídeo;
<https://youtu.be/QaVwbB14cpg?si=gu4ZpyMSvznKd6wl>
- Representação de medidas no cotidiano – vídeo;
- <https://youtu.be/lqszGaOY-mo?si=Z0v5r1GA47gqKl5A>
- Exercícios online de conversão e medidas.
<https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/x7fa91416:units-of-measurement>

Esses materiais podem ser explorados como tarefa prévia (sala de aula invertida) ou como atividade de reforço posterior, conforme as necessidades diagnosticadas pelo professor.

A aprendizagem personalizada permite que os estudantes avancem de maneira autônoma e fortaleçam conceitos fundamentais antes da resolução dos itens aplicados em sala.

Etapa 2 - APRENDIZAGEM COMPARTILHADA (atividades presenciais)

Esta etapa é organizada em momentos de contextualização, resolução de problemas, discussão coletiva e aplicação de itens no modelo SAEB/SABE, com vistas à consolidação das aprendizagens, ao desenvolvimento do raciocínio matemático e à familiarização dos estudantes com o formato das avaliações externas.

A Etapa 2 é desenvolvida ao longo de quatro aulas presenciais de 50 minutos, organizadas de forma progressiva, conforme descrito a seguir:

- **Aula 1 – Medidas no cotidiano e contextualização:** introdução do tema a partir de situações reais, com ênfase nas práticas culturais e sociais, especialmente o contexto das feiras livres, visando à construção inicial dos conceitos de grandezas e medidas;
- **Aula 2 – Conversão de unidades e resolução de problemas:** aprofundamento conceitual por meio de atividades de conversão entre unidades e resolução de situações-problema contextualizadas;
- **Aula 3 – Resolução de itens no modelo SAEB/SABE (TRI):** aplicação de itens de múltipla escolha, com discussão coletiva das estratégias de resolução e análise dos descritores mobilizados;
- **Aula 4 – Revisão e consolidação das aprendizagens:** retomada dos principais conceitos trabalhados, socialização das produções dos estudantes e realização de avaliação formativa, considerando os avanços e as dificuldades observadas ao longo da SD.

A seguir, descrevem-se detalhadamente os encaminhamentos pedagógicos de cada aula.

Aula 1 – Medidas no cotidiano e contextualização

Objetivo da aula: auxiliar o estudante a compreender como as unidades de medida aparecem no cotidiano, relacionando-as a práticas culturais e sociais, especialmente às feiras livres. Pretende-se desenvolver a percepção das grandezas presentes em situações reais.

Para o desenvolvimento desta aula, apresentam-se a seguir os encaminhamentos pedagógicos, organizados em etapas que contemplam leitura e problematização de situações do cotidiano, discussão coletiva, exploração de conceitos iniciais e atividades práticas, com o objetivo de favorecer a construção do significado das unidades de medida a partir de contextos reais.

Para desenvolvê-la, orienta-se para as seguintes ações:

- a) Divida a turma em grupos de 4 a 5 alunos;
- b) A atividade pode ser realizada na própria sala de aula ou no laboratório de informática;
- c) Distribua o texto jornalístico sobre as feiras livres, orientando os alunos a realizar a leitura coletiva, destacando elementos culturais, econômicos e territoriais que acharam interessante.
- d) Após a leitura, conduza uma discussão orientada com as seguintes perguntas como: Onde usamos medidas no dia a dia? Por que precisamos padronizar unidades? Como as feiras utilizam medidas nos produtos vendidos?

- e) Após a discussão, realize a exibição do vídeo (<https://youtube.com/shorts/Xm1LiFBQrIE?si=KYkrWe9D8rASn3Vd>) por meio do QR Code, que pode ser projetado no *data show*, na televisão ou disponibilizado diretamente para os alunos em uma folha impressa. O vídeo apresenta, de maneira breve e objetiva, os principais aspectos do sistema métrico decimal.
- f) Após a apresentação do vídeo, oriente as equipes a construir um mapa conceitual em cartolina ou folha A4, destacando as principais grandezas abordadas — como massa, volume, comprimento, capacidade e área — e organizando visualmente as relações entre elas.
- g) Para encerrar a aula, solicite que cada grupo realize um registro coletivo, anotando três situações reais vivenciadas na última semana em que utilizaram alguma unidade de medida. Essa atividade permite consolidar a relação entre o conteúdo estudado e o cotidiano dos estudantes.

Aula 2 – Conversão de unidades e resolução de problemas

Objetivo da aula: mobilizar o estudante a aplicar conversões de unidades em situações contextualizadas, desenvolvendo estratégias próprias de resolução.

Para o desenvolvimento desta aula, apresentam-se a seguir os encaminhamentos pedagógicos, organizados em etapas que contemplam retomada conceitual, resolução colaborativa de problemas, discussão coletiva das estratégias utilizadas e aplicação de situações contextualizadas, com o objetivo de consolidar as conversões de unidades e ampliar a autonomia dos estudantes na resolução de problemas.

Para desenvolvê-la, orienta-se para as seguintes ações:

- a) Para iniciar a aula, retome brevemente a discussão da aula anterior sobre grandezas e unidades de medida, buscando apenas ativar os conhecimentos prévios dos estudantes. Essa etapa deve ser rápida e servir como ponto de partida para as atividades práticas da aula.
- b) Em seguida, organize os alunos nos mesmos grupos da aula anterior (4 a 5 alunos).
- c) Leve para a sala alguns objetos reais que utilizam unidades de medida do cotidiano — como garrafas PET de 1 L e 500 mL, pacotes de arroz ou feijão de 1 kg ou 250g, régua, fita métrica, copo medidor e embalagens diversas. Apresente rapidamente cada item e converse de forma sucinta sobre o que cada unidade representa, preparando os alunos para as atividades de conversão que serão realizadas em grupo.

- d) Distribua um ou mais objetos para cada grupo (garrafa, embalagem, caixa etc.) para que realizem medições utilizando régua ou fita métrica.
- e) Peça que registrem as medidas encontradas e façam as conversões correspondentes. Oriente que observem rótulos e embalagens, identificando peso e volume e registrando as equivalências ($\text{cm} \rightarrow \text{m}$, $\text{mm} \rightarrow \text{cm}$, $\text{kg} \rightarrow \text{g}$, $\text{L} \rightarrow \text{mL}$).
- f) Entregue pequenos cartões com situações reais inspiradas no cotidiano dos alunos, como: “No mercado, Dona Ana comprou 750 g de farinha. Quantos quilogramas são?” Cada grupo resolve os cartões e depois compara suas estratégias.
- g) Reúna a turma e peça que cada grupo compartilhe as formas que utilizou para converter as unidades. No quadro, organize as estratégias apresentadas, mostrando caminhos diferentes para resolver o mesmo tipo de conversão:
 - multiplicação por 10, 100, 1000;
 - uso de tabelas de conversão;
 - deslocamento da vírgula;
 - proporção simples.
 Mostre que todas as estratégias são válidas se levarem ao resultado correto.
- h) Para encerrar, peça que cada aluno registre no caderno uma síntese do que aprendeu e escreva um exemplo próprio de conversão envolvendo seu cotidiano (cozinha, feira, compras, banho, esporte etc.). Essa etapa reforça a aprendizagem e cria significado para o conteúdo.

Aula 3 – Resolução de Itens Modelo SAEB/SABE (TRI)

Objetivo da aula: Mobilizar os estudantes para resolver, de forma individual, uma lista de exercícios no formato das avaliações externas, estruturada segundo a Teoria de Resposta ao Item (TRI), aplicando os conhecimentos desenvolvidos nas aulas anteriores sobre grandezas e medidas, conversões e interpretação de situações-problema.

Para o desenvolvimento desta aula, apresentam-se a seguir os encaminhamentos pedagógicos, organizados em etapas que contemplam organização do espaço, realização individual da atividade avaliativa e devolutiva inicial, com o objetivo de favorecer a autonomia dos estudantes e possibilitar ao professor a leitura diagnóstica das aprendizagens.

Para desenvolvê-la, orienta-se para as seguintes ações:

- a) Organize a sala de modo que os estudantes realizem a atividade individualmente, mantendo-se em seus lugares, sem consulta aos colegas, de forma a garantir

condições semelhantes às das avaliações externas;

- b) Distribua a lista de exercícios (apresentada ao final da Sequência Didática 7.6.1) e esclareça que a atividade deve ser resolvida de maneira autônoma;
- c) Estabeleça um tempo aproximado para a realização da tarefa e oriente os alunos a registrar seus cálculos e raciocínios, quando necessário;
- d) Durante a aplicação, circule pela sala apenas para esclarecimento de dúvidas pontuais, evitando interferir nos procedimentos de resolução;
- e) Ao final, recolha as atividades para análise posterior ou realize uma breve devolutiva inicial, retomando coletivamente algumas questões, sem antecipar a correção completa, que será aprofundada na Aula 4.

Aula 4 – Revisão e consolidação

Objetivo da aula: auxiliar o estudante a consolidar os conceitos de medidas e conversões, revisar estratégias de resolução e reforçar habilidades essenciais por meio de práticas avaliativas formativas.

Para o desenvolvimento desta aula, apresentam-se a seguir os encaminhamentos pedagógicos, organizados em etapas de revisão conceitual, correção dialogada, análise dos resultados e autoavaliação, com o objetivo de consolidar as aprendizagens e promover a reflexão dos estudantes sobre seu próprio percurso formativo.

Para desenvolvê-la, orienta-se para as seguintes ações:

- a) Revisão geral das conversões e dos tipos de medidas.

Inicie a aula com uma retomada coletiva dos principais conteúdos trabalhados ao longo da sequência (unidades de medida, conversões, resolução de problemas), utilizando o quadro e exemplos retirados das atividades anteriores. Essa revisão pode ser conduzida por meio de perguntas norteadoras e resolução comentada de situações representativas.

- b) Correção dialogada da lista de exercícios.

Realize a correção coletiva da lista de exercícios apresentada ao final da Sequência Didática 5.1, elaborada no formato das avaliações externas (TRI). Durante esse momento, discuta com a turma:

- erros recorrentes,

- estratégias eficientes,
- como as habilidades dialogam com o currículo.

c) Autoavaliação:

Finalize a aula propondo um momento de autoavaliação, que pode ser realizado por escrito ou em discussão guiada, a partir das seguintes questões:

- – O que aprendi ao longo desta sequência didática?
- – O que ainda preciso estudar ou aprofundar?
- – Quais estratégias de resolução funcionaram melhor para mim?

AValiação da Sequência

A avaliação será processual e formativa, considerando:

- participação nas discussões;
- produção individual e em grupo;
- estratégias de resolução apresentadas;
- registros e anotações;
- desempenho nos itens modelo SAEB/SABE;
- autoavaliação final.

A lista de exercícios apresentada a seguir integra a Etapa 2 da sequência didática, constituindo-se como atividade integradora e de síntese das aprendizagens desenvolvidas ao longo das quatro aulas presenciais. Como culminância dessa etapa, a proposta articula os conteúdos trabalhados ao longo do percurso formativo, mobilizando situações contextualizadas relacionadas às feiras livres de Feira de Santana e estabelecendo conexões entre aspectos culturais, sociais e territoriais e o estudo de grandezas e medidas. Elaborada a partir da realidade da escola investigada, a atividade toma como referência um texto jornalístico sobre feiras livres, podendo ser adaptada a outros contextos escolares, respeitando as especificidades locais.

A proposta contempla a leitura de um texto jornalístico, o acesso a um vídeo por meio de QR Code e a resolução de uma lista composta por dez itens de múltipla escolha. Os dez itens de múltipla escolha estão organizados em níveis progressivos de complexidade (fácil, intermediário e avançado), com o objetivo de mobilizar diferentes habilidades, tais como conversão entre unidades de medida, cálculo de áreas, volumes e massas, bem como resolução de problemas em contextos cotidianos. Os itens seguem o formato das avaliações externas (SAEB/SABE – TRI), favorecendo a familiarização dos estudantes com esse tipo de instrumento avaliativo.

A atividade assume caráter formativo, permitindo ao professor acompanhar o percurso de aprendizagem dos estudantes, identificar avanços e lacunas conceituais e orientar intervenções pedagógicas. As respostas dos itens devem ser analisadas à luz dos descritores mobilizados, considerando não apenas o acerto ou erro, mas também as estratégias utilizadas pelos alunos, possibilitando momentos de devolutiva coletiva e reflexão sobre os procedimentos adotados.

Dessa forma, a atividade integra os momentos de contextualização, aprofundamento conceitual, aplicação de itens e consolidação das aprendizagens, funcionando como síntese do trabalho desenvolvido na sequência didática.

Os resultados obtidos servem como subsídio para a Aula 4, destinada à revisão e consolidação das aprendizagens, possibilitando a retomada dos conceitos que apresentarem maior índice de erro e o aprofundamento daqueles já apropriados pelos estudantes.

ALUNO: _____
 DATA: ____ / ____ / ____ SÉRIE: 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
 PROFESSORA: _____ DISCIPLINA: MATEMÁTICA

ATIVIDADE – UNIDADES DE MEDIDA

Texto Jornalístico

Feira 190 anos: uma cidade cercada de feiras livres por todos os lados

21 de setembro de 2023



Ainda menino, ele guiava carrinhos de mão nas feiras livres de Nanuque, no estado de Minas Gerais, onde também vendia balas na porta do cinema e confecções pelas ruas. Talvez, isso explique o seu olhar

especial para o tipo de comércio que deu origem à Feira de Santana, que tem nesse segmento a maior referência de sua história. E foi com base nessas memórias que o economista Nei Rios criou uma belíssima tela em que o mapa da cidade é formado com fotos das feiras espalhadas pelos bairros.

“Essa parte iluminada é a sede do Município”, indica o autor da obra, exposta no Museu de Arte Contemporânea (MAC), em homenagem aos 190 anos de emancipação política de Feira de Santana, comemorados no dia 18 deste mês. “Me identifico com a minha cidade e percebo como a localização geográfica leva a nossa história para longe”, diz o feirense nascido na rua Quintino Bocaiúva (antiga Rua do Fogo), bairro Kalilândia, que já projeta outros trabalhos de caráter memorialista.

A ideia da tela surgiu da vontade de registrar essa memória da Feira do Semiárido. Medindo 1,5m x 1,72m, a belíssima tela deverá ter uma nova versão, dessa vez com todas as feiras da zona urbana mostradas exatamente em seus locais de realização. “Cada uma no seu lugar”, reforça Nei Rios, para quem as feiras, por si só, contam a história da cidade. “É uma espécie de shopping no chão, onde se encontra tudo”, define, citando a praça Bernardino Bahia (ou do Lambe Lambe), “onde o velho e o novo, o rural e o urbano, se encontram todos os dias”.

Filho de uma cantora que foi rainha da micareta em 1950, Maria José Lima Rios, o garoto que também engraxava sapatos carrega na memória lembranças que misturam o burburinho das feiras e as imagens do antigo Campo do São Paulo, onde sua avó, Lindaura Souza, lavava roupas. “É um processo contínuo de substituição dos tempos”, afirma, lembrando que a partir da realocação da feira do centro comercial para o Centro de Abastecimento as feiras livres começaram a brotar em todos os cantos.

Mapa das feiras livres

De acordo com a Secretaria Municipal de Agricultura, pelo menos uma dezena de bairros de Feira de Santana têm as suas próprias feiras livres, fixas ou em dias determinados da semana, a exemplo do Sobradinho, George Américo, Feira X, Conceição, Aviário, Bom Viver, Asa Branca, São João, Conder, Limoeiro e Gabriela, dentre outros. No centro, ocorrem diariamente as feiras das praças Bernardino Bahia (Lambe-Lambe) e do Tropeiro, mais a da rua Marechal Deodoro. Nos distritos, as feiras acontecem em mercados municipais.

(Link: <https://www.feiradesantana.ba.leg.br/feira-190-anos-uma-cidade-cercada-de-feiras-livres-por-todos-os-lados>)

QR Code do Vídeo**Lista de Exercícios**

1- (Fácil – Comercialização de frutas na feira) Em uma barraca da feira livre de Feira de Santana, um feirante vendeu 3 kg de bananas.

Sabendo que 1 kg equivale a 1.000 g, qual é a massa total vendida em gramas?

- A) 300 g
- B) 3.000 g
- C) 30.000 g
- D) 300.000 g

2- (Fácil – Venda de sucos naturais) Uma barraca vende sucos naturais em copos de 250 mL. Em determinado dia, foram vendidos 12 copos.

Qual foi o volume total de suco vendido, em litros?

- A) 1,2 L
- B) 2,5 L
- C) 3,0 L
- D) 30 L

3- (Fácil – Dimensões da tela) O economista e artista Nei Rios, natural de Feira de Santana, criou uma tela artística medindo 1,50 m de altura por 1,72 m de largura, na qual o mapa da cidade é formado por fotos das feiras livres dos bairros.

A obra representa a importância das feiras livres para a identidade e o desenvolvimento cultural do município.

Para uma exposição turística, a tela foi reproduzida em formato reduzido, mantendo a mesma proporção das medidas originais, como mostra a imagem a seguir:



(Imagem ilustrativa: versão reduzida da tela retangular, com o mapa estilizado de Feira de Santana, legendado “Tela de Nei Rios – Feiras Livres de Feira de Santana,”)

Se a nova reprodução tiver 30 cm de altura, mantendo a proporção original, qual será a largura aproximada dessa imagem reduzida?

- A) 28 cm
- B) 32 cm
- C) 34 cm
- D) 35 cm

4- (Intermediária – Organização do espaço da feira) Uma das ruas onde ocorre a feira livre mede 120 metros de comprimento.

Para fins de planejamento, essa medida precisa ser expressa em centímetros.

Qual é essa medida em centímetros?

- A) 1.200 cm
- B) 12.000 cm
- C) 120.000 cm
- D) 1.200.000 cm

5- (Intermediária – Produção de polpas de frutas) Uma cooperativa que fornece produtos para a feira produziu 18 litros de polpa de manga.

Essa polpa foi armazenada em embalagens de 300 mL.

Quantas embalagens foram utilizadas?

- A) 45
- B) 50
- C) 60
- D) 90

6- (Intermediária – Cobertura metálica) A Prefeitura de Feira de Santana planeja construir uma cobertura metálica para uma das feiras livres da cidade, com o objetivo de melhorar o conforto dos

feirantes e visitantes. A área a ser coberta tem 2.000 centímetros de largura e 3.500 centímetros de comprimento, como mostra a imagem, a seguir:



(Imagem ilustrativa: retângulo representando a cobertura metálica)

Com base nas informações apresentadas, qual será a área total coberta pela estrutura, em metros quadrados?

- A) 55 m²
- B) 350 m²
- C) 700 m²
- D) 750 m²

7- (Avançada – Transporte de mercadorias) Um caminhão transportou 2,4 toneladas de alimentos para abastecer as feiras livres de Feira de Santana.

Sabendo que 1 tonelada equivale a 1.000 kg, qual foi a massa total transportada, em quilogramas?

- A) 240 kg
- B) 2.400 kg
- C) 24.000 kg
- D) 240.000 kg

8- (Avançada – Construção de bancas padronizadas) Para padronizar as bancas da feira, a prefeitura determinou que cada banca deve ter uma área de 1,5 m².

Serão montadas 40 bancas iguais.

Qual será a área total ocupada por essas bancas?

- A) 6 m²
- B) 40 m²
- C) 60 m²
- D) 600 m²

9- (Avançada – Venda de mel) Em uma das feiras mencionadas na reportagem, um feirante vende mel em garrafas de 500 mililitros (mL). Em um dia de movimento intenso, ele vendeu 48 garrafas.

Qual é o volume total de mel vendido, expresso em litros?

- A) 24 L
- B) 48 L
- C) 96 L
- D) 240 L

10- (Avançada – Pacote de farinha) A feira livre de Feira de Santana é reconhecida pela forte presença da economia familiar e pela valorização de práticas tradicionais, como a produção artesanal de farinha de mandioca nas casas de farinha. Nesses espaços, o produto é processado de forma comunitária e se torna um dos principais itens comercializados nas barracas da feira.

Em uma dessas barracas, especializada na venda de produtos frescos e a granel, foram vendidos 12 kg de farinha de mandioca, distribuídos igualmente em 24 pacotes idênticos.

Qual é o peso de cada pacote de farinha em gramas (g)?

A) 250 g

B) 300 g

C) 400 g

D) 500 g

Com o objetivo de ampliar o caráter formativo da atividade, apresenta-se, a seguir, um quadro resumo dos itens propostos. Esse quadro tem como finalidade subsidiar o trabalho docente na análise dos resultados, articulando cada questão às respectivas habilidades e descritores, bem como explicitando o gabarito e as possíveis interpretações pedagógicas dos distratores.

Quadro resumo de itens propostos

Item	Objeto de conhecimento	Habilidade (BNCC)	Descritor (SAEB/SABE)	Gabarito	Leitura pedagógica dos distratores
1	Massa (kg ↔ g)	EF09MA02 – Efetuar conversões entre unidades de medida	SAEB D20 / SABE D15-H12	B	Alternativas A e C indicam dificuldade na relação entre kg e grama. A alternativa D revela ausência de compreensão da ordem de grandeza na conversão.
2	Capacidade (mL ↔ L)	EF09MA02	SAEB D20 / SABE D15-H12	C	Marcar A sugere erro na soma dos volumes. B indica confusão na conversão mL→L. D revela desconhecimento da equivalência básica entre mililitro e litro.
3	Proporcionalidade entre medidas lineares	EF09MA01	SAEB D19 / SABE D15-H12	C	Alternativas A e B indicam dificuldade em manter a razão entre as medidas. D aponta uso de estimativa sem cálculo proporcional.
4	Comprimento (m ↔ cm)	EF09MA02	SAEB D20 / SABE D15-H12	B	A alternativa A revela conversão incompleta. C e D indicam erro de ordem de grandeza ao multiplicar por 100.
5	Capacidade (L ↔ mL) e divisão	EF09MA01 / EF09MA02	SAEB D19/D20	C	A e B sugerem erro na divisão do volume total. D indica dificuldade em articular conversão e operação.

6	Área de retângulo e conversão de unidades	EF09MA01	SAEB D19	C	A e B indicam cálculo parcial da área. D revela dificuldade em converter centímetros para metros antes do cálculo.
7	Massa (tonelada ↔ kg)	EF09MA02	SAEB D20 / SABE D15-H12	B	A mostra confusão entre tonelada e quilograma. C e D indicam erro de escala na conversão.
8	Área total	EF09MA01	SAEB D19	C	A e B revelam erro na multiplicação da área unitária pelo número de bancas. D indica superestimação por desatenção à unidade.
9	Capacidade (mL ↔ L)	EF09MA02	SAEB D20 / SABE D15-H12	A	B indica soma sem conversão. C e D mostram dificuldade em compreender a equivalência entre mililitros e litros.
10	Massa (kg ↔ g) e divisão proporcional	EF09MA01 / EF09MA02	SAEB D19/D20 / SABE D15-H12	A	B e C indicam erro na divisão do total de massa pelos pacotes. D sugere ausência de conversão prévia de kg para g ou uso de estimativa sem cálculo.

Fonte: organizado pela autora.

7.6.2 Sequência didática – Localização e representação do espaço no plano cartesiano

Esta sequência didática reúne atividades que abordam o conteúdo de localização e representação do espaço no plano cartesiano, articulando conceitos de mapas, coordenadas e relações espaciais. Antes de aplicá-la, o professor deve ler atentamente o roteiro, consultar os vídeos e materiais digitais sugeridos, organizar os mapas impressos, preparar o GeoGebra (online ou offline) e verificar a disponibilidade dos recursos tecnológicos. Recomenda-se também revisar previamente os itens avaliativos no formato TRI, que serão utilizados ao longo das aulas.

Objetivo geral

Desenvolver a compreensão do plano cartesiano e sua relação com o espaço real, fortalecendo habilidades de localização, representação e análise de pontos, conforme exigências da BNCC e das avaliações externas (SAEB/SABE).

Objetivos específicos

- Promover atividades colaborativas e reflexão metacognitiva sobre estratégias de resolução.
- Reconhecer a relação entre mapas reais e o plano cartesiano.
- Identificar e representar coordenadas de pontos.
- Calcular distância e ponto médio entre pontos no plano.
- Interpretar informações presentes em mapas, croquis e representações gráficas.
- Estabelecer conexões entre habilidades avaliadas pela BNCC, SAEB e SABE.
- Desenvolver leitura espacial, raciocínio geométrico e interpretação de dados.

Metodologias

- Aprendizagem híbrida com atividades presenciais e online;
- Trabalhos individuais e em grupos;
- Uso de mapas reais do município;
- Construção manual de plano cartesiano;
- Atividades investigativas e contextualizadas;
- Uso de recursos digitais (GeoGebra);
- Itens avaliativos no modelo TRI (SAEB/SABE).

Recursos Didáticos

- Mapas impressos de Feira de Santana;
- Folhas quadriculadas e régua;
- Smartphones ou tablets (quando disponíveis);
- Projetor multimídia;
- Texto introdutório sobre coordenadas geográficas;
- GeoGebra (online/offline);
- Lista de exercícios no modelo SAEB/SABE;
- Folhas A4 e lápis.

Tempo

Tempo total estimado: 4 aulas de 50 minutos.

Considerando os objetivos propostos, as metodologias adotadas, os recursos disponíveis e o tempo previsto, a sequência didática foi organizada em duas etapas articuladas:

- Etapa 1 – Aprendizagem personalizada (atividades online), voltada à retomada conceitual e ao estudo autônomo;
- Etapa 2 – Aprendizagem compartilhada (atividades presenciais), destinada à problematização, aplicação dos conceitos e consolidação das aprendizagens por meio do trabalho colaborativo.

Antes da descrição das etapas, apresentam-se, no Quadro 2, os objetos de conhecimento e as habilidades mobilizadas, em consonância com a BNCC e com as Matrizes de Referência do SAEB e do SABE, de modo a explicitar o alinhamento curricular da proposta.

Quadro 2 – Objetos de Conhecimento e Habilidades, conforme a BNCC para o Ensino Fundamental – Anos Finais e segundo as Matrizes de Referência do SAEB e do SABE

OBJETOS DO CONHECIMENTO	HABILIDADES/DESCRIPTORES
-------------------------	--------------------------

Localização no plano; Sistema cartesiano; Representação de pontos; Distância entre pontos; Ponto médio.	BNCC (EF09MA10) Interpretar mapas, croquis e representações gráficas. (EF09MA11) Relacionar tabelas simples e gráficos correspondentes. Matriz SAEB (D23) Determinar coordenadas de pontos no plano cartesiano. (D24) Calcular a distância entre dois pontos no plano cartesiano. Matriz SABE (D09 / H09) Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas. (D01 / H01) Identificar localização/movimentação de objetos em mapas e croquis.
---	---

Fonte: organizado pela autora.

Etapa 1 - APRENDIZAGEM PERSONALIZADA (atividades online)

Esta etapa tem como finalidade favorecer a retomada conceitual dos principais elementos do plano cartesiano, tais como localização de pontos, leitura de mapas e relações espaciais, possibilitando que os estudantes avancem em ritmo próprio antes ou após os encontros presenciais.

Para apoiar o desenvolvimento da aprendizagem personalizada, recomenda-se disponibilizar os seguintes materiais:

1) O vídeo *Sistema de Coordenadas Cartesianas*, para que os alunos assistam antes da primeira aula presencial.

2) Vídeos explicativos sobre:

- Sistema de coordenadas cartesianas;
<https://youtu.be/OgZej6gCAZI?si=oFiiEzgDy6lgqmNd>
- Distância entre dois pontos;
https://youtu.be/kJI5RfwNlCE?si=lowqDtQKANOqz_K7
- Ponto médio;
<https://youtu.be/IOAknHCCaE0?si=cbBLDYw9uNhvjnzT>
- Relações entre mapas e o plano cartesiano.
<https://youtu.be/EAcTBeEHSD4?si=w0-f5ItTCPbxhQi5>

Atividades online de localização no plano cartesiano (GeoGebra, Khan Academy, etc.). Esses recursos podem ser utilizados antes ou depois das aulas, fortalecendo a compreensão teórica e o ritmo individual dos estudantes.

Etapa 2 - APRENDIZAGEM COMPARTILHADA (atividades presenciais)

Esta etapa estrutura-se em momentos de contextualização, exploração de mapas, resolução de problemas, discussão coletiva e aplicação de itens no modelo SAEB/SABE, com

vistas ao desenvolvimento do raciocínio espacial, à consolidação das aprendizagens e à familiarização dos estudantes com o formato das avaliações externas.

A Etapa 2 é desenvolvida ao longo de quatro aulas presenciais de 50 minutos, organizadas de forma progressiva, conforme descrito a seguir:

- **Aula 1 – Mapa, território e introdução às coordenadas:** abordagem inicial da representação do espaço por meio de mapas, discussão sobre território e identificação de pontos de referência, introduzindo o conceito de coordenadas;
- **Aula 2 – Construção do plano cartesiano e representação de bairros:** construção coletiva do plano cartesiano e localização de bairros da cidade, promovendo a articulação entre espaço vivido e representação matemática;
- **Aula 3 – Distância entre pontos e ponto médio + itens modelo SAEB/SABE:** exploração das noções de distância entre pontos e ponto médio no plano cartesiano, seguida da resolução de itens no formato das avaliações externas, com análise coletiva das estratégias utilizadas;
- **Aula 4 – Consolidação, interpretação e autoavaliação:** retomada dos principais conceitos trabalhados, interpretação dos resultados das atividades, devolutiva formativa e realização de autoavaliação pelos estudantes.

A seguir, descrevem-se detalhadamente os encaminhamentos pedagógicos de cada aula.

Aula 1 – Mapa, Território e Introdução às Coordenadas

Objetivo da aula: auxilia o aluno a compreender como os mapas representam o espaço, reconhecer elementos básicos da orientação espacial e estabelecer relações entre coordenadas geográficas e o plano cartesiano.

Para o desenvolvimento desta aula, apresentam-se a seguir os encaminhamentos pedagógicos, organizados em etapas que contemplam momentos de exploração inicial, problematização, construção conceitual e atividade prática. Essas etapas têm como finalidade orientar a mediação do professor e favorecer a participação ativa dos estudantes na construção dos conceitos de localização espacial e coordenadas.

Para desenvolvê-la, orienta-se para as seguintes ações:

- a) Divida a turma em grupos de 5 alunos;
- b) Leve os alunos para o laboratório de informática.
- c) Distribua aos alunos mapas impressos da cidade, com a divisão dos bairros e distritos. Peça que observem o espaço geográfico municipal, identificando bairros, limites, pontos conhecidos e características gerais do território.

- d) Faça alguns questionamentos aos alunos com o intuito de identificar o que já sabem sobre localização espacial e representação no mapa. Para isso, sugere-se algumas perguntas que ajudam a mobilizar noções básicas de leitura cartográfica:
- Onde estamos no mapa? Como podemos localizar o bairro da escola?
 - Como identificamos um ponto específico no mapa? O que usamos como referência?
 - O que vocês entendem por direção e posição?
 - Vocês sabem o que são paralelos e meridianos? Para que servem?
 - Quais elementos do mapa ajudam a localizar lugares? (legenda, escala, linhas de referência, pontos cardeais)
- e) Solicite que os alunos realizem uma breve pesquisa (no celular, tablet ou Cromebook) sobre coordenadas geográficas, destacando três elementos essenciais: latitude; longitude; pontos cardeais.
- f) Após essa pesquisa inicial, conduza a turma para promover a relação entre esse sistema e as coordenadas ortogonais do plano cartesiano, explicando que:
- paralelos → funcionam como o eixo X;
 - meridianos → funcionam como o eixo Y.
- g) Introdução às coordenadas geográficas: Explique latitude, longitude e pontos cardeais.
- h) Conexão com o plano cartesiano: Relacione paralelos/meridianos com eixos x e y.
- i) Atividade prática: cada aluno localiza seu bairro no mapa e descreve:
- Posição relativa;
 - Direção;
 - Bairros vizinhos.
- j) Para encerrar a aula, mostre que ambos os sistemas organizam o espaço por meio de eixos perpendiculares, permitindo localizar qualquer ponto de forma precisa — no mapa ou no plano cartesiano. Essa conexão será fundamental para a continuidade da atividade.

Aula 2 – Construção do Plano Cartesiano e Representação de Bairros

Objetivo da aula: auxiliar o aluno a construir o plano cartesiano manualmente, representando pontos correspondentes a bairros e compreendendo a lógica das coordenadas.

Para o desenvolvimento desta aula, apresentam-se a seguir os encaminhamentos pedagógicos, organizados em etapas que envolvem construção coletiva, exploração do mapa, localização de pontos e resolução de atividades, com o objetivo de favorecer a compreensão do plano cartesiano e sua articulação com o espaço vivido.

Para desenvolvê-la, orienta-se para as seguintes ações:

- a) Divida a turma em grupos de 5 alunos;
- b) Distribua para cada aluno uma folha de papel manteiga e uma régua. Oriente-os a posicionar a folha sobre o mapa e, com o auxílio da régua, construir o sistema de coordenadas ortogonais (eixos X e Y) diretamente sobre o mapa da cidade.
- c) Peça que todos os alunos definam a mesma origem (0,0) no plano cartesiano construído sobre o mapa — por exemplo, o bairro Lagoa Grande, conforme adotado na atividade. Explique que utilizar uma origem comum facilita a comparação das representações, a leitura dos pontos e o desenvolvimento da atividade pelos grupos.
- d) Oriente os alunos a marcar, no mapa já sobreposto pelo plano cartesiano, os pontos correspondentes a diferentes bairros. Cada estudante deve localizar e registrar:
 - o bairro onde mora;
 - um bairro vizinho;
 - um bairro mais distante;
 - o bairro onde a escola está situada;
 - ou outro bairro de sua preferência, caso algum dos anteriores não seja possível.
- e) Após a construção do plano cartesiano sobre o mapa, oriente os alunos a responder às questões da lista de exercícios apresentada ao final da Sequência Didática 7.6.2. Essas atividades complementares têm o propósito de aprofundar a compreensão dos conceitos trabalhados em aula, permitindo que os estudantes apliquem a leitura de quadrantes, interpretem coordenadas e estabeleçam relações entre o espaço geográfico do município e a representação no plano cartesiano.

Aula 3 – Distância Entre Pontos e Ponto Médio + Itens Modelo SAEB/SABE

Objetivo da aula: Professor, a aula 3 tem como objetivo fazer com que o aluno calcule distâncias e ponto médio entre pontos representados no plano cartesiano, aplicando esses conceitos em tarefas avaliativas no modelo da TRI.

Para o desenvolvimento desta aula, apresentam-se a seguir os encaminhamentos pedagógicos, organizados em etapas que contemplam a retomada dos pontos marcados no plano cartesiano, o cálculo da distância entre pontos, a identificação do ponto médio e a aplicação dos conceitos em itens no formato das avaliações externas.

Para desenvolvê-la, orienta-se para as seguintes ações:

- a) Divida a turma em grupos de 5 alunos;

- b) Utilizando o mapa produzido na aula anterior, solicite que cada aluno escolha dois dos bairros que ele já havia marcado no plano cartesiano para realizar as próximas atividades.
- c) Usando os dois bairros escolhidos do mapa cartesiano, peça que os estudantes calculem a distância entre eles.
- d) Em seguida, peça que identifiquem graficamente e numericamente a posição central (ponto médio) entre dois bairros.
- e) Uso de ferramenta digital (opcional): Retome rapidamente o GeoGebra para confirmar cálculos e visualizar resultados.
- f) “Após realizarem os cálculos, solicite que as equipes socializem seus resultados. A partir das soluções apresentadas, o professor deve mediar a discussão, conduzindo a turma à compreensão coletiva sobre o cálculo da distância entre dois pontos e do ponto médio no plano cartesiano.”
- g) Para finalizar a aula, solicite que os estudantes resolvam a lista de exercícios apresentada ao final da Sequência Didática 7.6.2, elaborada no formato das avaliações externas e estruturada segundo a Teoria de Resposta ao Item (TRI). Essa atividade tem caráter formativo e visa consolidar os conceitos trabalhados, além de possibilitar ao professor a análise das estratégias de resolução adotadas pelos alunos.

Aula 4 – Consolidação, Interpretação e Autoavaliação

Objetivo da aula: a aula 4 tem como objetivo consolidar a compreensão da localização espacial, revisar cálculos e promover uma leitura integrada do plano cartesiano em diferentes representações.

Para o desenvolvimento desta aula, apresentam-se a seguir os encaminhamentos pedagógicos, organizados em etapas de revisão conceitual, correção dialogada, análise dos resultados e autoavaliação, com o objetivo de consolidar as aprendizagens e promover a reflexão dos estudantes sobre seu próprio percurso formativo.

Para desenvolvê-la, orienta-se as seguintes ações:

- a) Revisão geral das conversões e dos tipos de medidas.

Inicie a aula com uma retomada coletiva dos principais conceitos trabalhados ao longo da sequência (localização no plano cartesiano, leitura de coordenadas, distância entre pontos e ponto médio), utilizando o quadro, os mapas construídos pelos grupos e exemplos retirados das atividades anteriores. Essa revisão pode ser conduzida por meio de perguntas norteadoras e resolução comentada de situações representativas.

- b) Correção dialogada da lista de exercícios.

Realize a correção coletiva da lista de exercícios apresentada ao final da Sequência Didática 5.2, elaborada no formato das avaliações externas (TRI). Durante esse momento, discuta com a turma:

- erros recorrentes,
- estratégias eficientes,
- como as habilidades dialogam com o currículo.

Esse procedimento permite transformar os erros em oportunidades de aprendizagem e aprofundar a compreensão dos conceitos envolvidos.

c) Autoavaliação:

Finalize a aula propondo um momento de autoavaliação, que pode ser realizado por escrito ou por meio de discussão guiada, a partir das seguintes questões: 1) O que aprendi ao longo desta sequência didática? 2) Quais conteúdos ainda não compreendi plenamente? 3) Tenho domínio da leitura e interpretação do plano cartesiano? 4) Em quais aspectos percebo avanços em relação às aulas anteriores?

Esse momento visa estimular a reflexão metacognitiva e a corresponsabilização dos estudantes pelo próprio processo de aprendizagem.

AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA

A avaliação será processual e formativa, considerando:

- Análise dos mapas e registros individuais;
- Participação nas atividades em grupo;
- Construção adequada do plano cartesiano;
- Cálculos de distância e ponto médio;
- Desempenho nos itens SAEB/SABE;
- Autoavaliação final.

No decorrer da Etapa 2, propõe-se uma atividade integradora que articula os conteúdos trabalhados ao longo das aulas presenciais, envolvendo leitura e construção do plano cartesiano sobre o mapa da cidade, localização de pontos, cálculo de distâncias e identificação do ponto médio. A atividade é composta por uma lista de exercícios contextualizada, elaborada no formato das avaliações externas (SAEB/SABE – TRI), e tem como objetivo mobilizar as habilidades desenvolvidas durante a sequência, após a vivência prática e as discussões coletivas mediadas pelo professor.

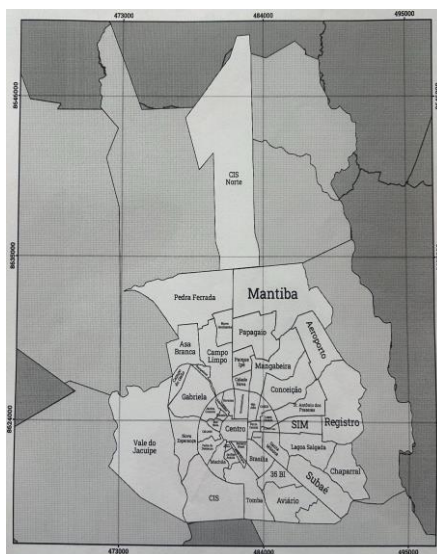
A lista de exercícios apresentada a seguir integra o processo de desenvolvimento da Etapa 2, constituindo-se como instrumento de aplicação e consolidação das aprendizagens. Seus

resultados subsidiam a Aula 4, favorecendo a revisão dos conceitos, a identificação de dificuldades recorrentes e o planejamento de intervenções pedagógicas.

ALUNO: _____
 DATA: ____ / ____ / ____ SÉRIE: 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
 PROFESSORA: _____ DISCIPLINA: MATEMÁTICA

ATIVIDADE – LOCALIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO NO PLANO CARTESIANO

Mapa da Cidade de Feira de Santana seus bairros e distritos



(Fonte: Gerada por IA ajustada pelo autor)

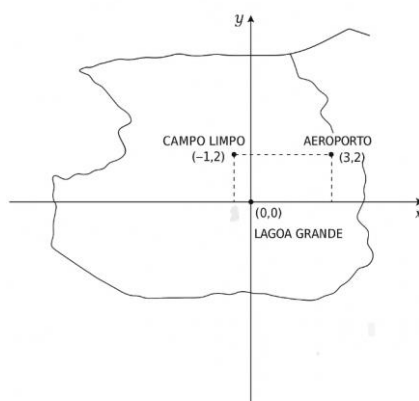
1. Observe o mapa de Feira de Santana e identifique os bairros e distritos representados.
2. Com a folha de papel manteiga em mãos posicione-a sobre o mapa e construa o sistema coordenadas ortogonais, considere como a origem (0,0) do plano cartesiano o bairro Lagoa Grande
3. Usando régua e lápis, trace os eixos X e Y sobre o mapa:
 - À direita → Eixo X positivo (Leste)
 - À esquerda → Eixo X negativo (Oeste)
 - Acima → Eixo Y positivo (Norte)
 - Abaixo → Eixo Y negativo (Sul)
4. Marque pequenas unidades nos eixos (-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3) para criar sua escala de observação.
5. Agora, responda:
 - a) Qual é o nome do bairro escolhido?

 - b) Em qual quadrante (I, II, III ou IV) ele se encontra em relação à Lagoa Grande?

- c) Qual é a posição aproximada do bairro em relação à Lagoa Grande? (exemplo: a nordeste, a sudoeste etc.)
- d) Quais seriam as coordenadas aproximadas do bairro, se Lagoa Grande for $(0,0)$?
- e) Descreva um trajeto possível, em unidades de deslocamento, partindo de Lagoa Grande até o bairro escolhido. (exemplo: “2 unidades para o leste e 3 para o norte”)

Lista de Exercício

1- (Fácil – Distância entre bairros) No plano cartesiano abaixo, a cidade de Feira de Santana foi representada de modo que o bairro Lagoa Grande está na origem $(0,0)$. O bairro Aeroporto está localizado no ponto $A(3, 2)$, e o bairro Campo Limpo está localizado no ponto $B(-1, 2)$.



(Fonte: Gerada por IA ajustada pelo autor)

Com base nessa representação, determine a distância entre os bairros Campo Limpo e Aeroporto, em unidades de medida do plano cartesiano.

- A) 2 unidades
- B) 3 unidades
- C) 4 unidades
- D) 5 unidades

2- (Fácil – Transporte sustentável) A Prefeitura de Feira de Santana está desenvolvendo um projeto para incentivar a prática de atividades físicas e o uso de meios de transporte sustentáveis.

Entre as ações planejadas, está a construção de uma ciclovia que ligará dois importantes bairros da cidade: Registro e Santa Mônica.

No plano cartesiano que representa a cidade, o bairro Registro está localizado no ponto $R(4, 2)$ e o bairro Santa Mônica está localizado no ponto $S(1, -2)$.

Sabendo que a ciclovia será construída em linha reta, qual será o comprimento aproximado dessa ciclovia, em unidades de medida do plano cartesiano?

- A) 4 unidades
- B) 5 unidades
- C) 6 unidades
- D) 7 unidades

3- (Fácil – Passeio de bicicleta no parque) Durante um passeio no Parque Erivaldo Cerqueira, duas amigas pararam em pontos diferentes representados no plano cartesiano.

Ana está no ponto A(2, 1) e Júlia está no ponto J(2, 5).

Qual é a distância entre Ana e Júlia no plano cartesiano?

- A) 2 unidades
- B) 3 unidades
- C) 4 unidades
- D) 5 unidades

4- (Fácil – Localização em um jogo de tabuleiro) Num jogo digital, um personagem se encontra na posição P(-3, 2). Após um movimento, ele vai para o ponto Q(-3, -1).

Qual é a distância percorrida pelo personagem?

- A) 1 unidade
- B) 2 unidades
- C) 3 unidades
- D) 4 unidades

5- (Intermediária – Ponto médio entre bairros) No plano cartesiano que representa um mapa urbano, o bairro Papagaio está em P(4, 6) e o bairro SIM está em S(8, 2).

O ponto médio entre esses dois bairros é:

- A) (6, 4)
- B) (12, 8)
- C) (4, 4)
- D) (6, 2)

6- (Intermediária – Rota de entrega) Um entregador inicia sua rota no ponto E(-2, -3) e finaliza no ponto F(4, 3).

Qual é a distância percorrida pelo entregador?

- A) 6
- B) $\sqrt{36}$
- C) $6\sqrt{2}$
- D) $\sqrt{72}$

7- (Intermediária – Localização de torres em um jogo) Num jogo de estratégia, duas torres estão posicionadas nos pontos T₁(3, -4) e T₂(-1, -4).

Qual a distância entre as duas torres?

- A) 2 unidades
- B) 3 unidades

C) 4 unidades

D) 5 unidades

8- (Avançada – Segurança em um campus universitário) A equipe de vigilância mapeou dois postes de iluminação no campus: $P_1(-4, 1)$ e $P_2(2, 7)$.

Eles querem instalar uma câmera exatamente no ponto equidistante dos dois postes.

Em qual ponto a câmera deve ser instalada?

A) $(-1, 4)$

B) $(-2, 6)$

C) $(-3, 3)$

D) $(-1, 3)$

9- (Avançada – Comunicação entre satélites) Dois satélites artificiais aparecem nos pontos $S_1(5, -2)$ e $S_2(-1, 4)$.

O sistema precisa calcular a distância exata entre eles para ajustar a comunicação.

Qual é essa distância?

A) $\sqrt{52}$

B) $\sqrt{72}$

C) $\sqrt{62}$

D) $\sqrt{48}$

10- (Avançada – Planejamento urbano) Para instalar uma nova antena, os engenheiros precisam localizar o ponto M que seja o **ponto médio** entre os bairros Cidade Nova $(3, -1)$ e Alto do Papagaio $(-5, 7)$.

Em qual ponto a antena deve ser instalada?

A) $(-1, 3)$

B) $(-2, 4)$

C) $(1, 3)$

D) $(-2, 3)$

Com o objetivo de ampliar o caráter formativo da atividade, apresenta-se, a seguir, um quadro-resumo dos itens propostos. Esse quadro subsidia o trabalho docente na análise dos resultados, articulando cada questão aos respectivos objetos de conhecimento, habilidades e descritores, além de explicitar o gabarito e a leitura pedagógica dos distratores.

Diferentemente de uma abordagem centrada apenas no acerto ou erro, o quadro subsequente possibilita compreender quais conceitos e procedimentos ainda não foram consolidados pelos estudantes, permitindo identificar dificuldades específicas relacionadas à leitura do plano cartesiano, à interpretação de coordenadas, ao cálculo de distâncias e à determinação do ponto médio. Dessa forma, os distratores são compreendidos como indicadores diagnósticos que orientam intervenções pedagógicas mais direcionadas.

Quadro resumo – conceitos e procedimentos ainda não consolidados pelos discentes

Item	Objeto de conhecimento	Habilidade (BNCC)	Descritor (SAEB/SABE)	Gabarito	Leitura pedagógica dos distratores
1	Distância entre pontos no plano cartesiano	EF09MA16 – Resolver problemas envolvendo coordenadas no plano cartesiano	SAEB D23 / SABE D18-H15	C	A e B indicam leitura parcial das coordenadas. D sugere uso de estimativa sem considerar a variação horizontal correta.
2	Distância entre dois pontos	EF09MA16	SAEB D23 / SABE D18-H15	B	A revela cálculo incompleto. C e D indicam dificuldade em aplicar a fórmula da distância ou erro na substituição dos valores.
3	Distância vertical	EF09MA16	SAEB D23 / SABE D18-H15	C	A e B mostram confusão na contagem das unidades. D indica superestimação da distância.
4	Distância vertical	EF09MA16	SAEB D23 / SABE D18-H15	C	A e B indicam leitura incorreta da variação no eixo y. D aponta erro na contagem dos intervalos.
5	Ponto médio	EF09MA16	SAEB D23 / SABE D18-H15	A	B indica soma sem divisão por dois. C e D revelam erro na média das coordenadas.
6	Distância entre pontos	EF09MA16	SAEB D23 / SABE D18-H15	C	A e B indicam erro operacional. D aponta dificuldade em aplicar corretamente a fórmula da distância.
7	Distância horizontal	EF09MA16	SAEB D23 / SABE D18-H15	C	A e B revelam leitura parcial do deslocamento. D indica superestimação da distância.
8	Ponto médio	EF09MA16	SAEB D23 / SABE D18-H15	A	B e C indicam erro na média das coordenadas. D sugere troca de sinais.
9	Distância entre pontos	EF09MA16	SAEB D23 / SABE D18-H15	C	A e B indicam erro na elevação ao quadrado. D mostra confusão entre soma e raiz quadrada.
10	Ponto médio	EF09MA16	SAEB D23 / SABE D18-H15	A	B e D revelam erro na média das coordenadas. C indica inversão dos sinais.

Fonte: organizado pela autora.

7.6.3 Sequência didática – Transformações geométricas no plano

Esta sequência didática reúne atividades que abordam o conteúdo de transformações geométricas no plano — reflexão, rotação, translação e homotetia — articulando a

representação algébrica, a visualização no plano cartesiano e a análise das propriedades que se mantêm ou se alteram. Antes de aplicá-la, o professor deve ler atentamente o roteiro, explorar os vídeos e materiais digitais sugeridos, organizar as folhas impressas, preparar o GeoGebra (nas versões online ou offline) e verificar a disponibilidade dos recursos tecnológicos necessários. Recomenda-se, ainda, revisar previamente os itens avaliativos no formato TRI, que serão utilizados ao longo das aulas para fortalecer a relação entre os conteúdos estudados e as exigências das avaliações externas (SAEB/SABE).

Objetivo geral

Desenvolver a compreensão das transformações geométricas no plano cartesiano, fortalecendo habilidades de identificação, comparação, representação e análise das propriedades invariantes, conforme as orientações da BNCC e das matrizes de referência do SAEB e do SABE.

Objetivos específicos

- Compreender e diferenciar reflexão, rotação, translação e homotetia;
- Identificar propriedades invariantes nas diferentes transformações geométricas;
- Representar manualmente ampliações e reduções de figuras no plano cartesiano;
- Utilizar o GeoGebra para visualizar transformações e comparar resultados;
- Resolver itens avaliativos no formato SAEB/SABE aplicando conceitos geométricos;
- Desenvolver habilidades de visualização espacial e raciocínio geométrico.

Metodologias

- Aprendizagem ativa e investigação guiada;
- Uso articulado de recursos digitais (GeoGebra) e registro manual;
- Trabalho colaborativo em duplas;
- Resolução de problemas contextualizados;
- Itens avaliativos no modelo SAEB/SABE (TRI);
- Comparação entre transformações isométricas e homotéticas.

Recursos Didáticos

- Desenvolver habilidades de visualização espacial e raciocínio geométrico.
- Computador ou smartphone com acesso ao GeoGebra;
- Projetor multimídia (opcional);
- Folha impressa com a figura poligonal;
- Plano cartesiano quadriculado;
- Lápis, borracha e régua;

- Lista de exercícios no formato TRI;
- Quadro branco e marcadores.

Tempo

Tempo total estimado: 2 aulas de 50 minutos.

Considerando os objetivos propostos, as metodologias adotadas, os recursos disponíveis e o tempo previsto, esta sequência didática foi organizada em duas etapas articuladas:

- Etapa 1 – Aprendizagem personalizada (atividades online), voltada à retomada conceitual e ao estudo autônomo;
- Etapa 2 – Aprendizagem compartilhada (atividades presenciais), com foco na exploração das transformações geométricas, na construção de representações no plano cartesiano e na aplicação de itens no formato das avaliações externas.

Antes da descrição dessas etapas, apresenta-se o Quadro 3, que explicita os objetos de conhecimento e as habilidades mobilizadas, conforme a BNCC e as Matrizes de Referência do SAEB e do SABE, evidenciando o alinhamento curricular da proposta.

Quadro 3 – Objetos de Conhecimento e Habilidades, conforme a BNCC para o Ensino Fundamental – Anos Finais e segundo as Matrizes de Referência do SAEB e do SABE

OBJETOS DO CONHECIMENTO	HABILIDADES/DESCRITORES
Transformações geométricas: reflexão, rotação, translação e homotetia; análise de propriedades invariantes; representação no plano cartesiano.	BNCC (EF09MA04) Identificar figuras obtidas por transformações geométricas (reflexão, translação e rotação). Matriz SAEB (D26) Reconhecer transformações geométricas no plano. (D27) Identificar propriedades invariantes após transformações. Matriz SABE (D07/H07) Reconhecer imagens obtidas por transformações homotéticas, identificando propriedades que se alteram ou se mantêm.

Fonte: organizado pela autora.

Etapa 1 - APRENDIZAGEM PERSONALIZADA (atividades online)

Para fortalecer a aprendizagem antes ou após as aulas, recomenda-se disponibilizar:

- Vídeo introdutório sobre transformações geométricas (reflexão, rotação, translação, homotetia);
<https://youtu.be/lam0czTT7Qs?si=W31mVttdizWLRBPh>
- Tutoriais de uso do GeoGebra;
<https://youtu.be/9IEU5cqgn7k?si=zgfa0askyf-h65Xm>
<https://youtu.be/hidmQVN7JsE?si=IYJgqc6HvPFoG925>
- Exercícios interativos de ampliação e redução de figuras;

<https://pt.khanacademy.org/math/em-mat-geometria/x44371671f5ceab6a:geometria-das-transformacoes/x44371671f5ceab6a:transformacoes-geometricas>

- Simuladores de transformações isométricas.

<https://www.geogebra.org/m/h3bbqftm>

Esses recursos permitem que o aluno explore as transformações no seu ritmo, antecipando conceitos ou aprofundando dúvidas identificadas pelo professor.

Etapas 2 - APRENDIZAGEM COMPARTILHADA (atividades presenciais)

A Etapa 2 é desenvolvida ao longo de duas aulas presenciais de 50 minutos, organizadas de forma progressiva, conforme descrito a seguir:

- **Aula 1 – Introdução às transformações geométricas e exploração no GeoGebra:** apresentação dos conceitos de reflexão, rotação, translação e homotetia, com atividades de manipulação manual e visualização digital das transformações;
- **Aula 2 – Registros gráficos, análise de propriedades invariantes e aplicação de itens modelo SAEB/SABE:** aprofundamento conceitual por meio de registros no plano cartesiano, comparação entre transformações e resolução de itens avaliativos.

A seguir, descrevem-se detalhadamente os encaminhamentos pedagógicos de cada aula.

Aula 1 – Introdução às transformações geométricas e exploração no GeoGebra

Objetivo da aula: Professor, a aula 1 tem como objetivo apresentar os conceitos fundamentais de reflexão, rotação, translação e homotetia, permitindo que os alunos compreendam diferenças, propriedades e aplicações dessas transformações em situações reais e no plano cartesiano.

Para o desenvolvimento desta aula, apresentam-se a seguir os encaminhamentos pedagógicos, organizados em etapas que contemplam exploração inicial das figuras, experimentação com transformações geométricas, uso do GeoGebra e discussão coletiva, visando à construção dos conceitos fundamentais.

Para desenvolvê-la, orienta-se as seguintes ações:

- a) Divida a turma em duplas;
- b) Distribua para cada dupla um papel vegetal, uma figura poligonal (triângulo ou quadrilátero) e um plano cartesiano impresso (A4). Oriente os alunos a posicionarem a figura sobre o plano cartesiano e realizarem o contorno no papel vegetal, criando uma cópia transparente que possa ser deslocada, girada ou invertida.

- c) Em seguida, o professor inicia uma sequência de questionamentos orientadores, conduzindo os alunos à construção intuitiva dos conceitos de transformação geométrica. Algumas perguntas podem ser feitas durante a manipulação da figura:
- O que acontece se eu deslizar a figura para a direita ou para a esquerda? (Introdução à translação)
 - E se eu virar a figura como se estivesse diante de um espelho? (Introdução à reflexão)
 - O que muda quando eu giro a figura em torno de um ponto? (Introdução à rotação)
 - A forma muda? O tamanho muda? O que permanece igual? (Identificação de invariantes nas transformações)
- d) Em seguida, peça que cada dupla desloque a figura contornada no papel vegetal para diferentes direções: para a direita, para a esquerda, para cima e para baixo. Oriente-os a marcar no plano cartesiano os novos posicionamentos da figura após cada deslocamento.
- e) Após registrarem as posições das figuras, peça que comparem o tamanho, a forma e a orientação da figura antes e depois das movimentações. Nesse momento, o professor intervém, retomando as observações dos alunos e explica formalmente o conceito de translação.
- f) Entregue a cada dupla uma régua que funcionará como eixo de reflexão. Oriente os alunos a posicionar essa régua sobre o plano cartesiano (podendo representar o eixo vertical ou o eixo horizontal) e, em seguida, dobrar o papel vegetal simulando o movimento de espelhamento.
- g) Peça que observem e registrem:
- A figura ficou invertida?
 - O que permaneceu igual após o espelhamento?
 - O que mudou na orientação?
 - Os tamanhos e as formas se alteraram?
- A partir dessas observações, o professor intervém sistematizando o conceito de reflexão.
- h) Para finalizar essa etapa da atividade, peça que cada dupla marque um ponto no plano cartesiano — que pode ser a origem (0,0) ou qualquer outro ponto escolhido em comum acordo.
- i) Oriente os alunos a posicionar a figura poligonal, desenhada no papel vegetal, sobre o plano cartesiano. Peça que girem a figura:
- 90° para a direita, ou
 - 180°, conforme indicação do professor.

Os estudantes devem marcar a nova posição da figura após o giro e comparar com a posição inicial.

j) Proponha algumas perguntas orientadoras:

- O que exatamente gira: os pontos, a figura ou o espaço?
- A forma mudou?
- O tamanho mudou?
- A orientação permaneceu igual ou foi alterada?
- Qual é o papel do ponto marcado (origem ou ponto escolhido) nesse movimento?

k) Após a observação, o professor intervém sistematizando o conceito de rotação.

l) Abordagem conceitual inicial (exposição dialogada)

Explique cada tipo de transformação geométrica:

- Reflexão (espelhamento);
- Translação (deslocamento);
- Rotação (giro);
- Homotetia (ampliação e redução).
- Discuta propriedades preservadas: paralelismo, proporcionalidade, forma, ângulos.
- Estimule observações de exemplos reais:
- Espelhos (reflexão)
- Logos e ícones que rotacionam
- Movimentos de peças em jogos (translação)
- Fotos ampliadas e reduzidas (homotetia)

m) Demonstração no GeoGebra:

- Abra o GeoGebra e construa um triângulo ou quadrilátero.
 - Aplique homotetias com:
- $k = 2$ (ampliação)
- $k = 1/3$ (redução)
- Mostre como as coordenadas se alteram proporcionalmente.
 - Compare forma, tamanho, alinhamento, ângulos.

n) Discussão e reflexões guiadas

- O que muda na homotetia?
- O que permanece?
- Como identificar uma reflexão em uma imagem?
- Como reconhecer uma rotação no plano?

Aula 2 – Registros manuais, análise de propriedades e resolução de itens SAEB/SABE

Objetivo da aula: Professor, a aula 2 tem como objetivo consolidar o entendimento das transformações geométricas por meio de construções manuais, interpretação de propriedades e resolução de itens no formato das avaliações externas.

Para o desenvolvimento desta aula, apresentam-se a seguir os encaminhamentos pedagógicos, organizados em etapas de registro gráfico, análise das transformações, comparação de resultados e aplicação de itens avaliativos, com o objetivo de consolidar as aprendizagens e promover o raciocínio geométrico.

Para desenvolvê-la, orienta-se para as seguintes ações:

- a) Divida a turma em duplas;
- b) Registro manual das transformações

A dupla recebe:

- Uma figura poligonal impressa (triângulo ou quadrilátero);
- Um plano cartesiano quadriculado.

Na sequência, a dupla deve:

Identificar as coordenadas dos vértices da figura original.

Aplicar redução ($k = 1/2$) usando a fórmula da homotetia.

Aplicar ampliação ($k = 3$).

Representar graficamente as novas figuras.

Utilizar cores diferentes para identificação visual.

O professor acompanha, questiona, corrige e orienta, favorecendo a compreensão de propriedades preservadas.

- c) Para finalizar a aula, solicite que os estudantes resolvam a lista de exercícios apresentada ao final da Sequência Didática 7.6.3, elaborada no formato das avaliações externas (SAEB/SABE – TRI). A atividade tem caráter formativo e visa consolidar os conceitos trabalhados, além de possibilitar ao professor a análise das estratégias de resolução adotadas.

No decorrer da Etapa 2, propõe-se uma atividade integradora que articula exploração manual, visualização digital e resolução de situações-problema envolvendo transformações geométricas no plano. A atividade está organizada em seis partes: (i) translação, (ii) reflexão, (iii) rotação, (iv) homotetia, (v) reflexão do estudante sobre o processo de aprendizagem e (vi) lista de exercícios no formato das avaliações externas.

As quatro primeiras partes destinam-se à experimentação das transformações por meio de construções no plano cartesiano e uso do GeoGebra, favorecendo a identificação de

propriedades invariantes e a comparação entre figuras. A quinta parte promove a reflexão metacognitiva dos estudantes, enquanto a sexta parte contempla a aplicação dos conhecimentos construídos em itens de múltipla escolha estruturados segundo a Teoria de Resposta ao Item (TRI).

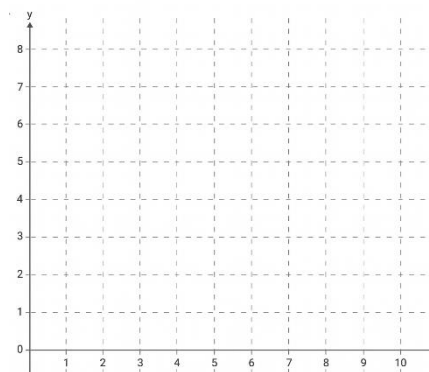
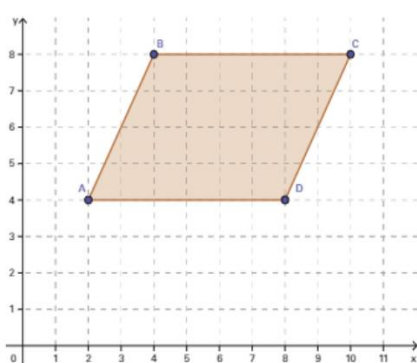
Essa organização permite que os alunos avancem da exploração concreta à formalização conceitual, culminando na aplicação dos conceitos em situações avaliativas, fortalecendo o raciocínio geométrico e a visualização espacial.

ALUNO: _____
 DATA: ____ / ____ / ____ SÉRIE: 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
 PROFESSORA: _____ DISCIPLINA: MATEMÁTICA

ATIVIDADE – TRANSFORMAÇÕES GEOMETRICAS NO PLANO

PARTE 1 – Translação:

- 1- Observe o quadrilátero no plano cartesiano a seguir.



- Identifique as coordenadas dos vértices do quadrilátero.

- Coloque o papel vegetal sobre o plano cartesiano e realize o contorno da figura, criando uma cópia transparente, marque os vértices A', B', C' e D'.
- Levante o papel vegetal e desloque a cópia sobre o plano cartesiano deslocando a figura 3 unidades para a direita e duas unidades para cima.

Responda os itens após mover a figura:

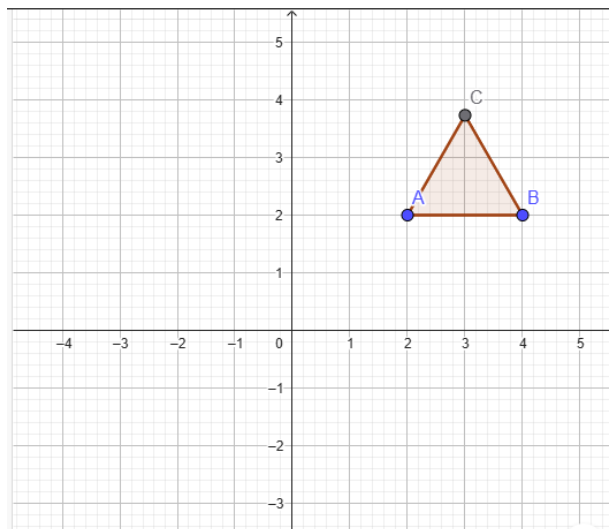
- A forma mudou? Explique.

- O tamanho mudou? Explique.

- O que permanece igual na translação?

PARTE 2 – Reflexão:

1. Considere o triângulo ABC sobre o plano cartesiano.



Você agora fará uma reflexão em relação a uma reta vertical escolhida como eixo de reflexão.

- Pegue a régua e coloque-a em pé, formando uma reta vertical sobre o plano cartesiano. Você pode escolher a posição do eixo, por exemplo: $x = 1$, $x = -1$, $x = 0$, etc.
- Trace essa reta vertical com lápis ou caneta;
- Coloque o papel vegetal por cima da figura original ABC.
- “Dobre” a figura mentalmente (ou inclinando levemente o papel vegetal) para o outro lado do eixo vertical, como se fosse um espelho.
- Marque no plano cartesiano os novos vértices da figura refletida.

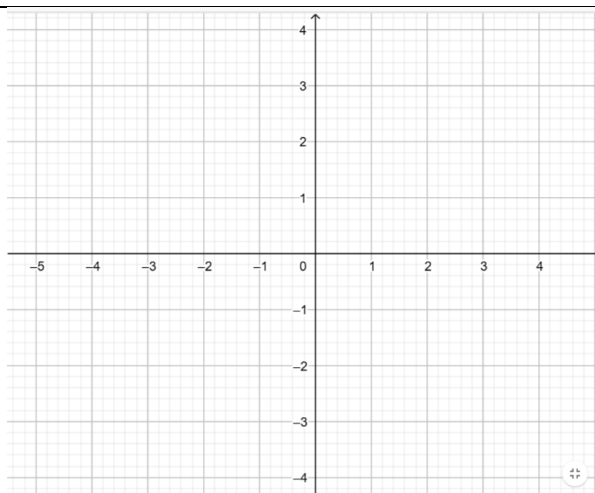
Responda os itens após mover a figura:

- A figura ficou invertida? Como percebeu isso?

- O tamanho e a forma se alteraram?

- O que permaneceu igual?

PARTE 3 – Rotação:



- a) Marque no plano cartesiano um ponto fixo que será usado como centro da rotação, você pode escolher a origem $(0, 0)$.
- b) Com o papel vegetal sobre o plano cartesiano, posicione a figura poligonal da questão anterior de forma que os vértices possam ser girados em torno do ponto escolhido.
- c) Agora, faça ambas das rotações:
 - Girar a figura 90° para a direita (sentido horário);
 - Girar a figura 180° ;
- d) Após girar, marque no plano cartesiano a nova posição da figura. Identifique os vértices com nova notação (por exemplo: A' , B' , C' ou A'' , B'' , C'').

Responda os itens após mover a figura:

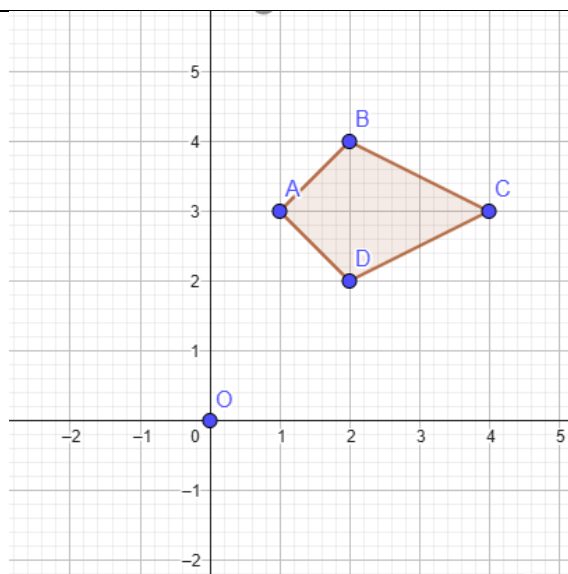
- i. O que exatamente gira? Justifique.

- ii. A orientação da figura mudou?

- iii. Que propriedades permanecem iguais?

PARTE 4 – Homotetia:

- 1- Observe o quadrilátero no plano cartesiano a seguir.



a) Identifique as coordenadas dos vértices do quadrilátero.

b) Use novamente o ponto (0,0) como centro. Aplique uma homotetia de razão $k = 1/2$, usando a fórmula: $P = (k \cdot x, k \cdot y)$

c) Calcule e registre as novas coordenadas:

$A_1(\quad , \quad)$

$B_1(\quad , \quad)$

$C_1(\quad , \quad)$

$D_1(\quad , \quad)$

d) Desenhe no plano a figura reduzida, usando cor diferente.

e) Agora aplique uma nova homotetia com razão $k=3$.

f) Calcule as coordenadas ampliadas:

$A_2(\quad , \quad)$

$B_2(\quad , \quad)$

$C_2(\quad , \quad)$

$D_2(\quad , \quad)$

g) Desenhe no plano a figura ampliada, em outra cor.

Responda os itens após desenhar a figura:

i. O que exatamente gira? Justifique.

ii. O que acontece quando $k > 1$?

iii. O que acontece quando $0 < k < 1$?

iv. Quais propriedades permanecem invariantes?

PARTE 5 – Reflexão do aluno:

1. Qual transformação foi mais fácil visualizar? Por quê?

2. Qual foi mais difícil? Explique.

3. Onde você vê transformações geométricas no cotidiano?

PARTE 6 – Lista de Exercício (Item SAEB/SABE)

1- (Fácil – GPS do telemóvel) O GPS de um telemóvel marca o ponto $P(4, 2)$.

A aplicação aumenta esse ponto em relação à origem com fator 3 para ampliar a visualização.

Qual será o novo ponto?

A) (12, 6)

B) (7, 5)

C) (3, 6)

D) (4, 8)

2- (Fácil – Mapa do parque) A posição de um banco no parque está em $(-2, 5)$. O mapa é refletido no eixo y . Qual será a imagem do ponto?

A) (2, 5)

B) $(-2, -5)$

C) $(-2, 5)$

D) $(5, -2)$

3- (Fácil – Pixel na tela)

Um pixel está na posição $(8, 1)$.

O sistema aplica uma translação de $(-3, +4)$.

A nova posição é:

A) (5, 5)

B) $(11, -3)$

C) $(-3, 5)$

D) $(5, -3)$

4- (Intermediário – Design de logotipo) Um designer cria um quadrado com vértices em $A(2, 1)$, $B(6, 1)$, $C(6, 5)$, $D(2, 5)$.

Ele aplica uma **reflexão no eixo x** .

Quais são as novas coordenadas?

A) $A'(2, -1)$, $B'(6, -1)$, $C'(6, -5)$, $D'(2, -5)$

B) $A'(-2, 1)$, $B'(-6, 1)$, $C'(-6, 5)$, $D'(-2, 5)$

C) $A'(1, 2)$, $B'(1, 6)$, $C'(5, 6)$, $D'(5, 2)$

D) $A'(-1, 2)$, $B'(-1, 6)$, $C'(-5, 6)$, $D'(-5, 2)$

5- (Intermediário – Jogo digital) Num jogo, o personagem está no ponto $(3, -4)$.

Ao acionar uma habilidade, ele é rotacionado **90° no sentido anti-horário** em torno da origem.

Sua nova posição será:

A) (4, 3)

B) $(-4, 3)$

C) $(-3, 4)$

D) $(4, -3)$

6- (Intermediário – Planta de um edifício) Um engenheiro utiliza um desenho em que um ponto importante está em $(-6, 2)$. Ele aplica uma ampliação de fator $1/2$ em relação à origem. A nova posição será:

A) $(-3, 1)$

B) $(-12, 4)$

C) $(-3, 4)$

D) $(-6, 1)$

7- (Avançada – Robótica) Um robô registra quatro pontos de referência: $P(2, 2)$, $Q(4, 2)$, $R(4, 6)$ e $S(2, 6)$.

Após um comando, a figura é rotacionada 180° em torno da origem. Quais serão as novas coordenadas dos pontos?

A) $P'(-2, -2)$, $Q'(-4, -2)$, $R'(-4, -6)$, $S'(-2, -6)$

B) $P'(2, -2)$, $Q'(4, -2)$, $R'(4, -6)$, $S'(2, -6)$

C) $P'(-2, 2)$, $Q'(-4, 2)$, $R'(-4, 6)$, $S'(-2, 6)$

D) $P'(2, 2)$, $Q'(4, 2)$, $R'(4, 6)$, $S'(2, 6)$

8- (Avançada – Construção em 3D para jogo) Um desenvolvedor trabalha com os pontos $A(1, 4)$, $B(5, 4)$, $C(5, 8)$, $D(1, 8)$. Ele deseja aplicar uma transformação que resulta nos pontos: $A'(-4, 1)$, $B'(-4, 5)$, $C'(-8, 5)$, $D'(-8, 1)$.

Qual transformação foi aplicada?

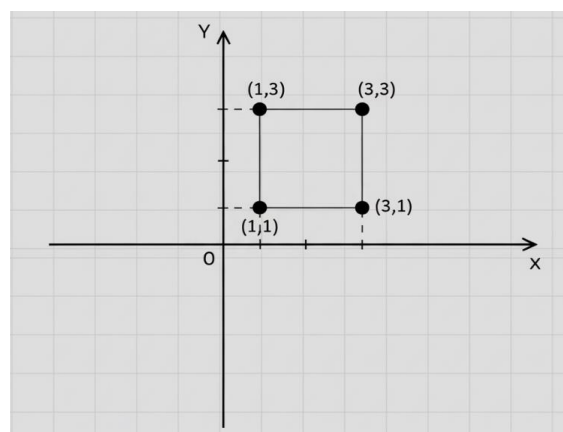
A) Reflexão no eixo x seguida de ampliação por fator 2.

B) Rotação de 90° no sentido horário seguida de translação.

C) Rotação de 90° no sentido anti-horário seguida de translação.

D) Reflexão no eixo y seguida de deslocamento vertical

9- (Avançada – Formato de uma praça) Durante uma aula de Matemática, os alunos representaram no plano cartesiano o formato de uma praça com vértices nos pontos: $(1, 1)$; $(3, 1)$; $(1, 3)$ e $(3, 3)$ como mostra a figura abaixo.



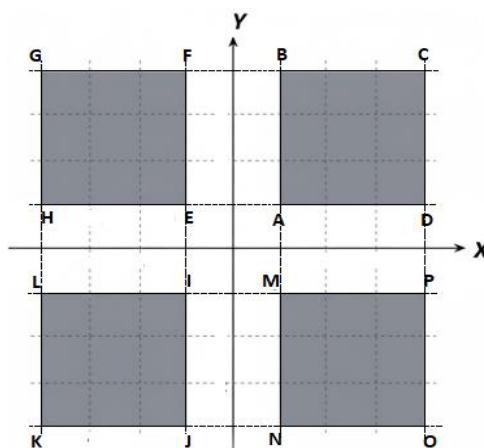
A professora pediu que fosse feita uma ampliação dessa praça em relação à origem $(0, 0)$, utilizando um fator de ampliação igual a 2.

Após a transformação, quais serão as novas coordenadas dos vértices dessa figura?

- A) $A'(2, 2)$, $B'(2, 6)$, $C'(6, 6)$, $D'(6, 2)$
- B) $A'(0, 1)$, $B'(0, 3)$, $C'(2, 3)$, $D'(2, 1)$
- C) $A'(3, 3)$, $B'(3, 9)$, $C'(9, 9)$, $D'(9, 3)$
- D) $A'(0, 2)$, $B'(0, 4)$, $C'(4, 4)$, $D'(4, 2)$

10- (Avançada – Mapa do jogo) Durante a criação de um novo mapa do jogo Lapse of Geometry, semelhante ao LOL, a programadora Lara precisa construir uma casa no campo de batalha.

Para montar o desenho da casa que está criando, ela começou utilizando um quadrado ABCD, representado no plano cartesiano, para formar as primeiras partes da construção.



Em seguida, para completar a casa, Lara desenhou outros quadrados, FGHI, idêntico ao primeiro, mas posicionado em outro local do plano, como mostra a figura a seguir.

Para desenhar o quadrado EFGH a partir do quadrado ABCD, foi necessário realizar qual tipo de transformação geométrica?

- A) Rotação
- B) Reflexão
- C) Translação
- D) Ampliação

Com o objetivo de ampliar o caráter formativo da atividade, apresenta-se, a seguir, um quadro resumo dos itens propostos. Esse quadro subsidia o trabalho docente na análise dos resultados, articulando cada questão aos respectivos objetos de conhecimento, habilidades e descritores, além de explicitar o gabarito e a leitura pedagógica dos distratores. Dessa forma, os erros são compreendidos como indicadores diagnósticos que orientam intervenções pedagógicas mais direcionadas.

Quadro resumo dos itens propostos

Item	Objeto de conhecimento	Habilidade (BNCC)	Descritor (SAEB/SABE)	Gabarito	Leitura pedagógica dos distratores
1	Homotetia (ampliação)	EF09MA04	SAEB D26 / SABE D07-H07	A	B, C e D indicam dificuldade em multiplicar simultaneamente x e y pelo fator de escala.
2	Reflexão no eixo y	EF09MA04	SAEB D26	A	B revela troca indevida do sinal de y. C indica ausência de transformação. D mostra confusão entre reflexão e permutação de coordenadas.
3	Translação	EF09MA04	SAEB D26	A	B, C e D indicam erro na soma algébrica dos deslocamentos.
4	Reflexão no eixo x	EF09MA04	SAEB D26	A	As demais alternativas revelam confusão entre reflexão nos eixos e rotação.
5	Rotação de 90° anti-horária	EF09MA04	SAEB D26	B	A, C e D indicam desconhecimento da regra $(x,y) \rightarrow (-y,x)$.
6	Homotetia (redução)	EF09MA04	SAEB D07-H07	A	B indica ampliação em vez de redução. C e D revelam aplicação incorreta do fator de escala.
7	Rotação de 180°	EF09MA04	SAEB D26	A	As demais alternativas indicam manutenção parcial de sinais ou ausência de transformação.
8	Identificação de transformação composta	EF09MA04	SAEB D27	C	A, B e D mostram dificuldade em reconhecer rotação seguida de translação.
9	Homotetia com fator 2	EF09MA04	SAEB D07-H07	A	B, C e D indicam erro no fator de ampliação ou ausência de proporcionalidade.
10	Translação	EF09MA04	SAEB D26	C	A e B sugerem confusão com rotação/reflexão. D indica interpretação como ampliação.

Fonte: organizado pela autora.

7.6.4 Sequência didática – Equação do 2º grau e função quadrática

Esta sequência didática reúne atividades que abordam o estudo da equação do 2º grau e da função quadrática a partir de situações reais, representações gráficas e procedimentos algébricos. As tarefas articulam a resolução de equações, a análise de propriedades fundamentais da parábola (raízes, vértice, concavidade) e a modelagem matemática de

fenômenos socioculturais, favorecendo a compreensão sobre como a Matemática pode interpretar e prever comportamentos do cotidiano.

Antes de aplicá-la, recomenda-se que o professor leia atentamente o roteiro, explore os vídeos e materiais digitais sugeridos, prepare as reportagens impressas, organize as folhas quadriculadas e verifique a disponibilidade de smartphones, tablets ou computadores com acesso ao GeoGebra. Sugere-se, ainda, revisar itens avaliativos no modelo da TRI, que serão integrados às atividades para estabelecer um diálogo direto com as exigências das avaliações externas (SAEB/SABE).

Objetivo geral

Desenvolver a compreensão da equação do 2º grau e da função quadrática, promovendo a capacidade de modelar fenômenos reais, interpretar propriedades geométricas e algébricas da parábola e analisar situações-problema, em consonância com a BNCC e as matrizes de referência do SAEB e do SABE.

Objetivos específicos

- Compreender como fenômenos socioculturais podem ser representados por funções quadráticas;
- Resolver equações do 2º grau em diferentes contextos;
- Interpretar raízes, vértice e concavidade no contexto físico da propagação sonora;
- Construir gráficos de parábolas e relacioná-los ao comportamento do fenômeno modelado;
- Utilizar o GeoGebra para representar funções, analisar variações e validar resultados;
- Desenvolver estratégias de modelagem matemática em grupo;
- Relacionar os conceitos estudados às habilidades avaliadas pelo SAEB e SABE.

Metodologias

- Aprendizagem híbrida com atividades presenciais e online;
- Trabalhos colaborativos em grupos;
- Uso de mapas reais do município;
- Leitura e análise de texto jornalístico;
- Uso de representação gráfica e tecnológica (GeoGebra);
- Itens avaliativos no modelo TRI (SAEB/SABE).

Recursos Didáticos

- Reportagem impressa sobre paredões de som;

- Quadro branco e marcadores;
- Papel A4 quadriculado ou milimetrado;
- Smartphones ou tablets (quando disponíveis);
- Projetor multimídia;
- GeoGebra (online/offline);
- Lista de exercícios no modelo SAEB/SABE;
- Folhas A4 e lápis.

Tempo

Tempo total estimado: 2 aulas de 50 minutos.

Considerando os objetivos propostos, as metodologias adotadas, os recursos disponíveis e o tempo previsto, esta sequência didática foi organizada em duas etapas articuladas:

- Etapa 1 – Aprendizagem personalizada (atividades online), voltada à retomada conceitual e ao estudo autônomo;
- Etapa 2 – Aprendizagem compartilhada (atividades presenciais), desenvolvida presencialmente, com foco na modelagem de fenômenos reais, na resolução de equações do 2º grau, na análise gráfica da função quadrática e na aplicação de itens no formato das avaliações externas.

Antes da descrição dessas etapas, apresenta-se o Quadro 4, a seguir, que explicita os objetos de conhecimento e as habilidades mobilizadas, conforme a BNCC e as Matrizes de Referência do SAEB e do SABE, evidenciando o alinhamento curricular da proposta.

Quadro 4 – Objetos de Conhecimento e Habilidades, conforme a BNCC para o Ensino Fundamental – Anos Finais e segundo as Matrizes de Referência do SAEB e do SABE

OBJETOS DO CONHECIMENTO	HABILIDADES/DESCRIPTORES
Função quadrática; equações do 2º grau; modelagem de fenômenos reais.	BNCC (EF09MA06) Resolver e analisar equações polinomiais do 2º grau no contexto de situações reais. Matriz SAEB (D32) – Resolver equações do 2º grau; (D33) – Interpretar situações-problema envolvendo equações do 2º grau. Matriz SABE (D31/H31) – Resolver problemas que envolvam equação do 2º grau.

Fonte: organizado pela autora.

Etapa 1 - APRENDIZAGEM PERSONALIZADA (atividades online)

Professor, para apoiar o desenvolvimento da aprendizagem personalizada, recomenda-se disponibilizar os seguintes materiais:

1) Vídeos explicativos sobre:

- O que é uma função quadrática?
<https://youtu.be/mX3Xeq4QEyQ?si=5adFACi6WbGQzv3O>
- Interpretando o gráfico da parábola
https://youtu.be/aIOKZ0rFzS4?si=JsLZDVOAVspC3_IB
- Como modelar situações reais com funções do 2º grau
<https://youtu.be/FVW2b7ZrG7w?si=9r6pZgvjFhnV50wF>
- Propagação sonora e intensidade do som
<https://youtu.be/WLM6-By0qBg?si=fgwaubBwIOpi93hs>

Esses recursos permitem que o aluno explore as transformações no seu ritmo, antecipando conceitos ou aprofundando dúvidas identificadas pelo professor.

Etapas 2 - APRENDIZAGEM COMPARTILHADA (atividades presenciais)

A Etapa 2 é desenvolvida ao longo de duas aulas presenciais de 50 minutos, organizadas de forma progressiva, conforme descrito a seguir:

- Aula 1 – Introdução à equação do 2º grau, modelagem do fenômeno e construção gráfica: exploração de situações reais, formulação da função quadrática, identificação de raízes, vértice e concavidade, com apoio de registros manuais e do GeoGebra;
- Aula 2 – Análise algébrica, interpretação gráfica e resolução de itens modelo SAEB/SABE: aprofundamento conceitual por meio da resolução de equações do 2º grau, interpretação dos gráficos e aplicação de itens avaliativos.

A seguir, descrevem-se detalhadamente os encaminhamentos pedagógicos de cada aula.

Aula 1 – Introdução e Modelagem Inicial

Objetivo da aula: Professor, a aula 1 tem como objetivo apresentar os fenômenos do sonoros ao conteúdo de função quadrática, compreendendo a variação da intensidade sonora e iniciando a modelagem matemática.

Para o desenvolvimento desta aula, apresentam-se a seguir os encaminhamentos pedagógicos, organizados em etapas de contextualização, construção do modelo matemático, representação gráfica e discussão coletiva, com o objetivo de favorecer a compreensão da função quadrática a partir de situações reais.

Para desenvolvê-la, orienta-se para as seguintes ações:

- a) Divida a turma em grupos de 4 a 5 alunos;

- b) A atividade pode ser realizada na própria sala de aula ou no laboratório de informática;
- c) Distribua o texto jornalístico sobre o som dos “paredões” orientando os alunos a realizar a leitura coletiva, destacando elementos culturais, econômicos e territoriais que acharam interessante.
- d) Após a leitura, conduza uma discussão orientada com as seguintes perguntas como: O que acontece com o som quando nos afastamos? Essa variação pode ser medida? É linear ou não linear? Por quê? O som diminui de forma constante, como uma linha reta, ou de forma acelerada, como uma curva? Como uma função quadrática pode representar esse fenômeno?
- e) Após a discussão orientada sobre o comportamento do som e sua relação com funções não lineares, o professor avançará para a etapa de aplicação prática. Nesse momento, será entregue a cada grupo uma situação-problema contextualizada, inspirada no fenômeno dos paredões de som.
- f) Os alunos deverão ler o enunciado, analisar os dados apresentados e modelar matematicamente a situação, identificando as variáveis envolvidas, construindo a função quadrática correspondente e respondendo às perguntas registradas na folha de atividades.
- g) Essa etapa tem como objetivo levar os estudantes a aplicar os conceitos discutidos, relacionando o fenômeno real à representação algébrica, numérica e gráfica da função do 2º grau.
- h) Para encerrar a atividade, peça que cada equipe compartilhe suas conclusões sobre: Como a função modela o fenômeno sonoro? Como a matemática ajuda a interpretar situações sociais do cotidiano? Que informações importantes o gráfico revela sobre convivência urbana e impacto sonoro?

Aula 2 – Construção da Função Quadrática e resolução de itens SAEB/SABE

Objetivo da aula: Professor, a aula 2 tem como objetivo a construção gráfica da função quadrática apresentada na situação-problema, bem como a consolidação dos elementos fundamentais da parábola no contexto da propagação sonora e a resolução de itens no formato das avaliações externas.

Para o desenvolvimento desta aula, apresentam-se a seguir os encaminhamentos pedagógicos, organizados em etapas de análise algébrica, interpretação gráfica e aplicação de itens avaliativos, com o objetivo de consolidar as aprendizagens e promover a articulação entre representação algébrica e geométrica.

Para desenvolvê-la, orienta-se para as seguintes ações:

- a) Dividir a turma nos mesmos grupos da aula anterior;
- b) A atividade será realizada integralmente em sala de aula;

Entregar para cada grupo uma folha de papel quadriculado. Solicitar que construam a representação gráfica da função estudada, marcando valores relevantes para esboçar a parábola.

- c) Orientar os grupos a identificar visualmente no gráfico:
 - O vértice, correspondente à intensidade máxima do som;
 - As raízes, que representam as distâncias em que a intensidade sonora chega a zero;
 - A concavidade da parábola, voltada para baixo;
 - O intervalo em que o som ultrapassa o limite permitido pela legislação.
- d) Após a construção dos gráficos, solicitar que os grupos socializem suas representações com os colegas, comparando resultados e explicando como identificaram cada elemento no contexto do problema.
- e) Para encerrar a aula, solicite que os estudantes resolvam a lista de exercícios apresentada ao final da Sequência Didática 7.6.4, elaborada no formato das avaliações externas (SAEB/SABE – TRI). Essa atividade tem caráter formativo e visa consolidar os conceitos trabalhados, além de possibilitar ao professor a análise das estratégias de resolução adotadas.

No decorrer da Etapa 2, propõe-se uma atividade integradora que articula os conteúdos trabalhados nas aulas presenciais, envolvendo modelagem de fenômenos reais, resolução de equações do 2º grau, análise gráfica da função quadrática e interpretação de propriedades da parábola. A atividade é composta por uma lista de exercícios contextualizada, elaborada no formato das avaliações externas (SAEB/SABE – TRI), e tem como objetivo mobilizar as habilidades desenvolvidas durante a sequência, após as experiências práticas e as discussões mediadas pelo professor.

A lista de exercícios integra o processo de desenvolvimento da Etapa 2, constituindo-se como instrumento de aplicação e consolidação das aprendizagens, cujos resultados subsidiam a análise formativa do desempenho dos estudantes.

ALUNO: _____
 DATA: ____ / ____ / ____ SÉRIE: 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
 PROFESSORA: _____ DISCIPLINA: MATEMÁTICA

ATIVIDADE – EQUAÇÃO DO 2º GRAU

Texto Jornalístico

Paredão de som se populariza como instrumento de democratização do entretenimento popular

Com pelo menos 60 caixas de som acopladas em sua estrutura, aparelhagem é espécie de ‘plug-in’ para o sistema de som automotivo
 Editor, abril 22, 2020



Foto: Divulgação/Club 3

Das festas de pagodão e arrocha no nordeste aos chamados ‘fluxos’ do estado de São Paulo, o paredão de som tem se tornado mais do que apenas um aparelho destinado a tocar os hits das estrelas da música e se consolidando, em si mesmo, uma própria estrela.

Seu tamanho é imponente – podendo chegar a até quatro metros de altura e outros três de largura, e sua estrutura é composta por um conjunto de mais de 80 caixas de som enfileiradas conta também com luz neon e outros penduricalhos estéticos para chamar a atenção dos presentes na festa.

Como diria o consagrado poeta brasileiro João Cabral de Melo Neto, no entanto, esses acessórios destinados a impressionar pelo visual são ‘mera perfumaria’. Afinal, a essência da rosa em si está no barulho estrondoso que o paredão de som é capaz de reproduzir.

Do mais simples ao mais sofisticado, todos eles têm a capacidade de ultrapassar com conforto a medida dos 120 decibéis, número que ultrapassa em muito o não-recomendado volume de 75 decibéis que, de segundo o Ministério da Saúde, é capaz de provocar perda de audição se experimentado por 8 horas diárias.

Trecho da reportagem Link: <https://novovarejoautomotivo.com.br/paredao-de-som-se-populariza-como-instrumento-de-democratizacao-do-entretenimento-popular/>

1- Leia com atenção a reportagem apresentada pelo professor sobre os paredões de som e os desafios de convivência nos espaços urbanos. Em seguida, responda em grupo as perguntas abaixo e registre suas conclusões :

a) O que acontece com o som quando nos afastamos da caixa de som?

b) É possível medir essa variação de volume? Como?

c) Que tipo de gráfico ou curva poderia representar essa situação?

d) Você acha que essa relação é linear (reta) ou não linear (curva)? Por quê?

Situação-problema: Um paredão de som emite uma música em um espaço aberto. A intensidade sonora (em decibéis) varia conforme a distância da caixa.

Os estudos mostram que essa variação pode ser aproximada pela função:

$$I(x) = -2x^2 + 12x + 40$$

onde $I(x)$ representa a intensidade sonora em decibéis e x é a distância (em metros) da fonte sonora.

Agora, responda:

- Qual é o valor da intensidade sonora quando o ouvinte está junto ao paredão ($x = 0$)?
- Qual é o ponto de intensidade máxima do som? (Dica: encontre o vértice da parábola.)
- A que distância o som deixa de ser perceptível ($I(x) = 0$)?
- Construa o gráfico da função em papel quadriculado ou no GeoGebra.
- Análise o gráfico: qual é o significado das raízes e do vértice no contexto da situação?

Se a legislação local determina que o volume máximo permitido é de 70 decibéis, em qual intervalo de distância o som ultrapassa esse limite?

Lista de Exercício

1- (Fácil – Propagação do som) A intensidade sonora emitida por uma caixa varia com a distância segundo a função:

$$I(x) = -x^2 + 6x + 4$$

Qual é a distância que fornece a maior intensidade sonora?

- 1 m
- 2 m
- 3 m
- 4 m

2- (Fácil – Trajetória da bola) A altura de uma bola chutada é dada por

$$h(t) = -5t^2 + 10t$$

Qual é a altura inicial da bola?

- 0 m
- 5 m
- 10 m
- 15 m

3- (Fácil – Lucro mínimo) Uma empresa calcula seu prejuízo por:

$$P(x) = x^2 - 8x + 12$$

O prejuízo mínimo ocorre:

- Quando $x = 2$
- Quando $x = 4$
- Quando $x = 6$
- Quando $x = 8$

4- (Intermediária – Show ao ar livre) A intensidade sonora de uma banda é representada por:

$$S(x) = -3x^2 + 12x + 9$$

Qual é a intensidade máxima registrada?

- A) 21 dB
- B) 24 dB
- C) 27 dB
- D) 30 dB

5- (Intermediária – Altura de um foguete escolar) Durante uma feira de ciências, os alunos construíram um pequeno foguete escolar.

A altura alcançada pelo foguete, em metros, em função do tempo após o lançamento, é descrita pela função:

$$h(t) = -2t^2 + 8t + 3$$

Essa função representa a trajetória parabólica do foguete, mostrando que ele sobe, atinge um ponto máximo e depois começa a descer.

Com base no modelo matemático, em quanto tempo após o lançamento o foguete atinge sua altura máxima?

- A) 1 s
- B) 2 s
- C) 3 s
- D) 4 s

6- (Intermediária – Lucro máximo) Uma padaria calcula seu lucro por:

$$L(x) = -4x^2 + 32x - 60$$

O lucro máximo ocorre em:

- A) $x = 2$
- B) $x = 3$
- C) $x = 4$
- D) $x = 6$

7- (Intermediária – Queda de temperatura) A variação de temperatura ao longo da madrugada é dada por

$$T(t) = -t^2 + 4t + 1$$

A que horas a temperatura atinge seu valor máximo?

- A) 1 h
- B) 2 h
- C) 3 h
- D) 4 h

8- (Avançada – Física do som) Um equipamento emite sons cuja intensidade varia com a distância:

$$I(x) = -0,5x^2 + 4x + 12$$

O som é considerado audível acima de 15 dB.

Entre quais distâncias o som permanece audível?

- A) Entre 0 m e 2 m
- B) Entre 1 m e 5 m
- C) Entre 2 m e 6 m
- D) Entre 3 m e 7 m

9- (Avançada – Intensidade do som) Um paredão de som foi instalado em uma praça e a intensidade sonora, em decibéis, varia conforme a distância x (em metros) a partir da fonte sonora, de acordo com a função:

$$I(x) = -2x^2 + 8x + 10$$

Qual das alternativas apresenta corretamente o ponto de máxima intensidade sonora e a distância correspondente?

- A) Máxima intensidade: 10 decibéis, a 0 metros da fonte
- B) Máxima intensidade: 12 decibéis, a 2 metros da fonte
- C) Máxima intensidade: 18 decibéis, a 1 metro da fonte
- D) Máxima intensidade: 15 decibéis, a 3 metros da fonte

10- (Avançada – Concavidade da parábola) Em outra situação, a intensidade sonora de um paredão é representada pela função:

$$S(x) = -2x^2 + 6x + 5$$

Considerando a função acima, qual das afirmativas é correta?

- A) A parábola possui concavidade voltada para cima e o som aumenta indefinidamente.
- B) A parábola possui concavidade voltada para baixo e a máxima intensidade sonora ocorre a 1,5 metros da fonte.
- C) A parábola possui concavidade voltada para baixo e a máxima intensidade sonora ocorre a 6 metros da fonte.
- D) A parábola possui concavidade voltada para cima e o som diminui com o aumento da distância.

Com o objetivo de ampliar o caráter formativo da atividade, apresenta-se, a seguir, um quadro-resumo dos itens propostos. Esse quadro subsidia o trabalho docente na análise dos resultados, articulando cada questão aos respectivos objetos de conhecimento, habilidades e descritores, além de explicitar o gabarito e a leitura pedagógica dos distratores. Dessa forma, os erros são compreendidos como indicadores diagnósticos, orientando intervenções pedagógicas mais direcionadas e retomadas conceituais relacionadas à equação do 2º grau e à função quadrática.

Quadro-resumo para análise de resultados

Item	Objeto de conhecimento	Habilidade (BNCC)	Descritor (SAEB/SABE)	Gabarito	Leitura pedagógica dos distratores
1	Vértice da parábola (máximo)	EF09MA06	SAEB D32 / SABE D31-H31	3 m	1 e 2 indicam uso incorreto da fórmula do vértice. 4 revela tentativa por substituição sem identificar o ponto máximo.

2	Interpretação do termo independente	EF09MA06	SAEB D33	0 m	5, 10 e 15 indicam confusão entre altura inicial e valor máximo da função.
3	Vértice da parábola (mínimo)	EF09MA06	SAEB D32	$x = 4$	2 e 6 revelam erro na aplicação da fórmula do vértice. 8 indica escolha por estimativa sem cálculo algébrico.
4	Valor máximo da função quadrática	EF09MA06	SAEB D33	21 dB	24, 27 e 30 indicam substituição incorreta do valor de x ou erro aritmético após encontrar o vértice.
5	Tempo de altura máxima	EF09MA06	SAEB D32	2 s	1 e 3 revelam erro na identificação do vértice. 4 indica leitura direta dos coeficientes sem modelagem.
6	Lucro máximo (vértice)	EF09MA06	SAEB D32	$x = 4$	2 e 3 mostram aplicação incompleta da fórmula $-b/2a$. 6 indica tentativa por inspeção.
7	Máximo da função (interpretação temporal)	EF09MA06	SAEB D33	2 h	1 e 3 indicam erro no cálculo do vértice. 4 sugere leitura direta do coeficiente linear.
8	Intervalo de valores da função (inequação quadrática)	EF09MA06	SAEB D33	Entre 1 m e 5 m	As demais alternativas revelam dificuldade em resolver inequações do 2º grau ou em interpretar o intervalo de audibilidade a partir das raízes.
9	Vértice: valor e abscissa	EF09MA06	SAEB D32 / D33	C	A e B indicam confusão entre valor máximo e termo independente. D mostra erro no cálculo da abscissa do vértice. <i>(Observa-se que o item exige a identificação simultânea do ponto de máximo e da distância correspondente.)</i>
10	Concavidade e posição do vértice	EF09MA06	SAEB D33	B	A e D indicam desconhecimento do sinal do coeficiente “a”. C revela erro no cálculo da posição do vértice.

Fonte: organizado pela autora.

7.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente produto educacional foi concebido a partir da análise criteriosa dos resultados das avaliações externas, em especial o SAEB e o SABE, que evidenciam um quadro persistente de defasagem na aprendizagem matemática dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, particularmente no 9º ano. Os baixos índices de proficiência e o elevado número de erros em descritores específicos revelam fragilidades estruturais no domínio de habilidades

essenciais, o que reforça a necessidade de propostas pedagógicas que promovam a recomposição das aprendizagens de forma planejada, sistemática e significativa.

Nesse contexto, o Produto Educacional apresenta-se como um encaminhamento metodológico voltado ao fortalecimento das competências e habilidades matemáticas previstas na BNCC e reiteradas nas matrizes de referência das avaliações externas. A escolha dos conteúdos — unidade de medida, localização e representação de pontos no plano cartesiano, transformações geométricas no plano e equação do segundo grau — fundamentou-se na identificação dos descritores críticos que apresentaram maior índice de dificuldade nos relatórios avaliativos, assegurando que a proposta dialogue diretamente com as necessidades reais dos estudantes.

A organização do material em sequências didáticas possibilita ao professor estruturar o ensino de forma progressiva, articulando teoria e prática, atividades presenciais e online, aulas expositivas dialogadas, resolução de problemas e estratégias inspiradas na sala de aula invertida. Essa diversificação metodológica favorece a aprendizagem significativa, respeita os diferentes ritmos de aprendizagem e amplia as oportunidades de interação do aluno com os objetos do conhecimento matemático.

Destaca-se, ainda, a importância da Teoria de Resposta ao Item (TRI) como eixo estruturante da elaboração das atividades propostas. Ao adotar itens alinhados a esse modelo, o Produto Educacional contribui para que os estudantes se familiarizem com a linguagem, a estrutura e o nível cognitivo exigidos nas avaliações externas, sem reduzir o processo de aprendizagem a uma prática mecânica de treino. Ao contrário, busca-se promover a compreensão conceitual, a interpretação de situações-problema e o desenvolvimento do raciocínio lógico, aspectos fundamentais para uma aprendizagem sólida e duradoura.

Sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica, ressalta-se o papel central do professor como mediador do conhecimento, responsável por selecionar, organizar e sistematizar os saberes matemáticos, transformando-os em conhecimentos escolares acessíveis e socialmente relevantes. Nesse sentido, este produto educacional foi elaborado a partir da vivência da autora enquanto professora da educação básica, considerando as demandas do cotidiano escolar, as exigências das avaliações externas e os desafios enfrentados no planejamento pedagógico.

Embora o produto educacional não tenha sido aplicado durante o período do mestrado, em razão de limitações temporais, ele se configura como uma proposta consistente e viável para implementação futura. Sua estrutura permite adaptações conforme a realidade de cada escola, turma ou rede de ensino, podendo servir como material de apoio para professores que atuam

em contextos semelhantes e enfrentam os mesmos desafios relacionados à recomposição das aprendizagens.

Por fim, entende-se que este Produto Educacional representa uma contribuição significativa para o ensino da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, ao articular fundamentos teóricos, análise de dados educacionais, práticas pedagógicas diversificadas e princípios avaliativos. Ao promover o desenvolvimento das habilidades matemáticas essenciais, espera-se que a proposta auxilie na redução das defasagens de aprendizagem, fortaleça o planejamento docente e contribua para a melhoria do desempenho dos estudantes nas avaliações externas e, sobretudo, em sua formação matemática integral.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Dalton Francisco de; TAVARES, Heliton Ribeiro; VALLE, Raquel da Cunha. **Teoria da resposta ao item: conceitos e aplicações**. São Paulo: Associação Brasileira de Estatística, 2010.
- ARAÚJO, Ulisses Ferreira de. **Sequências didáticas e organização do trabalho pedagógico**. São Paulo: Moderna, 2013.
- BAHIA. Secretaria da Educação do Estado da Bahia. **Documento Curricular Referencial da Bahia (D CRB)**. Salvador: SEC-BA, 2020.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB): Relatórios e Microdados**. Brasília: INEP, 2023b.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Fundamentos da Teoria de Resposta ao Item para Avaliações Educacionais**. Brasília: INEP, 2019.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Matriz de Referência de Matemática – SAEB**. Brasília: INEP, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018.
- DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 2010.
- MATIAS, Maria de Lourdes. **Contextualização no ensino da matemática: desafios e possibilidades**. São Paulo: Cortez, 2024.
- MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2015.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2011.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

VALENTE, José Armando. **Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida**. Educar em Revista, Curitiba, n. 4, p. 79–97, 2014.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar a relação entre o ensino de Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental e as demandas avaliativas expressas nas provas externas em larga escala, especialmente o SABE e o SAEB, com foco na construção de uma sequência didática autoral alinhada às competências e habilidades requeridas para o desenvolvimento do raciocínio matemático. Para isso, realizou-se um percurso investigativo estruturado em três eixos: a análise documental das avaliações externas; o estudo dos indicadores educacionais e de proficiência e a análise do livro didático adotado pela escola, *Jornadas: Novos Caminhos Matemática – 9º ano*; e respostas de um questionário investigativo respondido por estudantes de 9º ano de uma escola pública.

Nesta pesquisa, retomo o diagnóstico inicialmente apresentado e reafirmo que a avaliação desenvolvida buscou contemplar uma perspectiva formativa, inspirada na concepção de avaliação em Educação Matemática discutida no Capítulo II. Nesse sentido, não me limitei à mensuração de resultados, mas procurei compreender as aprendizagens dos estudantes, identificar lacunas e potencialidades e subsidiar intervenções pedagógicas mais direcionadas.

A análise das matrizes do SAEB e do SABE evidenciou que ambas as avaliações valorizam habilidades relacionadas à resolução de problemas, interpretação de dados, compreensão de grandezas e raciocínio lógico, além do uso adequado de representações gráficas, algébricas e geométricas. Observou-se que esses instrumentos demandam elevada capacidade de leitura, autonomia intelectual e aplicação de conceitos matemáticos em situações contextualizadas. Os resultados educacionais examinados, como o IDEB e as proficiências estaduais e nacionais, reforçaram o desafio histórico enfrentado pelas escolas públicas brasileiras: a dificuldade dos estudantes em transpor conhecimentos procedimentais para situações avaliativas que exigem compreensão conceitual e interpretação crítica.

No que se refere ao livro didático analisado, verificou-se que, embora apresente conteúdos alinhados à BNCC (2018) e ao DCRB (2019), sua abordagem metodológica prioriza atividades predominantemente procedimentais, com foco na repetição de exercícios e na aplicação direta de algoritmos. A análise das unidades mostrou que, apesar de o material inserir contextualizações pontuais, a maior parte das questões não dialoga diretamente com a lógica das avaliações externas, sobretudo no que diz respeito ao nível de leitura, ao grau de complexidade cognitiva e ao formato de itens de múltipla escolha característicos da Teoria de Resposta ao Item (TRI). Assim, constatou-se uma lacuna entre o tipo de atividade praticada cotidianamente pelos estudantes e o tipo de raciocínio exigido nos exames em larga escala.

Apesar dessas limitações, o livro apresenta potencial como recurso estruturante do conteúdo curricular, sobretudo por sua organização temática e pelo alinhamento aos eixos da BNCC. Entretanto, a pesquisa demonstrou que seu uso isolado não é suficiente para preparar o estudante de maneira integral para avaliações em larga escala. Essa constatação reforça a necessidade de intervenções pedagógicas mais intencionais, que ampliem as oportunidades de resolução de problemas, leitura matemática e enfrentamento de questões complexas, elementos essenciais para o desenvolvimento do letramento matemático.

Ao longo do trabalho, a construção e a análise dos instrumentos evidenciaram que a avaliação pode assumir um papel mediador no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para uma prática docente mais reflexiva e intencional. Assim, a articulação de diagnóstico, acompanhamento e reorientação pedagógica foi crucial para fortalecer a tomada de decisões didáticas a partir de evidências concretas.

Diante disso, a construção de uma sequência didática autoral torna-se uma resposta pedagógica necessária, fundamentada nos resultados da análise. Essa sequência busca articular o conteúdo previsto no currículo, o tipo de raciocínio exigido pelas avaliações externas e práticas pedagógicas inovadoras que favoreçam o protagonismo do estudante. Ao integrar situações-problema, interpretação de dados, atividades contextualizadas e itens no formato de múltipla escolha, a sequência didática pretende diminuir a distância entre o ensino cotidiano e as demandas avaliativas, podendo favorecer a recomposição de aprendizagens e o desenvolvimento de competências matemáticas, na medida em que seja apropriada criticamente no planejamento docente e articulada a práticas formativas.

Portanto, esta dissertação evidencia a importância de uma prática pedagógica que vá além da repetição de exercícios e que reconheça as avaliações externas como instrumentos norteadores e diagnósticos, sem pressupor que, isoladamente, impliquem aprendizagem, mas como subsídios que, quando interpretados criticamente e articulados ao currículo e às avaliações internas, podem apoiar o planejamento pedagógico. Espera-se que os resultados apresentados possam subsidiar não apenas a construção de sequências didáticas mais alinhadas às necessidades reais dos estudantes, mas também reflexões mais amplas sobre o ensino de Matemática, contribuindo para práticas educativas mais significativas, contextualizadas e efetivas nas escolas públicas brasileiras.

Por fim, como principais contribuições da realização deste estudo para a prática profissional docente, em especial da autora deste estudo, salienta-se o aprofundamento do olhar sobre os erros, acertos e estratégias dos estudantes, bem como o fortalecimento de uma postura investigativa diante da sala de aula. Entende-se e se espera que este estudo também possa

contribuir com outros professores, em especial, de Matemática, ao oferecer subsídios para a elaboração de avaliações com maior potência diagnóstica, apontando caminhos para o uso pedagógico dos resultados, favorecendo ações mais alinhadas às reais necessidades dos alunos. Por fim, espera-se que esta pesquisa possa inspirar práticas avaliativas mais significativas, comprometidas com a aprendizagem e com o desenvolvimento integral dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ANDRIOLA, W. B. **Avaliação da aprendizagem**: algumas considerações. Fortaleza: Edições UFC, 2004.
- APPLE, M. W. **Política cultural e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- ARAÚJO, D. L. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 40-50, 2013
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BAHIA. Secretaria da Educação do Estado da Bahia. **Documento Curricular Referencial da Bahia (D CRB)**. Salvador: SEC-BA, 2020.
- BAHIA. Secretaria da Educação do Estado da Bahia. **Plataforma Plurall na rede estadual: orientações pedagógicas**. Salvador: SEC-BA, 2023.
- BAHIA. **Secretaria da Educação do Estado da Bahia**. Sistema de Avaliação Baiano da Educação (SABE): Relatório Técnico. Salvador: SEC-BA, 2023.
- BLACK, P.; WILIAM, D. Assessment and classroom learning. **Assessment in Education**, v. 5, n. 1, p. 7-74, 1998.
- BLOOM, B. S.; HASTINGS, J. T.; MADAUS, G. F. **Handbook on formative and summative evaluation of student learning**. New York: McGraw-Hill, 1971.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BONAMINO, A.; SOUSA, S. Z. Três gerações de avaliação da educação básica no Brasil: interfaces com o currículo da/na escola. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 2, p. 373-388, 2012.
- BORASI, R. **Reconceiving Mathematics Instruction: A Focus on Errors**. Norwood, NJ: Ablex, 1996.
- BOWEN, Glenn A. **Document analysis as a qualitative research method**. Qualitative Research Journal, v. 9, n. 2, p. 27–40, 2009.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Resultados do SAEB 2023: Ensino Fundamental – Matemática**. Brasília: INEP, 2023a.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB): Relatórios e Microdados**. Brasília: INEP, 2023b.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Fundamentos da Teoria de Resposta ao Item para Avaliações Educacionais**. Brasília: INEP, 2019.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Matriz de Referência de Matemática – SAEB**. Brasília: INEP, 2020

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018.

BROOKHART, S. M. **How to create and use rubrics for formative assessment and grading**. Alexandria: ASCD, 2013.

BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.

BROUSSEAU, G. **Theory of Didactical Situations in Mathematics**. Dordrecht: Kluwer, 1997.

CÂMARA MUNICIPAL DE FEIRA DE SANTANA. **Feira 190 anos**: uma cidade cercada de feiras livres por todos os lados. Feira de Santana, 202? Disponível em: <https://www.feiradesantana.ba.leg.br/feira-190-anos-uma-cidade-cercada-de-feiras-livres-por-todos-os-lados>. Acesso em: 22 nov. 2025.

CABRAL, N. S. **Sequência Didática**: estrutura e elaboração. Belém: SBEM-PA, 2017.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. *et al.* **A pesquisa qualitativa**: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295–316.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas. **Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 1, p. 93–106, 2004.

COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O.; MARIANO, W. dos S. Construção e desenvolvimento de Sequência Didática Investigativa (SDI): bases teóricas e metodológicas. **Paradigma**, v. 1, p. 20-55, 2024.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papius, 2012.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

DANTE, L. R. **Didática da Matemática**: uma introdução. São Paulo: Ática, 2010.

DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

FERNANDES, D. **Avaliação das aprendizagens**: desafios às teorias, práticas e políticas. Lisboa: Texto Editores, 2008.

FERRAZ, J. K. **A importância da Sequência Didática como instrumento dinamizador no ensino da matemática.** 2022. Monografia (Pós-Graduação) – Instituto Federal do Espírito Santo, Colatina, 2022.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREITAS, L. C. **Crítica da organização do trabalho pedagógico e da avaliação.** Campinas: Papirus, 2005.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Relatório Técnico do Sistema de Gestão da Aprendizagem.** Rio de Janeiro: FGV, 2023.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HADJI, C. **Avaliação desmistificada.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

HAMBLETON, R. K.; SWAMINATHAN, H.; ROGERS, H. J. **Fundamentals of Item Response Theory.** Newbury Park, CA: Sage Publications, 1991.

HAYDT, R. C. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem.** São Paulo: Ática, 2008.

HOFFMANN, J. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade.** Porto Alegre: Mediação, 2014.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resultados SAEB 2023.** Brasília: INEP, 2023.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** São Paulo: Cortez, 2013.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições.** São Paulo: Cortez, 1998.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e práticas.** 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, A. F.; SILVA, T. T. **Currículo, cultura e sociedade.** São Paulo: Cortez, 1995.

MILES, Matthew B.; HUBERMAN, A. Michael; SALDAÑA, Johnny. **Qualitative data analysis: a methods sourcebook.** 3. ed. Thousand Oaks: SAGE, 2014.

MILLS, Albert J.; DUREPOS, Gabrielle; WIEBE, Elden (org.). **Encyclopedia of case study research**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2010.

NACARATO, A. M.; MENGALI, L. **Erros e dificuldades dos alunos na aprendizagem da Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

NITKO, A. J.; BROOKHART, S. M. **Educational assessment of students**. 7. ed. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Pearson Education, 2014.

OLIVEIRA, A. C.; SOUSA, S. Z. As matrizes de referência como recortes curriculares. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 29, p. 65–88, 2018.

PASQUALI, L. **Instrumentação psicológica: fundamentos e práticas**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

PASQUALI, L. **Psicometria: Teoria dos Testes na Psicologia e na Educação**. Petrópolis: Vozes, 2003.

PASQUALI, L.; PRIMI, R. **Teoria de Resposta ao Item: teoria, técnicas e aplicações**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PLURALL. Plataforma Plurall. **Guia de utilização da plataforma para escolas públicas**. São Paulo: Plurall, 2023.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações em sala de aula: fundamentos para o ensino da Matemática**. Lisboa: APM, 2009.

RABELO, E. **Descritores e habilidades: relações entre currículo, avaliação e aprendizagem**. Brasília: Liber Livro, 2013.

RAVITCH, D. **The death and life of the great American school system**. New York: Basic Books, 2010.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SALOMON, D. V. **Introdução à metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

SOARES, J. F. **Qualidade e equidade na educação básica brasileira**. Belo Horizonte: UFMG, 2002.

STIGGINS, R. Assessment Crisis: The Absence of Assessment for Learning. **Phi Delta Kappan**, v. 83, n. 10, p. 758–765, 2002.

VASCONCELLOS, C. **Avaliação: concepção dialética libertadora**. São Paulo: Libertad, 2005.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 10, n. 2, p. 133–170, 1990.

VILARINO, H. **Avaliações educacionais em larga escala e a Teoria de Resposta ao Item: fundamentos e aplicações**. Curitiba: Appris, 2015.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – Autorização

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

Prezada família,

Informamos que está em desenvolvimento uma pesquisa vinculada à dissertação de Mestrado intitulada “Avaliações externas e aprendizagem em matemática: uma proposta de sequência didática para o 9º ano do ensino fundamental”, conduzida pela professora-pesquisadora _____, no âmbito do Programa de Pós-Graduação _____.

A investigação será realizada com estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental da escola _____, no município de Feira de Santana – BA, e tem como objetivo compreender as percepções dos alunos sobre as avaliações externas (SAEB e SABE), sua finalidade, importância pedagógica e suas implicações no processo de ensino-aprendizagem.

A participação de seu(sua) filho(a) consistirá exclusivamente em responder a um questionário composto por perguntas objetivas e discursivas sobre:

- o que os estudantes sabem sobre as avaliações externas;
- como compreendem sua função na escola;
- como percebem sua relação com a aprendizagem em Matemática;
- quais habilidades acreditam ser necessárias para realizar tais avaliações.

Não haverá gravações de áudio, filmagens, registros de imagem nem qualquer intervenção pedagógica _____ adicional.

A participação ocorrerá durante o horário regular das aulas, sem prejuízo das atividades escolares.

Esclarecemos que:

- não há riscos previsíveis aos participantes;
- o questionário é anônimo, não sendo solicitado nenhum dado que identifique o estudante;
- as respostas serão analisadas coletivamente, sem exposição individual;
- os resultados serão utilizados somente para fins acadêmicos, compondo capítulos analíticos da dissertação;
- a não participação não acarretará qualquer prejuízo ao estudante;
- a participação é voluntária, e a autorização pode ser retirada a qualquer momento.

Acreditamos que esta pesquisa pode contribuir para uma compreensão mais ampla das avaliações externas e auxiliar na melhoria das práticas pedagógicas e no planejamento docente, beneficiando diretamente o processo de aprendizagem dos estudantes.

Caso concorde com a participação de seu(sua) filho(a), solicitamos preencher e assinar a autorização abaixo.

Agradecemos sua colaboração.

APÊNDICE B – Questionário**Questionário: Avaliações Externas SAEB e SAEB – 9º Ano****Público-alvo:** Alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental

Este questionário integra a investigação desenvolvida no âmbito de uma dissertação de Mestrado em Educação Matemática e tem como finalidade compreender as percepções dos estudantes acerca das avaliações externas SAEB e SAEB. A recolha dessas informações visa ampliar a compreensão sobre como os alunos significam esses processos avaliativos, qual a relevância que lhes atribuem e quais habilidades consideram necessárias para a sua realização, permitindo, assim, dar visibilidade às suas vozes e experiências.

O questionário é anônimo, não devendo por isso colocar a sua identificação em nenhuma das folhas nem assinar o questionário. Não existem respostas certas ou erradas. Por isso lhe solicitamos que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões. Na maioria das questões terá apenas de assinalar com uma cruz a sua opção de resposta.

Obrigado pela sua colaboração.

Idade: _____

1. Você já participou de alguma prova do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica)?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sei / Não lembro

2. Você já participou da prova SAEB (Sistema de Avaliação Baiano da Educação)?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sei / Não lembro

3. Para que serve as provas SAEB e SAEB?

☐ Avaliar o desempenho dos alunos individualmente

☐ Medir a qualidade do ensino oferecido nas escolas

☐ Dar notas para os professores

☐ Não sei

4. Você acha importante a realização dessas avaliações externas? Por quê?

5. Como você se sentiu ao fazer uma dessas provas?

☐ Tranquilo

☐ Nervoso(a)

☐ Bem preparado(a)

☐ Mal preparado(a)

☐ Outro: _____

6. Você se preparou de alguma forma específica para as provas SAEB ou SAEB?

☐ Sim, tive aulas ou revisões específicas

☐ Sim, estudei por conta própria

☐ Não me preparei

☐ Não sabia que teria a prova

7. Você acha que os tipos de questões aplicadas nessas provas tem correlação com as questões que você vê nos livros ou durante as aulas? Porque?

8. Você acha que os resultados dessas provas podem ajudar a melhorar a sua escola?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez
- ☐ Não sei

9. Você já recebeu alguma explicação dos seus professores ou da direção sobre o que é o SAEB ou o SABE?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não lembro

10. O que você mudaria nessas provas para que fossem mais úteis ou interessantes para os alunos?

11. Considera-se que o tipo de questão presente no livro didático e desenvolvido nas aulas ao longo do ano letivo é suficiente para preparar os estudantes para o SAEB e demais avaliações externas?
