



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DO SERTÃO
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JACIELE GOMES PEREIRA

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NA
PROVA DE MATEMÁTICA UTILIZANDO A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM
(TRI)**

Delmiro Gouveia/AL

2025

JACIELE GOMES PEREIRA

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NA
PROVA DE MATEMÁTICA UTILIZANDO A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM
(TRI)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Alagoas, como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharelado em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Jonhatan Magno Norte da
Silva

Delmiro Gouveia/AL

2025

**Catálogo na Fonte Universidade Federal
de Alagoas Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

P436a Pereira, Jaciele Gomes.

Análise de desempenho do 6º ano do ensino fundamental na prova de matemática utilizando a Teoria de Resposta ao Item (TRI) / Jaciele Gomes Pereira. - 2025.

53 f. : il.

Orientador: Jonhatan Magno Norte da Silva.

Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Alagoas. Campus Sertão. Delmiro Gouveia, 2025.

Bibliografia: f. f. 44-47.

Apêndices: f. 48.

Anexos: f. 49-53.

1. Avaliação educacional. 3. Teoria de Resposta ao Item. 4. Ensino fundamental. I. Título.

CDU: 658.5:51

Folha de Aprovação

JACIELE GOMES PEREIRA

ANÁLISE DE DESEMPENHO DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NA PROVA DE MATEMÁTICA UTILIZANDO A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM (TRI)

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 07 de maio de 2025.

Documento assinado digitalmente
 JONHATAN MAGNO NORTE DA SILVA
Data: 13/05/2025 13:57:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jonhatan Magno Norte da Silva, Universidade Federal de Alagoas

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 MANOEL GERONIMO LINO TORRES
Data: 14/05/2025 08:51:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Ms. Manoel Gerônimo Lino Torres, Universidade Federal de Alagoas

Documento assinado digitalmente
 ALLINE THAMYRES CLAUDINO DA SILVA
Data: 13/05/2025 18:42:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Ms. Alline Thamires Claudino da Silva, Universidade Federal de Alagoas

Dedico a minha filha Celine Maria, minha maior fonte de alegria e razão pela qual não desisto dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me permitir conquistar este tão sonhado diploma. Aos meus pais, Claudemir e Maria Cristina, por serem instrumentos dos ensinamentos divinos em minha vida, por me apoiarem e motivarem a ser uma pessoa melhor, e em especial à minha mãe, mulher guerreira e trabalhadora, que desde cedo me ensinou que, por meio da educação, eu poderia transformar minha realidade. Palavras não são suficientes para descrever tamanha gratidão.

Sou grata à minha filha, Celine Maria, por me tornar mãe e fortalecer-me como mulher, dando um novo rumo à minha trajetória. Às minhas irmãs, Ester e, em especial, Jakelline, minha maior incentivadora, sempre ao meu lado em todas as ocasiões. Aos meus sobrinhos, Bernardo e Bettina, que tornam a vida mais colorida e, muitas vezes, foram minha válvula de escape, deixando esse caminho mais leve e feliz.

Estendo minha gratidão aos meus familiares, que sempre me incentivaram e apoiaram ao longo dessa jornada. Aos meus amigos Júnior, Dani, Alexandre e Emmanuel, presentes que a universidade me deu e que tornaram os dias acadêmicos mais tranquilos. À minha dupla, parceira e amiga Andressa, que foi essencial para que eu chegasse até aqui. Compartilhamos momentos únicos e incríveis nessa jornada tão desafiadora. Agradeço também aos meus amigos José, Dany, Lari e Fernanda, por toda motivação de sempre. À família paterna de Celine, que me ajudou e foi uma rede de apoio fundamental. À minha afilhada Ketilly, por me ajudar com Celine e por fazer parte desses momentos tão especiais.

Aos professores, especialmente ao Prof. Dr. Jonathan, que, no meu primeiro período, me apresentou um novo olhar sobre a engenharia de produção. Sem dúvida, esse momento foi determinante para que eu me apaixonasse pela área e persistisse, mesmo diante das dificuldades. Ao Movimento Empresa Júnior e à Vetor, por me proporcionarem experiências enriquecedoras que me fizeram crescer tanto pessoal quanto profissionalmente. Por fim, agradeço a todos meus colegas da UFAL que acompanharam e contribuíram de alguma forma nessa longa trajetória.

RESUMO

A aplicação de avaliações educacionais é feita com o intuito de avaliar o conhecimento do estudante. Mas, para que esses resultados sejam válidos, é preciso que os itens cumpram com o papel de discriminar bem os participantes que possuem um nível de conhecimento maior, daqueles que possuem um nível inferior. Diante disso, este estudo teve por objetivo avaliar o desempenho dos alunos de 6º do ensino fundamental na prova de matemática aplicada em um município no Sertão Alagoano. A partir da coleta dos dados dessa aplicação, foram adotadas etapas metodológicas voltadas a análises de confiabilidade dos itens por meio do coeficiente de ômega de McDonald's, enquanto a análise da dimensionalidade foi realizada com o índice de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), assegurando a adequação da matriz para a realização da análise fatorial. Além disso, a Teoria de Resposta ao Item (TRI) foi aplicada para analisar o desempenho dos itens de acordo com as estimativas dos parâmetros do modelo 3PL. Com base nos procedimentos adotados, os resultados apresentaram que a prova conteve um nível de dificuldade elevada, enquanto a análise de discriminação revelou duas questões com discriminação negativa, sugerindo falha na formulação, e um item indicou uma taxa de acerto ao acaso alta. Ao analisar os resultados, sugerem a necessidade de avaliações diagnósticas baseadas na TRI para indicar lacunas na aprendizagem e monitoramento do progresso. Com isso, a pesquisa reforça a importância de estudos utilizando a TRI para criação de instrumentos avaliativos na educação, visando otimizar estratégias pedagógicas e melhorar o ensino.

Palavras-chave: Avaliação educacional; Conhecimento matemático; Teoria de Resposta ao Item (TRI); Ensino fundamental.

ABSTRACT

The application of educational assessments aims to evaluate students' knowledge. However, for these results to be valid, it is essential that the items effectively distinguish between participants with higher and lower levels of understanding. In this context, the present study aimed to assess the performance of 6th-grade elementary students on a mathematics test administered in a municipality located in the hinterlands of Alagoas. Based on the data collected, methodological steps were followed to analyze item reliability using McDonald's omega coefficient, while dimensionality was examined through the Kaiser- Meyer-Olkin (KMO) index to ensure the suitability of the matrix for factor analysis. Furthermore, Item Response Theory (IRT) was applied to analyze item performance according to parameter estimates from the 3PL model. The results revealed a generally high level of difficulty in the test, while the discrimination analysis identified two items with negative discrimination indices, indicating possible flaws in item construction. Additionally, one item showed a high probability of random guessing. These findings suggest the need for diagnostic assessments based on IRT to better identify learning gaps and monitor academic progress. Thus, the study reinforces the importance of employing IRT in the development of educational assessment tools, aiming to enhance pedagogical strategies and improve teaching outcomes.

Keywords: Educational assessment; Mathematical knowledge; Item Response Theory (IRT); Elementary education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resultado da Análise Paralela	29
Figura 2 - Curva Característica do Item – CCI	35
Figura 3 - Função de Informação de cada item.....	36
Figura 4 - Curvas de Informação do Teste e Erro Padrão	37
Figura 5 - Distribuição dos escores em classes.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Classificação e percentual esperado para os índices de dificuldade da TRI	20
Tabela 2 - Classificação do item de acordo com a discriminação pela TRI.....	21
Tabela 3 - Distribuição do Número de Acertos dos Estudantes na Prova.....	27
Tabela 4 - Estatísticas descritivas dos acertos.....	27
Tabela 5 - Análise Fatorial	29
Tabela 6 - Parâmetro de dificuldade dos itens – TRI	30
Tabela 7 - Classificação e percentual do nível de dificuldade (b).....	31
Tabela 8 - Parâmetro de discriminação dos itens- TRI	32
Tabela 9 - Classificação dos Itens.....	33
Tabela 10 - Parâmetro de acerto ao acaso dos itens – TRI.....	34
Tabela 11 - Distribuição dos escores em classes.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADSE	Avaliação de Desempenho da Secretária de Educação
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CCI	Curva Característica do Item
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IQR	Intervalo Interquartil
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
TCT	Teoria Clássica dos Testes
TRI	Teoria de Resposta ao Item

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Justificativa	15
1.2 Problema de Pesquisa	16
1.3 Objetivos da Pesquisa	16
1.3.1 Objetivo geral	16
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 Estrutura do Trabalho	17
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 Avaliação Educacional no Ensino Fundamental	18
2.2 Competências e Habilidades Avaliadas em Matemática	19
2.3 Teoria de Resposta ao Item (TRI)	19
2.3.1 Dificuldade do item.....	20
2.3.2 Discriminação do item	20
2.3.3 Acerto ao acaso	21
2.3.4 Critérios para Seleção do Modelo 3PL	21
3 METODOLOGIA.....	23
3.1 Caracterização da Pesquisa	23
3.2 População e Amostra	23
3.3 Análise Estatística	24
3.3.1 Análise de Confiabilidade dos Dados	24
3.3.2 Análise de Dimensionalidade	25
3.3.3 Análise dos Itens e estimativa do nível de conhecimento matemático	25
3.4 Entrevista com Professores	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	27
4.1 Análise descritiva dos dados	27
4.2 Confiabilidade dos dados	28
4.3 Avaliação da Dimensionalidade	28
4.4 Avaliação da Carga Fatorial	29
4.5 Estimativas dos Parâmetros do Modelo 3PL	30
4.6 Qualidade dos itens	34
4.6.1 Itens Calibrados.....	35
4.6.2 Itens Problemáticos	35

4.7 Interpretação dos Resultados	39
4.8 Implicações Pedagógicas	40
5 CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS.....	44
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORES	48
ANEXO A – AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA.....	49

1 INTRODUÇÃO

A educação é uma base central para o desenvolvimento socioeconômico e cultural de uma sociedade, agindo não apenas na transmissão de conhecimentos, mas também na divulgação dos instrumentos básicos para o exercício da cidadania (Westphal, 2009). No Brasil, onde desigualdades regionais ainda afetam o acesso a oportunidades, a educação serve como um instrumento fundamental para a transformação social, pois pode promover a equidade e combater a essas diferenças (Lacruz et al., 2019). Que de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) dois em cada cinco brasileiros com idades entre 25 a 64 anos não concluíram a educação básica obrigatória, refletindo em desafios históricos como a evasão escolar.

Nesse contexto, o ensino fundamental se destaca como uma fase crucial na vida do indivíduo, pois é nesse período que os alunos consolidam habilidades que servirão de base para o futuro, como a leitura, a escrita e o raciocínio lógico matemático (Gonçalves, 2020). Para garantir que esse processo aconteça de forma eficiente, a aplicação de testes educacionais é indispensável para o avanço da aprendizagem. Segundo Buriasco et al. (2000) essas avaliações proporcionam o acompanhamento do desempenho dos estudantes, contribuindo para que professores e gestores identifiquem as dificuldades e organizem estratégias pedagógicas mais eficazes.

Além disso, os dados obtidos nesses testes educacionais, são extremamente valiosos, pois carregam informações sobre a proficiência de cada estudante. Quando tratados de forma adequada, os resultados analisados podem apresentar dificuldades recorrentes, padrões de aprendizagem ou lacunas no ensino (Nunes, 2018). No caso das avaliações em matemática, Leonardo et al. (2014) destaca que a prova contribui para mostrar a capacidade de resolver problemas de raciocínio lógico e revelar o nível de compreensão e aplicação dos conceitos matemáticos pelos alunos.

No entanto, desafios relacionados ao aprendizado dessa componente curricular, persistem no ensino fundamental. Esses fatores, muitas vezes refletem nas provas, que são responsáveis por identificar as dificuldades dos alunos e orientar melhorias no processo de ensino (Vaz, 2021). Portanto, para que a aplicação dessas avaliações desenvolva o seu papel de maneira competente, é preciso analisar os resultados de forma criteriosa. Com isso, a Teoria de Resposta ao Item (TRI) surge como uma abordagem para filtrar e interpretar essas informações. A TRI de acordo com De Andrade et al. (2000) é um conjunto de modelos matemáticos que representa a probabilidade de um respondente dar a resposta certa a um item.

Ela utiliza de três parâmetros para a avaliação, são eles: dificuldade, discriminação e o acerto ao acaso. Ainda ressalta, que essa relação é expressa de tal forma que quanto maior a habilidade ou proficiência do indivíduo, maiores são chances de o respondente acertar o item em análise.

Neste trabalho, a Teoria de Resposta ao Item será aplicada aos dados da Avaliação de Desempenho da Secretaria de Educação (ADSE), uma prova que é realizada pela Educação do município do Sertão Alagoano, que tem como intuito avaliar o desempenho dos alunos da rede pública nas duas componentes curriculares, incluindo a matemática. A análise dos resultados das avaliações permitirá avaliar a qualidade dos itens e estimar o nível de habilidades dos estudantes. Diante disso, o estudo busca contribuir fornecendo informações que possam auxiliar nas implementações de estratégias pedagógicas para melhorar o ensino de matemática.

1.1 Justificativa

A educação é um percurso ininterrupto que transcende a simples passagem de conhecimento, pois inclui a formação do saber de forma crítica e libertadora (Freire, 1996). O autor destaca que, aprender deve ser um processo que envolva o diálogo, reflexão e a construção ativa do conhecimento. Nesse sentido, Vaz e Nasser (2021) mencionam que a prova educacional não pode se conter apenas à atribuição de notas, mas sim ser utilizada como um elemento capaz de identificar dificuldades para ajudar na melhoria das práticas de ensino.

Para que essa atuação seja eficiente, é fundamental que faça o uso de metodologias que possuam mais precisão dos resultados, demonstrando uma compreensão mais clara do aprendizado dos estudantes. Dessa forma, a TRI apresenta-se como uma alternativa metodológica mais adequada, em comparação com as análises de provas utilizando a Teoria Clássica dos Testes (TCT) que são baseadas em notas brutas. De acordo com Araujo et al. (2009) a Teoria de Resposta ao Item (TRI) permite avaliar o desempenho dos indivíduos e analisar a qualidade dos itens, o que é crucial para que os elementos avaliativos sejam feitos de maneira equilibrada e de acordo com o nível de proficiência dos estudantes.

A aplicabilidade da TRI na análise de uma avaliação de Matemática do 6º ano do ensino fundamental faz-se imprescindível para verificar se a prova está de acordo com o perfil dos alunos. Apesar de outras técnicas serem regularmente usadas em avaliações educacionais, nem sempre elas conseguem identificar características importantes entre os alunos e os itens

avaliados. Nesse contexto, ao aplicar a ferramenta, é possível obter informações sobre o funcionamento das questões e identificar possíveis alterações para alinhar a prova de acordo com o público-alvo.

Além disso, o estudo em questão faz a análise de uma amostra específica que ainda não foi investigada sob essa perspectiva. A pesquisa se concentra nos dados da prova aplicada pela Secretaria de Educação, que, apesar de ter como intuito avaliar o desenvolvimento dos alunos, não os utiliza de forma minuciosa. Nesse sentido, a TRI se mostra como uma ferramenta metodológica pertinente para avaliar com maior precisão os itens, contribuindo para o aprimoramento dos testes educacionais. Um exemplo de aplicação da TRI com esse objetivo pode ser observado em Nunes e Marcos (2018), que avaliou um simulado de matemática aplicado aos estudantes do oitavo ano do ensino fundamental, demonstrando como essa ferramenta pode apresentar melhorias para aumentar a qualidade das provas.

Por fim, esta pesquisa busca contribuir com subsídios importantes para a melhoria da avaliação, uma vez que as informações obtidas possam impactar na qualidade dos itens e fornecer uma base para que os gestores adotem práticas mais eficazes, beneficiando diretamente o ensino e aprendizagem. Além da importância para a educação local, o estudo abre oportunidades para futuras pesquisas acadêmicas.

1.2 Problema de Pesquisa

Considerando os fatores que afetam o desempenho dos alunos em matemática e a possibilidade de melhorias nas metodologias de ensino, este trabalho se baseia na seguinte questão: Como a avaliação dos resultados dos alunos, utilizando a Teoria de Resposta ao Item (TRI), pode proporcionar elementos para aprimorar as práticas de ensino?

1.3 Objetivos da Pesquisa

Para melhor organização do estudo, os objetivos foram separados em ordem geral e específica para responder a problemática da pesquisa.

1.3.1 Objetivo geral

Este estudo tem como objetivo analisar os resultados de desempenho da prova de matemática do Ensino fundamental utilizando a Teoria de Resposta ao Item (TRI),

para aprimorar as metodologias de ensino e planejamento pedagógico.

1.3.2 Objetivos específicos

Para facilitar a compreensão dos objetivos específicos, eles foram organizados nos seguintes tópicos:

- Realizar a coleta e organização dos dados;
- Verificar a confiabilidade dos dados levantados;
- Avaliar a qualidade dos itens que compõem a prova;
- Estimar o nível de conhecimento dos estudantes em matemática.

1.4 Estrutura do Trabalho

Este estudo está organizado em cinco seções.

A Seção 1 apresenta a introdução da pesquisa, na qual mostra a justificativa, o problema de pesquisa, os objetivos a serem alcançados e a estruturação do trabalho.

A Seção 2 aborda o referencial teórico, que fundamenta a pesquisa com base em estudos sobre a avaliação educacional no ensino fundamental, as competências e habilidades avaliadas em matemática, como também são apresentados os princípios da Teoria de Resposta ao Item com foco nos três parâmetros.

A Seção 3 descreve a metodologia adotada no estudo. Iniciando com a caracterização da pesquisa, seguido da definição da população e amostra. Posteriormente, são detalhados os procedimentos de análise estatística utilizados para avaliar os dados e por último a entrevista realizada com os professores.

A Seção 4 é dedicada para a apresentação dos resultados e das discussões. Inicialmente, é feita uma análise descritiva dos dados, em seguida uma avaliação da confiabilidade. São verificadas também a dimensionalidade, a carga fatorial, a estimativa dos parâmetros 3PL e a qualidade dos itens. Por último, os resultados são interpretados e posteriormente são apresentadas as implicações pedagógicas.

Por fim, a Seção 5 traz a conclusão do trabalho, mostrando as principais descobertas do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Nesta seção será abordada a fundamentação teórica que embasou o desenvolvimento desta pesquisa. Estão dispostos, na sequência: a Avaliação Educacional no Ensino Fundamental, abordando o seu contexto histórico; as Competências e Habilidades Avaliadas em Matemática, apresentando suas diretrizes e métodos de mensuração alinhados aos níveis de proficiência; e, por fim, a Teoria de Resposta ao Item (TRI), explorando seus fundamentos estatísticos.

2.1 Avaliação Educacional no Ensino Fundamental

A avaliação educacional é um conjunto de modelos teóricos estruturados que fornece contribuições sobre o processo de ensino e aprendizagem. Sua importância no Ensino Fundamental consiste na melhoria do ensino e no desenvolvimento do aluno (Buriasco et al,2000). É fundamental para avaliar o avanço das aulas, permitindo assim identificar as dificuldades e potencialidades dos estudantes, possibilitando intervenções pedagógicas mais eficazes. Nesse contexto, é importante que os educadores adotem instrumentos diversificados de avaliação, como observações, registros reflexivos e auto avaliações, para obter uma compreensão mais ampla do processo de aprendizagem de cada aluno.

Mais do que medir o desempenho dos alunos, a avaliação deve ser um instrumento para auxiliar no avanço das metodologias. De acordo com Bauer et al. (2017), as redes municipais e as escolas promovem a avaliação de alunos com objetivo de melhorar as seguintes atribuições: melhorar a aprendizagem (85,9% dos respondentes), aumentar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) (40,2%) e diminuição da taxa de repetência ou abandono escolar (32,8%). Dessa forma, o processo avaliativo se torna um meio para estimular o desenvolvimento dos estudantes, incentivando o pensamento crítico e a autonomia.

Para além disso, a escolha adequada dos instrumentos de avaliação é fundamental para captar de maneira precisa o desenvolvimento dos estudantes. Portanto, é essencial que os educadores alinhem suas práticas avaliativas às concepções pedagógicas contemporâneas, garantindo que a avaliação seja um reflexo fiel do aprendizado dos alunos e contribua para a construção de uma educação verdadeiramente de qualidade.

2.2 Competências e Habilidades Avaliadas em Matemática

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as competências e habilidades em matemática se destaca em cinco unidades temáticas: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas, e probabilidade e estatística. Esse conjunto de aprendizagens devem ser desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental por cada aluno.

Essas competências e habilidades dizem respeito às proficiências avaliadas pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que mede os níveis de conhecimento dos alunos em diversas áreas, incluindo matemática. O SAEB define em três níveis de proficiência, que são: Nível 1, quando os alunos apresentam dificuldades consideráveis, o menor desempenho; Nível 2, alunos que demonstram habilidades básicas; e Nível 3, indica um excelente desempenho, capaz de resolver problemas mais complexos. Dessa forma, a avaliação analisa se os estudantes são capazes de utilizar os conhecimentos matemáticos de forma crítica e eficaz, por meio da resolução de problemas contextualizados e da aplicação dos conceitos em diferentes situações.

Diante disso, a análise dessas competências permite avaliar o desempenho dos alunos e ajuda a identificar as lacunas do ensino. Além de sua importância no ambiente escolar, o desenvolvimento das habilidades em matemática está diretamente ligado as oportunidades e desafios futuros dos estudantes no mercado de trabalho e na sociedade.

2.3 Teoria de Resposta ao Item (TRI)

A Teoria de Resposta ao Item (TRI) é uma abordagem estatística utilizada na avaliação de testes educacionais e psicológicos, ela expressa uma relação mais precisa entre medir habilidades e traços latentes dos indivíduos, usando uma equação matemática logística (Pasquali, 2003). Nesse sentido, Kreitchmann et al. (2024) corrobora com essa afirmação e acrescenta que a TRI considera a probabilidade de um respondente acertar um item com base em seus parâmetros e melhora a identificação de itens relevantes, permitindo uma avaliação mais detalhada e justa entre diferentes grupos que estão sendo avaliados, independentemente do conjunto de itens usados.

Segundo Valle (2000), para que a Teoria de Resposta ao Item possa estimar de maneira correta a proficiência dos indivíduos, é preciso examinar os três parâmetros fundamentais: dificuldade (b), discriminação (a) e acerto ao acaso (c). Essas informações desempenham um

papel específico na análise, permitindo uma visão mais detalhada do desempenho dos respondentes.

2.3.1 Dificuldade do item

O parâmetro (b) de dificuldade na TRI indica o nível de proficiência que o respondente deve possuir para acertar o item. Por serem medidos em uma escala padronizada, seus valores podem variar entre -3 (item muito fácil) e +3 (item muito difícil), embora, possam assumir qualquer valor dentro de um intervalo de $-\infty$ a $+\infty$ (Pasquali, 2003). Com isso, quanto mais alto o valor de b , mais difícil é o item, logo, os respondentes com maior conhecimento terão uma probabilidade alta de acertar a questão. Já os itens que possuem valores menores para b , são considerados mais fáceis e consequentemente os indivíduos com níveis de habilidades inferiores pode acertar o item em análise.

A Tabela 1, apresenta a distribuição e a classificação analisadas por Rabelo (2013) de acordo com a dificuldade.

Tabela 1- Classificação e percentual esperado para os índices de dificuldade da TRI.

Classificação	Valores de b	% esperado
Muito fáceis	até -1,28	10%
Fáceis	De -1,27 a -0,52	20%
Medianos	De - 0,52 a 0,51	40%
Difíceis	De 0,51 a 1,27	20%
Muito difíceis	1,28 ou mais	10%

Fonte: Rabelo (2013).

A classificação auxilia na definição do equilíbrio do nível de dificuldade dos itens, assegurando que o teste não seja muito difícil e nem tão fácil.

2.3.2 Discriminação do item

A discriminação, denotado por (a), é um dos parâmetros cruciais na TRI, pois revela a capacidade de um item em diferenciar respondentes com diversos níveis de proficiência. Nesse contexto, é possível identificar o parâmetro através da inclinação da curva característica do item (CCI) no ponto de inflexão (Valle, 2000). O autor destaca que, quanto mais acentuada é a inclinação, maior será a precisão da questão em diferenciar os indivíduos com conhecimentos próximos.

Segundo Pasquali (2003), apesar do parâmetro de discriminação possuir a possibilidade de apresentar qualquer valor de $-\infty$ a $+\infty$, na prática ele varia entre 0 e 3. Com isso, os valores negativos são incomuns, já que indicariam que os respondentes com maior habilidade têm menor chance de acerto, o que vai contra a lógica da avaliação. Quando o valor do item é próximo de 0, significa que praticamente não discrimina os respondentes, enquanto os valores que são próximo de 3 indicam uma boa discriminação dos participantes de acordo com suas habilidades.

A Tabela 2 a seguir mostra a classificação dos itens categorizadas por Rabelo (2013) com base na discriminação.

Tabela 2 - Classificação do item de acordo com a discriminação pela TRI.

Valores	Discriminação
$a = 0$	Nenhuma
$0 < a \leq 0,35$	Muito baixa
$0,35 < a \leq 0,65$	Baixa
$0,65 < a \leq 1,35$	Moderada
$1,35 < a \leq 1,70$	Alta
$a > 1,70$	Muito alta

Fonte: Rabelo (2013)

2.3.3 Acerto ao acaso

O parâmetro (c) representa a probabilidade de um participante com baixa habilidade acertar um item por meio de um palpite, sem necessariamente possuir o conhecimento sobre o que está sendo avaliado (Pasquali, 2003). Esse valor é identificado pela assíntota inferior da curva característica do item (CCI). Nesse contexto, em provas de múltipla escolha, em que um item possua quatro opções de resposta, espera-se um valor próximo a 0,25 (25%) para o acerto ao acaso, se o valor de c for maior, significa que a alternativa correta está mais evidente, podendo facilitar a escolha do respondente (Araujo et al. 2009).

2.3.4 Critérios para Seleção do Modelo 3PL

A escolha do modelo de três parâmetros logísticos (3PL), justifica-se por oferecer uma análise mais detalhada dos itens em testes de múltipla escolha. Diferente dos modelos simples,

que não consideram a probabilidade do acerto ao acaso (c), o modelo sai ajustando a estimativa de proficiência para evitar distorções causadas por respostas corretas dadas de maneira aleatória.

Diante disso, essa abordagem é essencial para testes em que os participantes podem acertar os itens sem dominarem o conteúdo. De acordo com Zhu et al. (2019), o modelo melhora a precisão da Teoria de Resposta ao Item, tornando uma análise mais aprofundada em testes de múltipla escolha, permitindo que o modelo ajuste as estimativas de proficiência.

3 METODOLOGIA

A presente seção aborda a metodologia utilizada para elaboração do estudo. A princípio apresenta-se a caracterização da pesquisa, a população e amostra e em seguida aborda a análise estatística dos dados, por fim, detalha-se o procedimento adotado para a realização das entrevistas com os professores.

3.1 Caracterização da Pesquisa

Este estudo é caracterizado como uma pesquisa descritiva. De acordo com Nunes et al. (2016) o processo descritivo visa observar, registrar e analisar as características de fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo de uma realidade já conhecida.

Para a coleta de dados, foram levadas em consideração as respostas de uma prova com 15 questões referente à disciplina de matemática. Essa técnica caracteriza-se como uma pesquisa documental, que segundo Sá-Silva (2009), é um procedimento metodológico que faz a utilização de documentos como fonte de informação para a investigação de objeto de estudos.

A pesquisa adotou uma abordagem predominantemente quantitativa. Que se concentra na mensuração e na quantificação de dados, permitindo a análise de variáveis e a busca de relações entre elas (Dalfovo, 2008). Como também incluiu uma parte qualitativa para complementar a interpretação dos resultados, que de acordo Évora (2011) a abordagem qualitativa é fundamental para ingressar em questões levantadas em estudos quantitativos a qual pode abrir novas perspectivas para a análise estatística.

3.2 População e Amostra

Aplicada pela primeira vez em 2021, a prova de Avaliação de Desempenho da Secretaria de Educação (ADSE) envolveu todas as 13 escolas do município, para as turmas de 6º ao 9º ano da Educação Básica. Formada pelas disciplinas de Português e Matemática, as provas são compostas por 15 questões de cada componente curricular. É fornecido aos estudantes o período de 3 horas/aula para que concluam as 30 questões.

Para a realização desta pesquisa o número de alunos do 6º ano das treze escolas foi de 558, caracterizando uma população finita que de acordo com Silva et al. (2002) é um conjunto limitado de unidades que podem ser estudadas e que possuem um número fixo conhecido de

elementos. A fórmula para determinar a amostra ideal para uma população finita é apresentada a seguir (Agranonik, 2011).

$$n = \frac{z^2(p)[1-(p)(N)]}{(N-1)e^2 z^2(p)[1-(p)]} \quad (1)$$

Onde:

n: tamanho da amostra;

p: proporção esperada;

Z: Valor da distribuição normal para nível de confiança;

N: tamanho da população;

ε: tamanho do intervalo de confiança.

A utilização dos dados na fórmula acima nos permitiu determinar o tamanho da amostra ideal de 228 estudantes. Contudo, foi selecionado para análise uma amostra de 479 alunos, que representa aproximadamente 85,84% da população, contribuindo para uma ampla cobertura e aumentando a confiabilidade dos resultados. Os estudantes responderam às 15 questões referente à disciplina de matemática que corresponde ao ano de aplicação em 2024. Estes dados foram disponibilizados pela Secretária Municipal da Educação (SEMED) do município do Sertão Alagoano.

3.3 Análise Estatística

Durante a fase de análise de dados, as informações foram levantadas a partir de planilhas de acompanhamento da aprendizagem que foram entregues em formato impresso e posteriormente todos os dados coletados foram detalhados para uma planilha no Microsoft Excel, contendo o sexo, a escola, a série e as respostas das questões 1 até a 15. Dessa forma, buscando a validação estatística do instrumento, foram levadas para o ambiente de programação e modelagem estatística R, para serem submetidos a teste de dimensionalidade e investigações sobre a confiabilidade e análise de cada item.

3.3.1 Análise de Confiabilidade dos Dados

Para análise da confiabilidade dos dados, foi utilizado o teste Ômega do *McDonald's* (ω). O coeficiente ω é baseado na análise fatorial e oferece uma medida mais precisa da confiabilidade de um instrumento de medição (Béland, 2017). De acordo com *McDonald*

(1999), um resultado satisfatório para ômega (ω) deve ser $\geq$ a 0,70, apontando a confiabilidade do conjunto de fatores.

3.3.2 Análise de Dimensionalidade

Para avaliar a viabilidade dos dados levantados para Análise Fatorial, foram aplicados dois procedimentos estatísticos: o critério de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) e o teste de esfericidade de *Bartlett*. Segundo Hongyu (2018), o índice KMO é um teste estatístico que avalia a adequação da amostra ao medir a proporção de variância dos itens que pode estar sendo explicado por um traço latente. O KMO pode variar com valores de 0 a 1, valores próximos a 1 indicam que a análise fatorial é considerada adequada, já iguais ou próximos a zero consideram que a análise será inapropriada (Bezerra et al. 2006).

Já o teste de esfericidade Bartlett de acordo com Thao et al. (2022) tem como finalidade avaliar se a matriz de correlação entre as variáveis é diferente de uma matriz identidade, característica que evidenciaria que há correlações suficientes entre os itens para justificar a aplicação da análise fatorial. Com um p-valor inferior a 0,05 o teste confirma que as correlações analisadas não são aleatórias, viabilizando o modelo fatorial (Hongyu 2018).

Garantidas as suposições dos testes, utilizou-se o R para análise fatorial e a análise paralela. A análise fatorial exploratória, de acordo com Rogers (2022) itens com carga (F1) inferior a 0,30 e comunalidade h^2 abaixo de 0,20 são considerados de baixa qualidade e que o item não possui uma correlação adequada com o que está sendo avaliado.

3.3.3 Análise dos Itens e estimativa do nível de conhecimento matemático

Através da Teoria de Resposta ao Item (TRI), foi realizada a estimativa do nível de conhecimento matemático dos alunos do 6º ano do ensino fundamental utilizando o modelo de três parâmetros (3PL). A escolha do modelo se deu por avaliar as três características dos itens: (i) a dificuldade do item, (ii) poder de discriminação (capacidade de diferenciar alunos com diferentes níveis de habilidades) e (iii) o acerto ao acaso.

A avaliação dos parâmetros dos itens foi feita utilizando o *software* R, o que permite a criação de gráficos para analisar a qualidade do instrumento de estudo. Com isso, foram geradas curvas características dos itens e curvas de informações por item, que segundo Baker (2001) indica a probabilidade de o indivíduo acertar a questão de acordo com seu nível de habilidade. Posteriormente, com as respostas dos estudantes foram calculados os escores de

proficiência por meio de uma distribuição normal com média zero e desvio padrão igual a um, que segundo Couto (2011) é necessário fazer a calibração dos parâmetros dos itens analisados e da escala dos traços latentes, para facilitar comparação dos resultados de cada aluno. Para ajudar no desenvolvimento e interpretação dos dados, foram criadas 10 classes de desempenho, organizadas de acordo com o domínio do conteúdo avaliado, desde os alunos com baixíssimo desempenho (categoria 1) até aqueles com maior domínio (categoria 10).

Dessa forma, interpretar as classes envolve escolher determinados pontos ou níveis de escala para descrever a proficiência que os alunos possuem quando são posicionados próximos a esses pontos (Klein, 2009). No presente estudo, o item a ser considerado âncora é a característica do quanto o estudante possui conhecimento em matemática.

3.4 Entrevista com Professores

Para fundamentar a análise qualitativa deste estudo, foram realizadas entrevistas com dois docentes, cujo o propósito foi coletar percepções e críticas sobre a qualidade da prova aplicada ao 6º ano. As entrevistas seguiram um roteiro com perguntas para avaliação dos itens, permitindo uma abordagem flexível para as observações dos professores. Essa abordagem qualitativa enriqueceu e complementou os dados quantitativos da pesquisa, conforme o proposto por Évora (2011), o que abriu novas perspectivas para análise estatística. O Entrevistado 1 é graduado em Matemática e possui mestrado e doutorado na mesma área, todos concluídos pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). O Entrevistado 2, é licenciado em Matemática pelo Instituto Federal de Alagoas (IFAL), com atuação em sala de aula nos níveis de Ensino Fundamental e Médio. Os entrevistados foram escolhidos de forma intencional, considerando seus conhecimentos técnicos, para uma análise mais ampla sobre a interpretações dos itens.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresentará os resultados referentes a teoria de estudo deste trabalho aplicado na prova da ADSE. A análise incluiu a descrição dos dados, verificação da confiabilidade, avaliação da dimensionalidade, carga fatorial, estimação dos parâmetros com o modelo 3PL e analisou-se a qualidade dos itens. Os resultados serviram de base para análise estatística e pedagógica.

4.1 Análise descritiva dos dados

Na presente pesquisa, foram examinados os dados referentes as respostas dos estudantes do 6º ano do ensino fundamental, com relação ao nível de conhecimento na disciplina de matemática. A Tabela 3 mostra a quantidade de alunos que acertaram entre 0 e 15 questões da prova.

Tabela 3 - Distribuição do Número de Acertos dos Estudantes na Prova.

Número de acertos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Quantidade de Estudantes	6	12	20	41	60	71	66	60	42	32	36	19	9	5	0	0

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

De acordo com tabela 3, é possível identificar que a maior parte dos alunos atingiram entre 4 e 8 questões. Mas, 6 estudantes não acertaram nenhuma e apenas 5 conseguiram 13 acertos. No entanto, nenhum aluno acertou todos os itens, o que aponta um nível significativo de dificuldade na prova.

Para melhor compreensão do desempenho dos estudantes, foram analisadas as medidas centrais e de dispersão dos acertos. A Tabela 4 apresenta as medidas estatísticas calculadas.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas dos acertos.

Estatística	Valor
Média (x)	6,16
Desvio Padrão (sd)	2,76
Mediana (Med)	6
IQR	4

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Com os resultados, foi possível identificar que os alunos acertaram, em média, aproximadamente 6 questões, o que sugere que o desempenho está abaixo da metade da prova. Os dados, apresentaram uma mediana de 6 e a igualdade entre a média e a mediana sugere uma distribuição simétrica dos dados: 50% dos participantes obtiveram 6 acertos ou menos, e os outros 50%, 6 acertos ou mais. O desvio padrão de 2,76 apresenta uma variação equilibrada no desempenho, mostrando que, apesar de existirem diferenças na aprendizagem, elas não são extremas. Já o intervalo interquartil (IQR) de 4 pontos, indica que metade dos alunos acertou entre 4 (primeiro quartil) e 8 (terceiro quartil) questões, apresentando uma concentração do desempenho dentro desse intervalo.

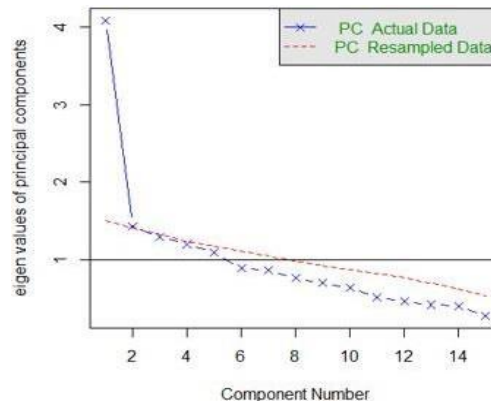
4.2 Confiabilidade dos dados

Uma das formas de avaliar a confiabilidade dos dados é através do teste de Ômega de McDonald's (ω). Na realização do teste identificou-se uma correlação de 0,70 para ω . Dessa forma, existem indícios que os itens analisados possuem confiabilidade.

4.3 Avaliação da Dimensionalidade

Para verificar se os dados se apresentavam adequados para análise fatorial, foram aplicados dois testes o de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) e o de *Bartlett*. O KMO indicou um valor de 0,79, enquanto o teste de esfericidade de Bartlett mostrou um p-value ($9,774 \times 10^{-9}$), apresentando que os itens não se comportam como uma matriz identidade. Esses resultados demonstram a viabilidade de aplicação da análise fatorial. Além disso, a análise paralela da Figura 1 apontou unidimensionalidade dos dados.

Figura 1 - Resultado da Análise Paralela



Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

4.4 Avaliação da Carga Fatorial

Na realização da análise fatorial, foram calculadas as cargas fatoriais e as comunalidades dos itens. A Tabela 5 detalha os valores encontrados da carga fatorial e a comunalidade para cada uma das questões.

Tabela 5 - Análise Fatorial

Itens	Carga Fatorial (F1)	Comunalidade (h ²)
Q1	0,730	0,533
Q2	0,840	0,706
Q3	0,996	0,992
Q4	0,833	0,694
Q5	0,995	0,989
Q6	0,943	0,889
Q7	0,737	0,543
Q8	0,993	0,987
Q9	0,538	0,290
Q10	0,585	0,343
Q11	-0,317	0,100
Q12	-0,302	0,091
Q13	0,965	0,931
Q14	0,628	0,395
Q15	0,998	0,995

Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

A partir dos resultados dos dados, verificou-se que os itens Q11 e Q12 apresentaram carga fatorial ($F1$) negativas, os mesmos itens demonstraram um valor de comunalidade (h^2) inferior a 0,2. Com base nesse resultado, os itens que indicaram carga fatoriais negativas apresentam uma relação inversa com o fator. Além disso, a h^2 inferior a 0,2 aponta que esses itens têm baixa representatividade no modelo e que não possuem uma correlação adequada com o que está sendo avaliado.

4.5 Estimativas dos Parâmetros do Modelo 3PL

Iniciamos a análise na TRI mostrando a classificação dos itens de acordo com o seu nível de dificuldade (parâmetro b) como apresenta a Tabela 6.

Tabela 6 - Parâmetro de dificuldade dos itens – TRI

Item	Dificuldade
Q1	1,083
Q2	0,201
Q3	1,832
Q4	0,541
Q5	1,062
Q6	0,807
Q7	-0,332
Q8	-0,063
Q9	0,581
Q10	0,219
Q11	-2,104
Q12	-2,880
Q13	1,879
Q14	2,106
Q15	1,609

Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

A classificação dos níveis de dificuldade dos itens, foram calculados com base no referencial teórico de Rabelo (2013), que propõe uma escala que varia de “muito fácil” a “muito difícil”. Os percentuais esperados também foram analisados de acordo com os critérios estabelecidos pelo autor.

A Tabela 7 detalha a classificação e o percentual de cada item de acordo com o nível de dificuldade.

Tabela 7 - Classificação e percentual do nível de dificuldade (b).

Classificação	Itens	%	% esperado
Muito fáceis	Q11, Q12	13,33%	10%
Fáceis	Nenhum item	0%	20%
Medianos	Q2, Q7, Q8, Q10	26,66%	40%
Difíceis	Q1, Q4, Q5, Q6, Q9	33,33%	20%
Muito difíceis	Q3, Q13, Q14, Q15	26,66%	10%

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Com base nas distribuições de dificuldade dos itens, a Tabela 7 revela que a maior parte das questões estão nas categorias “Difíceis” e “Muito difíceis”, que de acordo com o autor o item para ser classificado nessas categorias seguem as seguintes distribuições: difíceis variando entre 0,51 a 1,27 e muito difíceis, de 1,28 ou mais, dessa forma totalizando nove questões classificadas nessas categorias. Na classificação de “Medianos” possui quatro itens que varia de -0,51 a 0,52. Enquanto apenas dois itens foram classificados como “Muito fáceis” variando até -1,28. Os percentuais esperados apresentados em comparação com o do autor, reforça os resultados das classificações, indicando que os níveis “difíceis” e “muito difíceis” possuem valores mais altos do que o esperado.

Os dados indicam que prova possui um nível elevado de dificuldade, sendo mais adequada para avaliar os alunos com melhor domínio do conteúdo. A maior concentração de itens classificados como difíceis mostra que a prova exige um alto nível de preparação, o que pode ser um desafio para a maioria dos estudantes. Dessa forma, a prova tende a ser mais eficaz em diferenciar os alunos com maiores habilidades, mas não tão precisa com aqueles que possui conhecimentos intermediários ou básicos, e isso consequentemente pode limitar a capacidade da prova de fornecer uma avaliação ampla e equilibrada de todos os níveis de proficiência dos estudantes.

A Tabela 8 contém os coeficientes de discriminação (parâmetro a) dos itens.

Tabela 8 - Parâmetro de discriminação dos itens- TRI

Item	Discriminação
Q1	1,820
Q2	2,638
Q3	18,624
Q4	2,566
Q5	16,454
Q6	4,824
Q7	1,856
Q8	14,826
Q9	1,088
Q10	1,229
Q11	-0,568
Q12	-0,539
Q13	6,261
Q14	1,375
Q15	24,769

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Os valores de discriminação indicam a capacidade de cada questão em diferenciar os estudantes com diversos níveis de conhecimentos. Quanto maior for o valor de discriminação, melhor a questão consegue separar os alunos com maior domínio no conteúdo daqueles com menor conhecimento.

A Tabela 9 detalha a classificação dos itens de acordo com a discriminação, utilizando de base o referencial teórico de Rabelo (2013).

Tabela 9 - Classificação dos Itens.

Item	Discriminação	Classificação
Q1	1,820	Muito alta
Q2	2,638	Muito alta
Q3	18,624	Muito alta
Q4	2,566	Muito alta
Q5	16,454	Muito alta
Q6	4,824	Muito alta
Q7	1,856	Muito alta
Q8	14,826	Muito alta
Q9	1,088	Moderada
Q10	1,229	Moderada
Q11	-0,568	Nenhuma
Q12	-0,539	Nenhuma
Q13	6,261	Muito alta
Q14	1,375	Alta
Q15	24,769	Muito alta

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

De acordo com os valores, a Tabela 9 mostra que grande parte das questões consegue diferenciar os alunos com níveis distintos de habilidades. Dos 15 itens, 10 tem discriminação “muito alta”, com valores de $a > 1,70$), sendo capazes de distinguir os alunos mais preparados dos menos preparados. Apenas uma questão tem discriminação “alta” ($1,35 < a \leq 1,70$), enquanto duas com discriminação “moderada” ($0,65 < a \leq 1,35$), ou seja, ainda são úteis, mas possuem um menor poder de diferenciação.

Por outro lado, os itens Q11 e Q12 apresentam uma discriminação negativa, o que indica que não estão exercendo o papel de diferenciar os estudantes. Isso pode ocorrer devido a problemas relacionados a falta de clareza ou erros na formulação, levando a respostas inconsistentes. Por exemplo, os alunos com maiores habilidades podem ter errado, enquanto os alunos com menores conhecimentos acertaram por acaso. Dessa forma, a prova é eficaz em diferenciar os estudantes, devido as questões com discriminação mais alta, porém, é necessário revisar ou substituir os itens com discriminação negativa, para garantir uma avaliação mais justa e precisa.

Os valores de acerto ao acaso (parâmetro c) de todos os itens da prova da ADSE encontram-se na Tabela 10 abaixo. A tabela 10 mostra os valores de acerto ao acaso de cada questão da prova, indicando a probabilidade de um respondente acertar a questão sem conhecimento, apenas chutando.

Tabela 10 - Parâmetro de acerto ao acaso dos itens – TRI

Item	Acerto ao Acaso
Q1	0,272
Q2	0,243
Q3	0,290
Q4	0,324
Q5	0,230
Q6	0,301
Q7	0,053
Q8	0,271
Q9	0,000
Q10	0,000
Q11	0,000
Q12	0,000
Q13	0,200
Q14	0,274
Q15	0,358

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

As questões como Q1, Q2, Q5, Q7, Q8 e Q14 apresentam um nível equilibrado de acertos aleatórios. Já as Q4, Q6 e Q15 possuem o valor mais alto, sugerindo que a resposta correta pode estar mais evidente, facilitando o acerto do aluno mesmo sem o conhecimento prévio. Essa classificação foi realizada a partir da probabilidade de acerto pelos alunos, levando em consideração que a prova é composta por questões de múltipla escolha com quatro alternativas; logo, a chance de acerto para cada item é de 25%. As questões que possuem números muito baixos ou nulos, indicam que praticamente nenhum participante acertou os itens por chute.

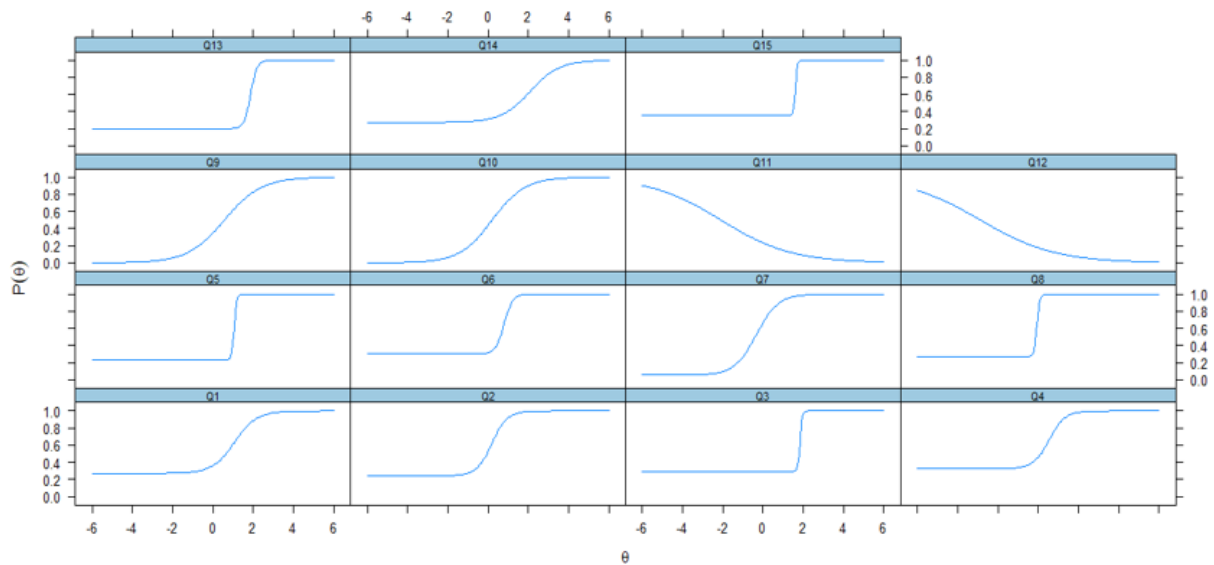
4.6 Qualidade dos itens

Para analisar a qualidade dos itens da prova, são aplicadas as Curvas Características dos Itens (CCIs), que corresponde a probabilidade de um respondente acertar uma questão com base em seu nível de habilidade. Essas curvas possibilitam avaliar características fundamentais dos itens, como dificuldade, discriminação e acerto ao acaso, facilitando a indicação de questões bem estruturadas e daquelas que podem necessitar de ajustes (Baker, 2001).

A Figura 2 apresenta as curvas características de cada item da prova ADSE,

acompanhadas de uma análise individual, destacando seus principais aspectos.

Figura 2 - Curva Característica do Item – CCI



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Os resultados foram organizados em duas categorias: (1) itens calibrados e (2) itens problemáticos, os quais serão melhores detalhados nos tópicos a seguir.

4.6.1 Itens Calibrados

Os itens analisados apresentaram um comportamento adequado, seguindo o padrão logístico esperado pela TRI, com curvas suaves e sem transição abrupta. Exemplos como, Q1, Q2, Q4, Q6 e outros, apresentam os valores dentro da faixa adequada, permitindo a distinção entre os estudantes sem restringir a análise a um grupo muito específico.

4.6.2 Itens Problemáticos

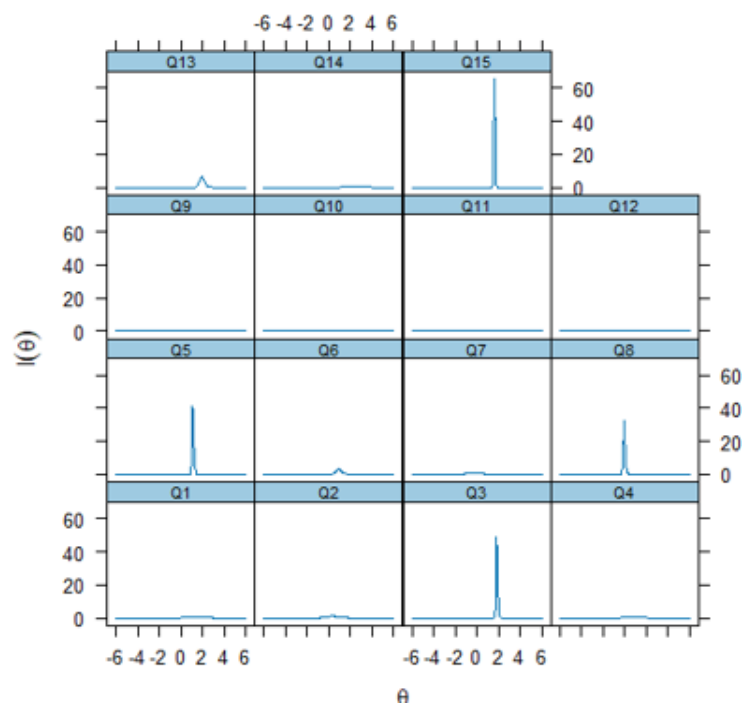
Dois padrões críticos foram identificados a partir das análises, para facilitar a compreensão estão organizados da seguinte forma:

- Itens Q11 e Q12: as curvas desses itens apresentados na Figura 2 não possuem um padrão crescente esperado. Os alunos com baixa habilidade ($\Theta < -1$) tiveram maiores chances de acertar do que aqueles com habilidade média (Θ entre 0 e 1).

- Itens Q8 e Q15: os itens possuem valores de discriminação elevados, o que indica que essas questões foram acessíveis apenas para alunos dentro de uma faixa restrita de proficiência, prejudicando sua função na prova. Além disso, apresentam valores relativamente altos para o parâmetro de acerto ao acaso.

Na Figura 3, é possível visualizar a função de informação de cada questão da prova, o que ajuda no entendimento do seu desempenho em relação ao índice de discriminação.

Figura 3 - Função de Informação de cada item.



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

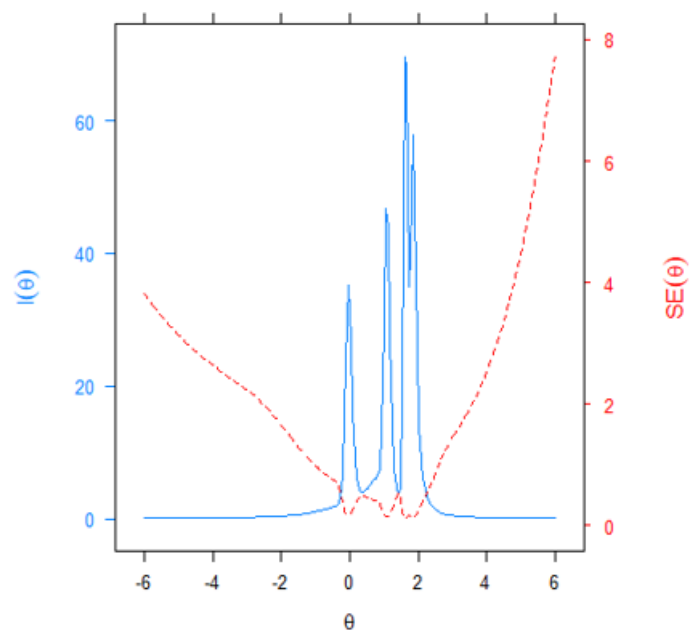
A Figura 3 da função de informação dos itens é fundamental para analisar a precisão da estimação da habilidade dos respondentes. Os itens que possuem funções de informação bem distribuídas e picos moderados tendem a ser mais eficientes, enquanto aqueles irregulares ou extremos podem apresentar problemas. Com essa análise, os itens Q8, Q11, Q12 e Q15 apresentaram como problemáticos.

O item Q8 tem um pico próximo a 40, mostrando que fornece informações significativas para um intervalo específico de habilidade, sendo pouco útil para outros níveis. Já as questões Q11 e Q12 apresentam uma linha reta, o que indica que não contribuem para a estimativa da habilidade. Por fim, Q15 possui o maior pico, atingindo 60 indicando que

contem alta informações em um ponto específico da escala, o que torna restritivo para avaliar a população em geral.

A Figura 4, mostra a Curva de Informação do Teste que analisa a precisão na estimativa da habilidade (θ) dos respondentes.

Figura 4 - Curvas de Informação do Teste e Erro Padrão.



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Observa-se que a prova exibe maior concentração na região central da escala (θ entre 0 e 2), onde a informação alcança seu pico, passando de 60. Isso mostra que os alunos com habilidades nessa faixa são avaliados com maior precisão de acordo com seus níveis de proficiência. Porém, fora desse intervalo há uma redução da informação, gerando menor precisão para avaliar indivíduos com habilidades muito baixas ($\theta < -3$) ou muito altas ($\theta > 3$) onde o erro padrão aumenta, indicando menor confiabilidade nas estimativas.

Os itens identificados como problemáticos podem estar contribuindo para esse padrão. A questão Q8 fornece informação limitada, já Q11 e Q12 quase não colaboram para a precisão do teste, e a questão Q15, mesmo tendo um pico elevado, é apenas útil em um intervalo curto. A quantidade de itens com picos estreitos ou de baixa discriminação pode explicar por que o teste é mais preciso no centro da escala e menos confiável nas extremidades.

4.7 Análise dos Escores dos Respondentes

Para uma compreensão mais detalhada dos dados, os valores foram agrupados em classes utilizando como base uma distribuição normal com média zero e desvio padrão um. Normalmente a variável aleatória associada a distribuição é denominada de Z , com anotação $Z \sim N(0,1)$ (Klein, 2009). A Tabela 11 detalha a frequência absoluta e relativa de cada classe.

Tabela 11 - Distribuição dos escores em classes.

Classe	Intervalo	n	%
1	$\leq -2,0$	0	0,00%
2	-2,0 a - 1,5	0	0,00%
3	-1,5 a - 1,0	78	16,28%
4	-1,0 a - 0,5	98	20,46%
5	-0,5 a 0,0	69	14,41%
6	0,0 a 0,5	93	19,42%
7	0,5 a 1,0	72	15,03%
8	1,0 a 1,5	49	10,23%
9	1,5 a 2,0	11	2,30%
10	$\geq 2,0$	9	1,88%
Total		479	100%

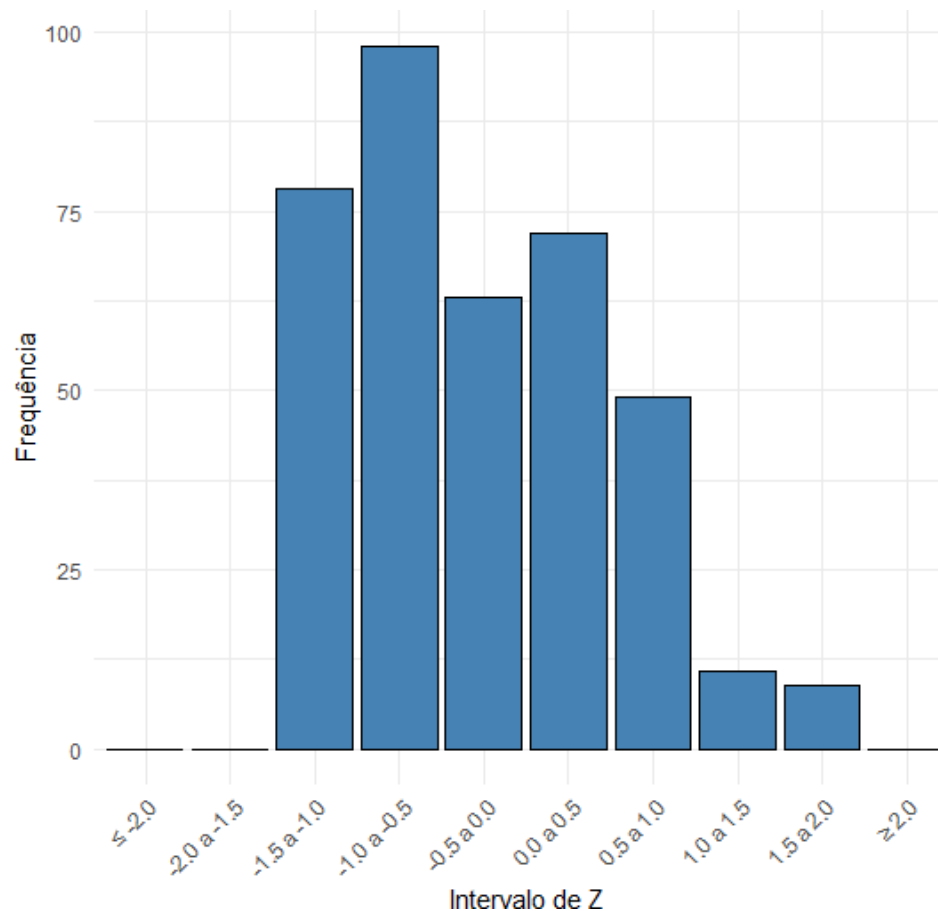
Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

A Tabela 11 mostra a distribuição das 10 classes de níveis de conhecimento, com base na distribuição normal padronizada. Os valores mais baixos indicam menor domínio no conteúdo, já valores mais altos apresentam uma maior proficiência. A Classe 1 da Tabela 11 corresponde a um conhecimento baixíssimo. Os alunos que estão na classe 3, apresentam um conhecimento considerado baixo, mas indica que já possuem algum entendimento. A progressão continua com as classes seguintes, mostrando um nível um pouco maior, porém insuficiente. Nesse contexto, os estudantes que estão na classe 4 apresenta o nível de conhecimento básico em matemática, para aqueles que estão distribuídos entre as classes 5 e 6, representam um nível mediano, ou seja, estão dentro da faixa comum para a maioria dos avaliados.

Já os níveis mais altos de proficiência estão nas classes 8, 9 e 10, indicando que os estudantes possuem um desempenho superior à média e domínio avançado do conteúdo. É possível identificar que a maior concentração de alunos ocorre nas classes 4 e 6 da Tabela 11.

A Figura 5, representa o histograma da distribuição dos escores, permitindo uma visualização mais clara dos valores em cada faixa da classificação.

Figura 5 - Distribuição dos escores em classes.



Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

4.8 Interpretação dos Resultados

Os resultados alcançados na análise da prova da ADSE fundamentam-se na Teoria de Resposta ao Item (TRI). A avaliação buscou identificar a qualidade dos itens em medir o nível de conhecimento dos alunos em matemática, analisando os três parâmetros: dificuldade, discriminação e acerto ao acaso. Para análise qualitativa do estudo, foram entrevistados dois professores da área com perfis distintos. Com isso, as suas respectivas percepções sobre a prova contribuíram para um contraste entre a teoria e a prática, ajudando na interpretação dos resultados.

Em primeiro lugar, a TRI mostrou que a prova apresentou uma distribuição variada de dificuldade, com 2 questões consideradas “muito fáceis”, “nenhuma fácil”, 4 questões “medianas”, 4 “difíceis” e 4 “muito difíceis”. Sobre esses aspectos, ambos os entrevistados avaliaram que o nível da prova estava de acordo para alunos do 6º ano, mas discordaram em relação a dificuldade. O Entrevistado 1 avaliou que “as questões seguiam uma progressão de dificuldade, permitindo

uma distinção clara entre os níveis de conhecimentos dos alunos”. Em contrapartida, o Entrevistado 2 apontou que “as questões estavam distribuídas em fáceis e médias”, sugerindo itens com desafios maiores.

Quanto à capacidade de discriminação dos itens, os resultados da TRI apresentaram que 10 questões possuem discriminação “muito alta”, 1 questão considerada “alta”, 2 classificadas como “moderadas” e 2 não conseguiram discriminar corretamente os estudantes, pois tiveram os valores negativos. Nesse contexto, o Entrevistado 1 ressaltou que “questões mais contextualizados costumam exigir um maior domínio na leitura e interpretação do enunciado, tornando-se mais eficientes em diferenciar os níveis de conhecimentos dos alunos”. Já o Entrevistado 2 sugeriu a “inclusão de questões abertas para medir a argumentação matemática dos estudantes”.

Em relação aos acertos ao acaso, a análise da TRI apontou que 6 questões mostraram um nível equilibrado, enquanto os itens Q4, Q6 e Q15 obtiveram um índice maior, sugerindo que a resposta correta estivesse mais clara. Mais uma vez, o Entrevistado 1 concordou, mas destacou que “na questão 15, se o aluno lembrasse que “zero não pode ser um divisor de nenhum número”, a chance de acerto dobraria”. Por fim, o Entrevistado 2 considerou que “por serem questões de múltipla escolha, existem possibilidades de acertos por chutes, mas destacou que o impacto disso na avaliação geral é pequeno”.

Com base nos resultados, é possível identificar que a prova apresentou uma lacuna para diferenciar os estudantes. Diante disso, algumas melhorias são necessárias para que a avaliação seja considerada adequada, como a revisão de itens de valores negativos, questões com possibilidades clara de acerto ao acaso e itens com baixa discriminação.

4.9 Implicações Pedagógicas

Os resultados analisados por meio da TRI, trouxe informações valiosas sobre a qualidade da prova e o desempenho dos alunos. A partir das análises obtidas, algumas estratégias podem ser realizadas para otimizar as avaliações futuras e contribuir para o avanço de pesquisas acadêmicas.

É preciso ressaltar que a transição do 5º para o 6º ano é um período primordial na trajetória escolar de cada indivíduo, que de acordo com o programa Escola das Adolescências, essa nova fase do ensino fundamental II é marcada por desafios e mudanças significativas, sejam elas, estruturais, emocionais ou metodológicas. O programa destaca, ainda, que essa

etapa exige uma atenção especial por parte da escola para que os alunos recebam um suporte adequado e acolhedor.

Nesse contexto, torna-se crucial que tanto a escola quanto a Secretaria de Educação implementem estratégias para acompanhar o nível de aprendizagem dos alunos ao ingressarem nos anos finais do ensino fundamental. Para que esse acompanhamento seja eficaz e assertivo, é essencial contar com instrumentos de avaliação mais precisos e eficientes. Isso mostra a necessidade de os itens serem reformulados, ajustando os parâmetros de dificuldade para assegurar um equilíbrio entre questões fáceis, médias e difíceis, evitando a concentração em apenas uma classe de dificuldade, assim, conseguiria diferenciar melhor os alunos com diferentes níveis de proficiência. Além disso, é fundamental melhorar a discriminação dos itens, com a inclusão de questões que exijam maior raciocínio lógico, contextualização e aplicação do conteúdo, para que tenha a capacidade de distinguir alunos que possuem mais conhecimento daqueles que possuem um nível mais baixo. Outro ponto essencial é a redução do acerto ao acaso, reformular as questões e incluir uma quinta alternativa de resposta para torná-las menos óbvias.

Com isso, propõe-se a aplicação de uma avaliação de diagnóstico no início do ano letivo, para avaliar o nível de proficiência desses ingressantes. A prova será elaborada utilizando a Teoria de Resposta ao Item (TRI), para que os itens sejam calibrados e apresentar uma distribuição dos três parâmetros de forma equilibrada, sendo capaz identificar o desenvolvimento dos estudantes. Posteriormente, os dados serão coletados e analisados, permitindo que os gestores montem suas intervenções pedagógicas para atender as necessidades dos resultados encontrados. Após isso, uma nova avaliação será aplicada no fim do ano letivo, também baseada na TRI, para comparar e verificar o progresso dos estudantes.

Dessa forma, com o processo de implementação, espera-se que os estudantes sejam acompanhados de forma contínua, assegurando que as dificuldades encontradas sejam trabalhadas desde do início do ano. O acompanhamento e as intervenções pedagógicas adequadas permitirão a escola identificar se o aluno sairá com o conhecimento necessário para ingressar nos anos seguintes.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como proposta analisar a qualidade dos itens da avaliação e estimar o nível de conhecimento dos alunos, com base na prova de matemática aplicada aos estudantes do 6º ano do ensino fundamental, utilizando a Teoria de Resposta ao Item (TRI). Para cumprir com este objetivo, realizaram-se as etapas de coleta e organização de dados, análise da confiabilidade e dimensionalidade, avaliação da qualidade dos itens e estimativas da proficiência dos discentes.

Analisando os resultados da TRI, a prova apresentou um nível de dificuldade elevado, com maior parte das questões consideradas “difíceis” ou “muito difíceis”, e poucas como “medianas” ou “fáceis”. Na discriminação, a maioria dos itens diferenciou de forma adequada os estudantes de diferentes níveis de conhecimento. Contudo, duas questões demonstraram uma discriminação negativa, apresentando possíveis problemas na sua formulação. Além disso, a análise de acerto ao acaso destacou um item com probabilidade elevada do indivíduo acertar sem possuir o conhecimento prévio, fator que pode comprometer os dados analisados.

Com base nos resultados encontrados, foi possível identificar itens calibrados e problemáticos, havendo nove desses itens com desempenho insatisfatório em relação aos três parâmetros, o que caracteriza um número alto de itens com problemas. Esses dados fornecem subsídios para melhorar a prova atual e orientar na construção de futuras avaliações mais eficazes. A percepção dos entrevistados sobre a prova, embora variável, mas ainda se alinhou aos resultados da TRI. Diante disso, a proposta é a implementação de avaliações de diagnósticos baseadas na TRI no início do ano letivo e no final, para identificar, comparar e monitorar o progresso desses alunos durante sua permanência no ensino fundamental.

Embora os resultados alcançados sejam relevantes, é essencial reconhecer que este estudo apresenta algumas limitações. A primeira restrição está relacionada ao recorte geográfico, uma vez que os dados foram coletados em escolas localizadas em um município do estado de Alagoas, o que pode comprometer a generalização dos dados para contextos educacionais de diferentes realidades. Além disso, outro fator limitante refere-se ao perfil da amostra, que não contempla todos os níveis de ensino e nem a diferentes redes de ensino (estadual e privada). Com isso, para trabalhos futuros, sugere-se a inclusão de diversos contextos regionais e a ampliação da amostra em diferentes níveis de ensino, a fim de aprofundar a compreensão do desempenho de avaliações baseadas na TRI.

Por fim, a pesquisa evidencia importância de usar modelos estatísticos, como a TRI, na elaboração de provas educacionais que sejam capazes de promover diagnósticos mais justos, precisos e alinhados as reais habilidades dos estudantes. Dessa forma, o estudo

contribui para a melhoria das práticas avaliativas no ambiente educacional, e espera-se que os resultados apresentados forneçam informações para o desenvolvimento de novas pesquisas que aprofundem as discussões iniciadas neste estudo.

REFERÊNCIAS

AGRANONIK, Marilyn; HIRAKATA, Vânia Naomi. Cálculo de tamanho de amostra: proporções. Revista HCPA. Porto Alegre. Vol. 31, n. 3, (2011), p. 382-388, 2011.

ARAUJO, Eutalia Aparecida Candido de; ANDRADE, Dalton Francisco de; BORTOLOTTI, Silvana Ligia Vincenzi. Teoria da resposta ao item. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 43, p. 1000-1008, 2009.

BAKER, Frank B. The basics of item response teor. Para texto completo: <http://ericae.net/irt/baker.>, 2001.

BAUER, Adriana; CASSETTARI, Nathália; OLIVEIRA, Romualdo Portela de. Políticas docentes e qualidade da educação: uma revisão da literatura e restrições de política. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, v. 97, pág. 943-970, 2017.

BÉLAND, Sébastien; COUSINEAU, Denis; LOYE, Nathalie. Use o coeficiente ômega de McDonald na posição alfa de Cronbach. **Revista McGill de educação**, v. 3, pág. 791-804, 2017.

BEZERRA, Francisco Antonio; CORRAR, Luiz J. Utilização da análise fatorial na identificação dos principais indicadores para avaliação do desempenho financeiro: uma aplicação nas empresas de seguros. Revista Contabilidade & Finanças, v. 17, p. 50-62, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Matemática. Brasília: MEC, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Guia de apoio ao desenvolvimento profissional de diretores(as) escolares. Brasília, DF: MEC, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escoladadolescencias/V2GuiadeapoioaodesenvolvimentoProfissionaldeDiretoresasEscolares.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2025.

brasileiro. Rio de Janeiro: SBM, 2013.

BURIASCO, Regina Luzia Corio de. Algumas considerações sobre avaliação educacional. **Estudos em avaliação educacional**, n. 22, p. 155-178, 2000.

COUTO, Gleiber; PRIMI, Ricardo. Teoria de resposta ao item (TRI): conceitos elementares dos modelos para itens dicotômicos. *Boletim de Psicologia*, v. 61, n. 134, p. 1-15, 2011.

DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista interdisciplinar científica aplicada**, v. 2, n. 3, p. 1-13, 2008.

DE ANDRADE, Dalton Francisco; TAVARES, Heliton Ribeiro; DA CUNHA VALLE, Raquel. Teoria da Resposta ao Item: conceitos e aplicações. ABE, Sao Paulo, 2000.

ÉVORA, Iolanda. Sobre a metodologia qualitativa: experiências em psicologia social. 2011.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia. 1996.

GONÇALVES, Bianca Siqueira et al. Base Nacional Comum Curricular: tudo sobre habilidades, competências e metodologias ativas na BNCC: educação infantil, ensino fundamental, ensino médio. Editora Dialética, 2020.

HONGYU, Kuang. Análise Fatorial Exploratória: resumo teórico, aplicação e interpretação. *E&S Engineering And Science*, v. 7, n. 4, p. 88-103, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Um em cada cinco brasileiros com 15 a 29 anos não estudava e não trabalhava em 2022. Agência de Notícias IBGE, 26 mar. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38542-um-em-cada-cinco-brasileiros-com-15-a-29-anos-nao-estudava-e>. Acesso em: 26 mar. 2025.

KLEIN, Ruben. Utilização da teoria de resposta ao item no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb). *Revista Meta: Avaliação*, v. 1, n. 2, p. 125-140, 2009.

LACRUZ, Adonai José; AMÉRICO, Bruno Luiz; CARNIEL, Fagner. Indicadores de qualidade na educação: análise discriminante dos desempenhos na Prova Brasil. *Revista brasileira de educação*, v. 24, p. e240002, 2019.

LEONARDO, Pamela Paola; MENESTRINA, Tatiana Comiotto; MIARKA, Roger. A importância do ensino da matemática na educação infantil. *Simpósio Educação Matemática em Debate – SIMPEMAD*, v. 22, p. 55-68, 2014.

MCDONALD, R. P. *Test Theory: A unified treatment*. Mahwah: Erlbaum Associates,

NUNES, Ginete Cavalcante; NASCIMENTO, Maria Cristina Delmondes; DE ALENCAR, Maria Aparecida Carvalho. Pesquisa científica: conceitos básicos. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 10, n. 29, p. 144-151, 2016.

NUNES, Marcos Elias. ANÁLISE DE UM SIMULADO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM E A TEORIA CLÁSSICA DOS TESTES, 2018.

PASQUALI, Luiz; PRIMI, Ricardo. Fundamentos da teoria da resposta ao item: TRI. *Avaliação Psicológica: Revista Interamericana de Avaliação Psicológica*, v. 2, pág. 99-110, 2003.

RABELO, M. *Avaliação Educacional: Fundamentos, metodologia e aplicação no contexto*

ROGERS, Pablo. Melhores práticas para sua análise fatorial exploratória: tutorial no factor. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 26, p. e210085, 2022.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie et al. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista brasileira de história & ciências sociais**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.

SILVA, Pedro Luis do Nascimento; PESSOA, Djalma Galvão Carneiro; LILA, Maurício Franca. Análise estatística de dados da PNAD: incorporando a estrutura do plano amostral. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 7, p. 659-670, 2002.

THAO, Nguyen Thi Phuong; VAN TAN, Nguyen; TUYET, Mai Thi Anh. KMO and Bartlett's test for components of workers' working motivation and loyalty at enterprises in Dong Nai Province of Vietnam. *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*, v. 13, n. 10, p. 1-13, 2022.

VALLE, Raquel da Cunha. Teoria de resposta ao item. *Est. Aval. Educ.*, São Paulo, n. 21, p. 07-92, jun. 2000. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-68312000000100002&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 29 mar. 2025.

VAZ, Rafael Filipe Novôa; NASSER, Lilian. Um Estudo sobre o Feedback Formativo na Avaliação em Matemática e sua Conexão com a Atribuição de Notas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 35, n. 69, p. 3-21, 2021.

WESTPHAL, Fernanda Prince Sotero. Direitos Humanos na Educação, um pilar para o exercício da cidadania e a concretização da dignidade da pessoa humana. *Revista direitos fundamentais & democracia*, v. 5, 2009.

ZHU, Zhemin; WANG, Chun; TAO, Jian. Um modelo de extensão logística de dois parâmetros: uma variante eficiente do modelo logístico de três parâmetros. *Medição Psicológica Aplicada*, v. 43, n. 6, p. 449-463, 2019.

APÊNDICE A – ROTEIRO PARA ENTREVISTAS

Este roteiro de entrevista busca avaliar a qualidade pedagógica da prova, identificando pontos fortes e áreas de melhoria com o intuito de aprimorar o processo de avaliação dos alunos.

Questão 1. O que você achou do nível de dificuldade das questões? Estão adequadas ao 6º ano?

Questão 2. As questões apresentam uma distribuição equilibrada entre fáceis, médias e difíceis? Isso permite avaliar diferentes níveis de aprendizagem dos alunos do 6º ano?

Questão 3. A prova consegue diferenciar bem alunos com diferentes níveis de conhecimento? Que características tornam uma questão mais eficaz para essa finalidade?

Questão 4. Houve questões que você acredita serem muito fáceis ou muito difíceis? Se sim, quais foram essas questões e como isso pode ter impactado o desempenho dos alunos?

Questão 5. Você notou alguma questão que pode ser considerada mal formulada por não avaliar de forma precisa a habilidade que deveria medir?

Questão 6. Há questões que oferecem margem para acertos ao acaso (chute)? Como isso pode comprometer a avaliação do aprendizado real?

Questão 7. Os enunciados das questões são claros e adequados para a faixa etária? Há elementos que poderiam confundir os alunos?

Questão 8. A prova avalia uma gama diversa de habilidades (interpretação, análise, resolução de problemas) ou foca apenas em respostas diretas?

Questão 9. Que sugestões você daria para aprimorar a qualidade pedagógica da prova e torná-la um instrumento de avaliação mais eficaz?

ANEXO A – AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA

Nas páginas seguintes encontra-se os 15 itens da prova ADSE aplicada para as turmas do 6º ano do ensino fundamental da rede municipal de uma cidade do sertão alagoano.

AVALIAÇÃO FORMATIVA DE MATEMÁTICA

ALUNO: _____ 6º ANO TURMA: _____
ESCOLA: _____
PROFESSOR(A): _____ DATA: ____ / ____ /2024

Questão 01 (EF06MA02)

Estou lendo o capítulo 49 de um livro. Como podemos representar esse número no sistema romano?

- (A) XLIX
- (B) XL
- (C) LIV
- (D) XIX

Questão 02 (EF06MA01)

Um jogo de futebol teve uma arrecadação de 237654. Nesse número, o algarismo da ordem das dezenas de milhar é:

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 7

Questão 03 (EF06MA01)

No sistema de numeração decimal, utiliza-se:

- (A) 9 números.
- (B) 9 algarismos.
- (C) 10 números.
- (D) 10 algarismos.

Questão 04 (Saresp) (EF06MA01)

A população de uma cidade é de um milhão trezentos e oito mil e quarenta e sete habitantes. Utilizando algarismos, o total de habitantes dessa cidade é:

- (A) 1 308 407
- (B) 1 308 047
- (C) 1 308 470
- (D) 1 380 047

Questão 05 (EF06MA01)

O sucessor do número setenta e três milhões, cento e nove mil e sessenta e nove é:

- (A) 73 109 070
- (B) 73 109 069
- (C) 73 019 070
- (D) 73 109 068

Questão 06 (EF06MA01)

A soma do número 78 com seu sucessor é:

- (A) 145
- (B) 147
- (C) 155
- (D) 157

Questão 07 (EF06MA01)

Considere o seguinte número: 1.564.982. Os três algarismos que estão destacados pertencem à classe das:

- (A) Unidades Simples
- (B) Unidades de Milhar
- (C) Unidades de Milhão
- (D) Unidades de Bilhão

Questão 08 (EF06MA02)

A decomposição do número que aparece no visor da calculadora é:



- (A) $7 \times 100 + 8 \times 100 + 6 \times 100$
- (B) $7 \times 10 + 8 \times 10 + 6 \times 10$
- (C) $7 \times 10 + 8 \times 100 + 6$
- (D) $7 \times 100 + 8 \times 10 + 6$

Questão 09 (Fesp-RJ) (EF06MA03)

Os pais de Carlos casaram-se em 1988 e ele nasceu três anos depois. Carlos completou 18 anos no ano de:

- (A) 2006
- (B) 2008
- (C) 2009
- (D) 2010

**Questão 10** (Saresp) (EF06MA32)

A tabela mostra a distribuição dos alunos dos 3 turnos de uma escola, de acordo com o sexo.

	1º turno	2º turno	3º turno
Meninas	135	120	105
Meninos	120	115	125

É correto afirmar que:

- (A) a escola tem um total de 360 alunos.
- (B) todos os turnos têm o mesmo número de alunos.
- (C) o número de meninas é maior que o de meninos.
- (D) o terceiro turno tem 230 alunos.

Questão 11 (EF06MA03)

12 Abaixo está representada uma subtração.

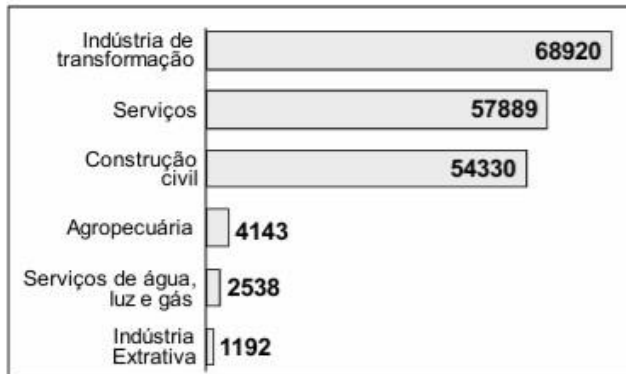
$$\begin{array}{r}
 \text{D } 8 \text{ B } 6 \\
 - 2 \text{ C } 1 \text{ A} \\
 \hline
 5 \text{ 9 } 4 \text{ 2}
 \end{array}$$

Os algarismos A, B, C e D são, respectivamente:

- (A) 2, 5, 9, 8
- (B) 4, 5, 8, 9
- (C) 4, 5, 1, 8
- (D) 4, 5, 9, 8

Questão 12 (Cesgranrio-RJ) (EF06MA03) (EF06MA32)

O Brasil começou o ano com um forte ritmo de contratações com carteira assinada. O gráfico abaixo apresenta o número de empregos com carteira assinada criados em alguns setores da economia, em janeiro de 2010.



Quantas vagas com carteira assinada a construção civil ofereceu a mais do que o setor agropecuário, em janeiro de 2010?

- (A) 49 953
- (B) 50 187
- (C) 51 213
- (D) 53 746

Questão 13 (EF06MA03)

Considere as seguintes expressões:

- I) $10 : 5 + 5 = 7$
- II) $2 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 3 = 6$
- III) $6 \cdot 3 - 2 \cdot 5 = 8$
- IV) $48 : 16 + 8 : 4 = 5$

Podemos afirmar que:

- (A) todas estão certas.
- (B) todas estão erradas.
- (C) somente a primeira está errada.
- (D) somente a segunda está errada.

Questão 14 (Prominp) (EF06MA03)

Cada vez que uma máquina residencial de lavar roupas é utilizada, são gastos 150 litros de água. Na casa de Maria, a máquina é utilizada cinco vezes a cada 15 dias. Quantos litros de água são gastos em um mês?

- (A) 750
- (B) 1 500
- (C) 2 500
- (D) 7 500

**Questão 15** (EF06MA05) (EF06MA06)

O menor e o maior divisor de 12 são, respectivamente, iguais a:

- (A) 0 e 6
- (B) 1 e 6
- (C) 1 e 12
- (D) 0 e 12