



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA - PROFMAT**

GILKA FRANCISCA DE ALMEIDA SANTOS

**ANÁLISE DOS ERROS COMETIDOS PELOS ESTUDANTES DO
6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM PROBLEMAS
ENVOLVENDO AS QUATROS OPERAÇÕES BÁSICAS**

**Juazeiro -BA
2025**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA - PROFMAT

GILKA FRANCISCA DE ALMEIDA SANTOS

**ANÁLISE DOS ERROS COMETIDOS PELOS ESTUDANTES DO
6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM PROBLEMAS
ENVOLVENDO AS QUATROS OPERAÇÕES BÁSICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional-PROFMAT, da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Juazeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Matemática

Orientadora: Prof^a Dra. Lucília Batista Dantas Pereira

**Juazeiro -BA
2025**

Ficha Catalográfica

S237a	<p>Santos, Gilka Francisca de Almeida. Análise dos erros cometidos pelos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em problemas envolvendo as quatro operações básicas / Gilka Francisca de Almeida Santos. – Juazeiro-BA, 2025. xv, 85f.: il. 29 cm.</p> <p>Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro, 2025.</p> <p>Orientador: Profa. Dra. Lucília Batista Dantas Pereira</p> <p>1. Matemática. 2. Ensino Fundamental. I. Título. II. Pereira, Lucília Batista Dantas. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.</p> <p>CDD 510</p>
-------	--

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF
Bibliotecário: Márcio Patara, CRB - 5 / 1369.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA - PROFMAT
FOLHA DE APROVAÇÃO**


GILKA FRANCISCA DE ALMEIDA SANTOS

**ANÁLISE DOS ERROS COMETIDOS PELOS ESTUDANTES DO 6º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL EM PROBLEMAS ENVOLVENDO AS QUATROS
OPERAÇÕES**


Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional-PROFMAT da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Juazeiro como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada em: 27 de fevereiro de 2025


Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **LUCILIA BATISTA DANTAS PEREIRA**
Data: 12/04/2025 23:33:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Lucília Batista Dantas Pereira
Universidade de Pernambuco – UPE
Presidente da Banca

Documento assinado digitalmente
 **NANCY LIMA COSTA**
Data: 12/04/2025 10:32:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Nancy Lima Costa
Universidade de Pernambuco – UPE
Membro interno

Documento assinado digitalmente
 **CARLA SATURNINA RAMOS DE MOURA**
Data: 11/04/2025 22:21:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Carla Saturnina Ramos de Moura
Universidade de Pernambuco – UPE
Membro externo

Dedico este trabalho à minha filha Laura Beatriz, que é o grande amor da minha vida, a minha maior riqueza. Aos meus pais, Sandra e Osvaldo, que me inspiram, incentivam e vibram com todas as minhas conquistas. À minha irmã Renata, que sempre confiou em mim e é o meu porto seguro. Ao meu querido e amado esposo Emerson, que me apoiou desde o início e nunca se permitiu duvidar da minha capacidade por mais que eu tivesse dúvidas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, o Senhor da minha vida, que me permitiu ingressar e persistir no curso. Que me concedeu sabedoria, paciência e força para seguir firme. Que, em meio a tantas incertezas, me mostrou que eu era capaz e sempre se fez presente em minha vida, guiando-me e protegendo-me.

À minha orientadora Lucília Batista, minha eterna gratidão. Que desde o tempo da graduação me transmite com clareza e leveza todos os ensinamentos, que ficarão guardados em minha memória e no meu coração. Toda a sua paciência, dedicação e propriedade no tema proposto foram essenciais para a consolidação de mais este sonho.

Aos meus professores, que, durante o curso, transmitiram tão bem os conteúdos, que me motivaram a fazer uma boa prova de qualificação. Vocês são fonte de inspiração.

Aos meus colegas de curso, agradeço pela parceria e amizade ao longo desta trajetória. Juntos, partilhamos conhecimentos, aprendemos novos conceitos e novas habilidades matemáticas juntos. Cada palavra de incentivo e todas as demonstrações de carinho e cuidado nunca serão esquecidas.

Aos meus colegas de trabalho, que vibraram junto a mim desde a minha aprovação no Exame Nacional de Acesso (ENA) ao curso, que, na semana da prova de qualificação, me acolheram e me fizeram ter mais autoconfiança. Vocês são a equipe que pedi a Deus.

Por fim, sou imensamente grata a todos que, de alguma forma, me ajudaram e incentivaram a trilhar esse caminho. Este trabalho é resultado de um sonho, que foi trilhado de forma conjunta. Cada um de vocês fez com que ele tornasse possível.

Muito obrigada!

RESUMO

Abordar a análise de erros no ensino de Matemática é importante para que os estudantes consigam observá-los e, posteriormente, corrigi-los, pois, quando os alunos erram, eles acreditam que estão no caminho certo para a resolução do problema. Nessa perspectiva, na análise de erros, os educandos podem evidenciar suas dificuldades e assim ajudar os professores nos processos de ensino e de aprendizagem. Assim, o objetivo desta pesquisa foi investigar os erros mais recorrentes dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma Escola de Juazeiro-BA na resolução de problemas envolvendo as quatro operações básicas, com foco em categorizar as causas dos erros e seus tipos. A pesquisa foi de cunho qualitativo e analisou as resoluções de 46 alunos do 6º ano de três turmas distintas, sendo duas no turno matutino e uma do turno vespertino de uma mesma escola. Os erros foram categorizados baseados em Vinocur (1998). Os resultados mostraram que a maior parte dos alunos têm compreensão total apenas das operações de adição e de subtração sem reagrupamento, apresentam dificuldade em subtração com reagrupamento, multiplicação e divisão. A partir desses resultados, foi elaborada uma Sequência Didática com auxílio do material dourado. Além disso, percebeu-se que a maior dificuldade dos estudantes, durante a resolução das questões, foi a falta de atenção.

Palavras-chave: Análise de erros, quatro operações básicas, material dourado.

ABSTRACT

Addressing the analysis of errors in mathematics teaching is important so that students can observe them and then correct them, because when students make mistakes, they believe they are on the right path to solving the problem. From this perspective, by analyzing errors, students can highlight their difficulties and then help teachers in the teaching and learning process. Therefore, the aim of this research was to investigate the most recurrent errors made by students in the 6th year of elementary school at a school in Juazeiro-BA when solving problems involving the four basic operations, with a focus on categorizing the causes of the errors and their types. The research was qualitative in nature and analyzed the resolutions of 46 6th grade students from three different classes of the same school, two in the morning and one in the afternoon shift. Errors were categorized based on Vinocur (1998). The results showed that most of the students only fully understood the operations of addition and subtraction without regrouping, and had difficulty with subtraction with regrouping, multiplication and division. Based on these results, a Didactic Sequence was developed with the use of the golden material. In addition, it was noticed that the students' greatest difficulty when solving the questions was a lack of attention.

Keywords: Error analysis, four basic operations, golden beads material.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Erro por distração do aluno A7 da Questão 1 A.....	35
Figura 2- Erro conceitual do aluno C11 da Questão 1 A.....	35
Figura 3- Erro por distração da Questão 1 B.....	36
Figura 4- Erro construtivo na Questão 1 B.....	36
Figura 5- Erro por interpretação da Questão 1 B.....	37
Figura 6- Erro conceitual da Questão 1 B.....	37
Figura 7- Erro por distração da Questão 2.....	38
Figura 8- Erro conceitual da Questão 2.....	39
Figura 9- Erro construtivo da Questão 2.....	39
Figura 10- Erro por interpretação da Questão 2.....	40
Figura 11- Erro por distração da Questão 3.....	40
Figura 12- Erro por interpretação da Questão 3.....	41
Figura 13- Erro conceitual da Questão 3.....	41
Figura 14- Erro por distração da Questão 4.....	42
Figura 15- Erro por interpretação da Questão 4.....	42
Figura 16- Erro conceitual da Questão 4.....	43
Figura 17- Resolução incompleta da Questão 5.....	43
Figura 18- Erro por distração da Questão 5.....	44
Figura 19- Erro conceitual da Questão 5.....	45
Figura 20- Erro por interpretação da Questão 5.....	46
Figura 21- Erro por distração da Questão 6 A.....	46
Figura 22- Erro por distração da Questão 6 B.....	47
Figura 23- Erro construtivo da Questão 6 B.....	48
Figura 24- Erro por distração da Questão 6 C.....	48
Figura 25- Erro conceitual da Questão 6 C.....	49
Figura 26- Erro por distração da Questão 6 D.....	50
Figura 27- Erro conceitual da Questão 6 D.....	50
Figura 28- Erro por distração da Questão 6 E.....	51
Figura 29- Erro conceitual da Questão 6 E.....	51
Figura 30- Erro por distração da Questão 6 F.....	52
Figura 31- Aplicação da Sequência Didática.....	54

Figura 32- Erro por distração da Questão 1 SD.....	58
Figura 33- Erro construtivo da Questão 1 SD.....	58
Figura 34- Erro por distração da Questão 2 SD.....	59
Figura 35- Erro por interpretação da Questão 2 SD.....	59
Figura 36- Erro por distração da Questão 3 SD.....	60
Figura 37- Erro conceitual da Questão 3 SD.....	61
Figura 38- Erro por interpretação da Questão 3 SD.....	61
Figura 39- Erro construtivo da Questão 3 SD.....	62
Figura 40- Erro por distração da Questão 4 SD.....	62
Figura 41- Erro por conceito e interpretação da Questão 4 SD.....	63
Figura 42- Erro por interpretação e distração da Questão 4 SD.....	63
Figura 43- Erro construtivo da Questão 4 SD.....	64
Figura 44- Erro por distração da Questão 5 SD.....	65
Figura 45- Erro conceitual da Questão 5 SD.....	65
Figura 46- Erro por interpretação da Questão 5 SD.....	66
Figura 47- Erro por distração da Questão 6 SD.....	67
Figura 48- Erro por interpretação da Questão 6 SD.....	67
Figura 49- Erro por distração da Questão 7 SD.....	68
Figura 50- Erro conceitual da Questão 7 SD.....	69
Figura 51- Erro por interpretação da Questão 7 SD.....	69
Figura 52- Erro por distração da Questão 8 SD.....	70
Figura 53- Erro conceitual da Questão 8 SD.....	70
Figura 54- Erro por interpretação da Questão 8 SD.....	70
Figura 55- Erro por interpretação e distração da Questão 8 SD.....	71

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Mapa de calor conforme o quantitativo de acertos do questionário diagnóstico.....	33
Gráfico 2- Mapa de calor conforme o quantitativo de acertos da SD.....	56
Gráfico 3- Mapa de calor conforme os tipos de erros no questionário diagnóstico e na SD.....	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conteúdos abordados conforme a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) na SD.....	28
Quadro 2 -Tipos de erros, causas e possíveis ações do professor.....	29
Quadro 3 - Quantificando os acertos e erros dos alunos no questionário diagnóstico.....	32
Quadro 4 - Quantificando os tipos de erros de acordo com Vinocur (1998).....	34
Quadro 5 -Quantificando os acertos e erros dos alunos na atividade 3 da sequência didática.....	55
Quadro 6 - Quantificando os tipos de erros da atividade 3 da sequência didática de acordo com Vinocur (1998).....	58
Quadro 7 - Quantificando os tipos de erros do questionário e sequência didática de acordo com Vinocur (1998).....	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado.
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.
BNCC	Base Nacional Curricular Comum.
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior.
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DCRB	Documento Curricular Referencial da Bahia.
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais.
SD	Sequência Didática.
TALE	Termo de Anuência Livre e Esclarecida a ser aplicado para jovens entre 6 e 18 anos.
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a ser aplicado para adultos responsáveis por menores de 18 anos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1 A TENDÊNCIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	18
2.2 O ERRO MATEMÁTICO COMO PROCESSO DE APRENDIZAGEM	19
2.3 A ANÁLISE DE ERROS	23
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	26
3.1 METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS	31
4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	33
4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	33
4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NO QUESTIONÁRIO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	55
CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
REFERÊNCIAS	79
APÊNDICES	
APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	81
APÊNDICE 2 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA	82

1 INTRODUÇÃO

Na Educação, os protagonistas são professores e alunos. Para que haja um bom convívio, é necessário respeito mútuo entre os envolvidos nesse processo. Nesse sentido, Andrade (2011, p.18) afirma que:

O homem se humaniza na interação com outros homens, no processo de socialização, no aprender, reproduzir e transformar sua cultura, nos seus hábitos, costumes, regras, normas, valores e moral. Trata-se consciência do fazer-se história ao fazer-se a si mesmo que se evidencia na compreensão de que o que atinge a um atinge a todos. Para que ocorram todos esses processos faz-se necessário olhar para o outro e respeitá-lo.

Assim, é importante que o docente observe sua postura e seus atos, pois os educandos tendem a imitá-lo, mesmo que de maneira inconsciente, como afirma a autora mencionada anteriormente.

Os discentes na Educação Básica passam parte do seu tempo no convívio escolar, sendo um total de 4 horas diárias. Sobre isso, Andrade (2011, p. 18) aponta que “é no convívio da sala de aula que os grandes encontros acontecem e com eles as trocas de experiências, as discussões e interações entre os alunos, o carinho, a ajuda, a amizade, enfim as relações que nos ligam aos outros.” Então, a interação de maneira positiva entre professor e alunos é essencial para que haja um ensino e uma aprendizagem eficazes, pois, desse modo, o educador consegue visualizar, facilmente, as dificuldades e evoluções dos educandos.

A autora ainda defende que a sala de aula precisa ser um ambiente de cooperação e que favoreça e estimule as habilidades cognitivas dos estudantes. Para Andrade (2011, p.19):

O desenvolvimento humano depende da afetividade que é tão importante quanto à inteligência. Ambos permitem ao indivíduo a construção de noções sobre as situações, os objetos e as pessoas contribuindo para a construção do ser próprio e para a obtenção de uma visão do mundo.

De acordo com essa afirmação, é necessária uma relação de respeito, empatia e afetuosidade entre discentes e docente para um ambiente harmonioso e propício à aprendizagem.

Há diversos tipos de aprendizagem que, no decorrer da vida, estarão presentes em diferentes níveis; algumas delas iniciam nos primeiros anos de vida, como engatinhar, manipular objetos, falar, andar, entre outras. Essas ocorrem de forma natural no âmbito familiar e/ou escolar. Sobre isso, Nunes e Silveira (2015) abordam que esses saberes estão inseridos no desenvolvimento social, ao longo dos anos, e variam de acordo com as diferentes culturas.

Desse modo, os seres humanos estão sempre em busca de mais conhecimentos. Nesse contexto, Friedrich e Preiss (2006, p. 13) defendem que “todo ser humano quer aprender a vida inteira, desde o momento em que nasce.” Logo, as pessoas estão em constante evolução e pesquisando para adquirir novos saberes.

Já Nunes e Silveira (2015, p.11) afirmam que a aprendizagem é adquirida de maneiras diversas, podendo ser “formais ou informais, de forma planejada ou espontânea” e ainda afirmam que ela “é diversificada e contínua”. As pessoas aprendem de modo particular, cada uma em seu tempo e com suas estratégias. No âmbito escolar, é importante entender as particularidades dos estudantes. Sobre isso, Nunes e Silveira (2015, p.11) acrescentam que:

Conhecer o modo como os alunos constroem, elaboram e dão significado aos seus conhecimentos ajuda o professor a orientar sua prática pedagógica, respeitando as subjetividades dos alunos em seus níveis, ritmos e suas singularidades.

Então, é necessário entender o raciocínio que cada aluno desenvolve ao resolver as questões, podendo, assim, identificar onde estão as dificuldades e seus conhecimentos e habilidades adquiridos.

Uma hipótese a ser considerada é que, por meio da Análise de Erros, será possível que os estudantes visualizem, mais facilmente, suas dificuldades e consigam saná-las sem nenhum tipo de receio, participando de modo mais ativo, tendo em vista que, nesse caso, o erro é uma ferramenta metodológica.

Analisar o desempenho dos alunos em atividades avaliativas é papel do professor, inclusive de evidenciar e mostrar os erros cometidos por eles; porém, segundo Vinocur (1998), os erros podem ser categorizados em quatro

tipos: I) por distração, II) conceitual, III) por dificuldade na interpretação da instrução ou IV) construtivo; além disso, ele discorre sobre a causa de cada um deles e a ação que deverá ser tomada pelo professor em cada situação. Com base nesta análise, foi elaborada uma sequência didática com base no material dourado para auxiliar no ensino e aprendizagem do sistema de numeração decimal, bem como das quatro operações básicas.

Desse modo, indagações pessoais levaram à formulação da seguinte questão de pesquisa: De que maneira ocorrem os erros cometidos pelos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental na resolução de problemas envolvendo as quatro operações básicas? Com o intuito de responder a esse questionamento, tem-se por objetivo geral investigar os erros mais recorrentes dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma Escola de Juazeiro-BA na resolução de problemas envolvendo as quatro operações básicas. Para isso, foram definidos alguns objetivos específicos, como: identificar as causas dos erros cometidos pelos estudantes na resolução de problemas envolvendo as quatro operações básicas; elaborar e aplicar uma sequência didática envolvendo as quatro operações básicas.

Nesse contexto, a investigação sobre as causas e tipos de “erros” tem por finalidade contribuir na aprendizagem dos educandos, possibilitando a construção de um novo conhecimento. Quando o estudante erra uma questão, ele acredita estar no caminho certo para encontrar a resposta; então, se ele toma conhecimento que errou e onde está o erro, por si só e/ou por intermédio do professor, ele conseguirá adquirir aquela habilidade do conhecimento. Assim, Silva (2019, p. 14) defende que é necessário “identificar o erro e a fomentar questionamentos que busquem verificar a veracidade da resposta, ao invés de eliminá-la como tal equívoco.”

A pesquisa foi aplicada em três turmas de 6º ano do Ensino Fundamental de um colégio da rede estadual localizado na cidade de Juazeiro, no norte do estado da Bahia, na região conhecida como Vale do São Francisco. O colégio está situado numa região periférica da cidade e atende, principalmente, estudantes de classe média baixa. Participaram da pesquisa 46 estudantes, na faixa etária dos 11 aos 15 anos.

Este trabalho está organizado em quatro seções. A primeira seção é a introdução. Na segunda seção, é apresentado o aporte teórico utilizado neste trabalho. A terceira seção aborda os aspectos metodológicos e descreve cada etapa da pesquisa desenvolvida. Na quarta seção, são apresentados os resultados obtidos por meio do questionário; logo após, a aplicação da sequência didática e, por fim, as considerações finais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 UMA ABORDAGEM BREVE SOBRE A TENDÊNCIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Esta seção aborda a resolução de problemas como uma ferramenta fundamental na Educação Matemática, pois estimula os alunos a explorarem diferentes estratégias e interpretações na busca por soluções. De acordo com Flemming, Luz e Melo (2005), é essencial que o professor destaque a existência de múltiplos caminhos para resolver um problema, incentivando o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo dos estudantes.

A resolução de problemas é uma tendência da Educação Matemática. Na visão dos autores Flemming, Luz e Melo (2005, p. 73), é necessário que o professor deixe claro para os estudantes que um problema tem mais de uma solução e que se pode “explorar mais os conteúdos e estabelecer diferentes estratégias de soluções e interpretações.” Quando o educador trabalha nessa linha metodológica, auxilia na construção de um pensamento crítico e criativo. Dessa maneira, o aluno irá traçar estratégias diversas para alcançar o seu objetivo.

Segundo Polya (2006), para se ter um resultado satisfatório na resolução dos problemas, faz-se necessário seguir algumas etapas, sendo elas: a compreensão do problema, extrair os dados e informações importantes contidas no enunciado para a resolução, estabelecer um plano, executar esse plano, analisar a solução e se houver a necessidade, ver uma nova estratégia de resolução. Nessa perspectiva, Flemming, Luz e Melo (2005, p. 74) afirmam que “a visão do problema como motor de aprendizagem supõe que o aluno seja pesquisador em busca de novos conhecimentos; portanto, deve percorrer os caminhos previstos numa pesquisa”. Desse modo, é essencial que o educando entenda o problema proposto para, posteriormente, saber o melhor caminho para resolvê-lo.

Os autores ainda abordam que o melhor meio para resolver problemas é entendê-los, examinar meios diversos para respondê-lo de um modo mais

simples e direto; contudo, mostrando para o educando a diversidade que ele pode utilizar para chegar ao resultado desejado.

A compreensão da situação-problema apresentada em uma questão é o ponto de partida para resolvê-la. Nesse sentido, Biazi (2003, p.8) aborda que “as dificuldades dos alunos podem decorrer da dificuldade de leitura e pelo fato de não compreender expressões lingüísticas do enunciado do problema...” mostrando assim que os problemas abordados também devem ser elaborados com uma linguagem acessível para os estudantes que irão resolvê-los.

Segundo Flemming, Luz e Mello (2005, p. 74), foi a partir da metade do século de 1980 que a resolução de problemas começou a ganhar espaço em muitos congressos internacionais em Educação Matemática e somente na década de 1990 algumas questões em torno das estratégias para resolver as situações-problemas iniciaram, questionamentos como: “I) O que é um problema? , II) Quando e como utilizar um problema? , III) Qual a finalidade de utilizar um problema? “. É notório que a preocupação em trabalhar de maneira menos abstrata a disciplina Matemática foi uma preocupação tardia, o que perpassa ainda pelos dias atuais. Os autores acima citados (p. 74) ainda abordam que é necessário partir de problemas mais simples para depois ir para problemas mais complexos, pois “problemas mais complexos são visualizados como um conjunto de partes simples”.

Flemming, Luz e Mello (2005, p. 75) alertam ainda que a sala de aula é um ambiente diverso e cada aluno é único. Dessa maneira, “uns procuram uma solução de imediato e outros trabalham analisando várias soluções. Isso pode, em parte, justificar o fato de que alguns afirmam que um problema simples é um problema complexo.”

Nesse contexto, é importante que o professor esteja atento aos educandos e sempre os orientando do melhor modo para que não ocorra casos em que o aluno enxergue complexidade em um problema simples, mas que ocorra o contrário e veja que todo problema complexo pode e deve ser dividido em conjuntos de problemas simples.

2.2 O ERRO MATEMÁTICO COMO PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

Nesta seção, discute-se o papel do erro no processo de ensino e aprendizagem, frequentemente visto como algo negativo, mas que pode ser fundamental para o desenvolvimento dos alunos. Diferentes abordagens teóricas, como o behaviorismo, o construtivismo e a psicologia histórico-cultural, apresentam perspectivas distintas sobre sua importância na Educação Matemática. Enquanto algumas correntes defendem sua eliminação, outras o consideram essencial para a construção do conhecimento. A análise dos erros permite ao professor diagnosticar dificuldades, ajustar estratégias pedagógicas e tornar o aprendizado mais significativo.

O erro está presente na sociedade sempre como algo negativo e a ser evitado, inclusive, quando se pesquisa por “erro” no novíssimo Aulete dicionário (2011, p. 577) obtém-se os seguintes resultados:

[ê] sm. 1 Ação ou resultado de errar sm. 2 Falta de correção, de exatidão, de perfeição etc.; FALHA; DEFEITO; IMPERFEIÇÃO: [...] 7 Discordância, discrepância, desigualdade 8 Mat. Diferença entre o valor aproximado e o valor real de uma função ou grandeza [...] 10 Fís. Discrepância entre o valor real de uma dimensão e o resultado observado na medida, por desvio no instrumento de medida ou na ação do medidor[...] Mat. Erro em número ou expressão matemática devido à eliminação de valores fracionários, termos pequenos etc. [...]

Então, o “erro” está sempre ligado a algo negativo e, dependendo da postura do educador, ele pode ser visto de uma outra perspectiva ou não, conforme afirma Cury (1995, p. 40) que:

A forma de avaliar erros, no entanto, varia de professor para professor: alguns estão preocupados, unicamente, em detectar erros, sem discuti-los com os alunos; outros, aproveitam os erros encontrados e retomam conteúdo em questão, permitindo que os alunos identifiquem suas dificuldades e tentem superá-las; outros, ainda exploram os erros com os alunos, questionando os limites de validade da resposta dada ou, mesmo, tentando entender como os alunos raciocinam ao resolver a questão.

Nessa mesma perspectiva, Marchesi e Martín (1995, p. 141) abordam que os alunos não são “robôs” e que precisam de apoio educacional e emocional para compreender os princípios educativos; os autores ainda defendem que os erros, em sua maioria, possuem uma lógica para o educando; porém só não têm domínio de certas aplicações e regras. Desse

modo, eles possuem uma habilidade lógica-matemática e manifestaram, ainda que alguns erros ocorram por falta de atenção, confusões e interpretações equivocadas.

O erro por interpretação também foi notado por Martins (2014, p.33) que afirmou “[...] sendo na maioria das vezes, o problema reside no pouco conhecimento e capacidade de interpretar o que se pede no enunciado, ou seja, o problema também é de deficiência na língua materna, o Português.” Isso mostra que há uma necessidade de trabalhar textos que auxiliem os alunos numa melhora de sua interpretação e enfatizar que não é somente a disciplina Português que necessita dessa habilidade.

Marchesi e Martín (1995, p.141) também acrescentam que os erros podem mostrar uma parte do problema que estava oculto até então, e alertam que eles não “devem ser provocados, nem tampouco deixados de lado”, que, algumas vezes, “são as únicas janelas pelas quais podemos ver as mentes dos alunos.”

Nesse contexto, o erro pode ser utilizado como uma ferramenta para auxiliar o professor no processo de ensino, pois, a partir desse momento, ele saberá identificar as dificuldades dos alunos para reforçar a (s) habilidade (s) que não foi (ram) adquirida (s). Logo, o erro faz parte do ensino e da aprendizagem e segundo Pinto (1997, p. 96) “quando o aluno erra, ele manifesta um pequeno problema no processo de apropriação do conhecimento. ” Nesse sentido, Martins (2014, p.12) afirma que:

O aluno em sua maioria tem dificuldades em mostrar ao professor que não sabe resolver determinada questão, pois o próprio aluno, por muitas vezes, considera suas dúvidas muito simples, desta maneira, aplicando a metodologia do “erro” o próprio professor poderá detectar as deficiências do aluno.

Em conformidade, é papel do docente fomentar questionamentos, mostrar aos estudantes que qualquer dúvida com relação ao conteúdo é válida e entender pela metodologia do erro a causa dos mesmos.

Quando se trata da disciplina Matemática, segundo Teixeira (1997), é a mais temida pelos estudantes, sendo também a que tem maior índice de reprovação, o que ocasiona aversão aos educandos. Para entender melhor a

aversão pela disciplina, pode-se recorrer à história dos erros na Educação Matemática e, segundo Biazi (2003), os estudos voltados para compreender e analisar os erros têm registros somente no início do século XX, abordando apenas a aritmética, e só na década de 1940 é que se expande para áreas como geometria plana e álgebra. A análise de erros é uma área que sofre a influência de outras duas, sendo elas a Pedagogia e Psicologia, esta última contando com vertentes como a behaviorista, construtivista e histórico-cultural.

A primeira versão e visão behaviorista veio com Skinner e para Teixeira (1997) o “erro” deveria ser evitado, sendo sinônimo para fracasso e insucesso, deveria ser ignorado pelo educador, pois não tinha função pedagógica para o teórico. Já o “erro”, na visão behaviorista de Thorndike, segundo Biazi (2003), tinha o intuito de colocar os alunos para resolverem problemas e a partir das suas resoluções, a maioria, envolvendo cálculos aritméticos, catalogaram seus erros em escalas de dificuldades para, desse modo, auxiliar o professor a detectar as habilidades que os alunos alcançaram.

Na perspectiva do construtivismo, o precursor é Jean Piaget e segundo Nunes e Silveira (2015, p.46), nesses processos de ensino e de aprendizagem, o foco é “no aluno, em suas ações, em seus modos de raciocínio, de como interpreta e soluciona os problemas”. Nessa visão, os “erros” fazem parte da construção do conhecimento, o educando deve reconhecer e corrigir seu próprio erro, sendo uma reinterpretação do conhecimento e pode ser considerada um processo de assimilação. Assim, o construtivismo de Piaget defende ainda que, desse modo, o aluno que faz essa reinterpretação, apresenta um nível de aprendizagem melhor em relação àquele que o professor corrigiu.

Na visão da psicologia Histórico-Cultural defendida por Vygotsky, segundo Nunes e Silveira (2015, p.49), ele investigou “os processos psicológicos humanos, com relevo em sua dimensão histórica e não natural”. Nesse contexto, Vygotsky afirmava que o sujeito é moldado pelo ambiente em que estava inserido. Desse modo, o teórico defende ainda que, nos processos de ensino e de aprendizagem, o foco não deve ser o que o educando já sabe realizar e sim os seus “erros”, de modo a intervir e potencializar tais conceitos; então, para a teoria vygotskiana, os “erros” servem como diagnóstico da

aprendizagem. De acordo com essas visões teóricas sobre o erro, Wolter e Moraes (2021, p.2) afirmam que:

Não há uma visão uniforme sobre o conceito de erro entre professores que ensinam matemática. Nesse sentido, acreditamos que as diferentes visões do erro na disciplina associam-se às concepções epistemológicas de conhecimentos dos docentes.

Sobre o papel do erro nos processos de ensino e de aprendizagem, a pesquisadora Cury (1995, p.45-46) aborda que:

Além do papel tradicional da análise de erros no sentido de identificar e classificar os erros cometidos pelos alunos e propor estratégias para eliminá-los, Borasi (1988) aponta outras possibilidades: usar os erros como instrumentos para explorar o funcionamento da mente (Piaget, Vergnaud); aproveitá-los como elementos fundamentais para o desenvolvimento de uma disciplina (Kuhn, Lakatos); avançar, partindo dos erros em programação de computadores e através do debugging, na compreensão da linguagem de programação utilizada e dos próprios conteúdos trabalhados (Papert).

Nessa perspectiva, a partir dos erros cometidos pelos alunos, o professor pode planejar e elaborar estratégias didáticas motivadoras para que os estudantes consigam construir pontes que os levem à aprendizagem de tal (is) conhecimento (s). Desse modo, é necessário que o educador entenda que, a todo momento, o ser humano está sujeito a errar e cabe a ele entender o “erro” como processos de ensino e de aprendizagem, utilizando-o assim para que revisem os conteúdos em que os estudantes mostraram dificuldades, potencializando assim suas metodologias e formas de avaliar os educandos.

2.3 A ANÁLISE DE ERROS

Esta seção aborda a escola como um espaço social de interação e construção coletiva do conhecimento. Nesse ambiente, o papel do professor vai além da mera cobrança de conteúdos, assumindo a função de mediador e incentivador da aprendizagem. A Matemática, embora essencial para a vida cotidiana, muitas vezes, é encarada com resistência pelos alunos, o que evidencia a necessidade de metodologias mais eficazes. Nesse sentido, a análise de erros se destaca como uma abordagem diagnóstica e pedagógica,

permitindo identificar dificuldades, ajustar estratégias de ensino e tornar o aprendizado mais significativo, auxiliando os estudantes na construção do conhecimento matemático

A escola é um espaço social no qual os estudantes convivem com vários outros que, por vezes, têm comportamentos semelhantes ou distintos dos seus. Segundo Wolter e Moraes (2021 p.1) é um ambiente “em que o assunto ganha espaço e, dependendo da situação, pode ter reflexos positivos ou negativos no desenvolvimento escolar do aluno.”

Nesse sentido, o professor tem um papel de incentivador ao invés de somente cobrador de saberes, sendo, assim, um modo mais significativo para o educando, em conformidade, Nunes e Silveira (2015) abordam ser indispensável que o professor auxilie os educandos a utilizarem a memória de forma construtiva e efetiva, conseguindo, assim, guardar os saberes adquiridos tanto no âmbito escolar, quanto em sua vida na sociedade. Nessa perspectiva, as autoras afirmam ainda que:

Esse processo necessita acontecer em permanente atividade e interação, primando pela significação dos conteúdos trabalhados, pela relação com a história de vida dos alunos, para além da repetição mecânica. É importante também organizar as informações e equilibrar suas quantidades, de modo a não sobrecarregar a memória dos alunos (p. 92).

Dessa maneira, o professor deve trabalhar os conteúdos didáticos de acordo com a realidade em que seus alunos estão inseridos, para que eles melhor associem tais conceitos e os memorizem. Na visão de Brum e Cury (2013, p.46), no ensino de Matemática, ocorrem dois acontecimentos conflitantes, tanto por parte do docente quanto do discente, sob outro ponto de vista, “a comprovação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, o desagrado diante das consequências negativas obtidas com muita frequência em relação à sua aprendizagem.”

Nessa perspectiva, mostra como a Matemática tem um papel fundamental na vida cotidiana, estando presente nas mínimas situações e auxiliando a resolver questões fundamentais. Mas, para as autoras, tal desgosto dos educandos pode evidenciar a necessidade de rever as práticas

pedagógicas do professor e suprir, assim, as dificuldades dos estudantes. Uma postura que deve ser adotada ao se deparar com o erro é não apelar mais para a punição do que para o estímulo.

Desse modo, é por meio da análise dos erros cometidos pelos educandos na resolução de problemas que é possível compreender quais conhecimentos foram adquiridos, tais como os que, ainda, estão em deficiência. Assim, Cury (2007, p.91) traz a análise de erros como uma:

[...] abordagem de pesquisa com fundamentações teóricas variadas, objetivos distintos e participação de todos os níveis de ensino nas amostras, mas também é uma metodologia de ensino, podendo ser empregada quando se detecta dificuldades na aprendizagem dos alunos e se quer explorá-las em sala de aula.

Em conformidade com Biazi (2003, p.12-13), a metodologia de análise de erros tem função diagnóstica para detectar as “dificuldades de aprendizagem” e, a partir desses resultados, “...criar condições para avaliar o desempenho individual do aluno, servindo também como ponto de partida para a pesquisa sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, em geral.”

Nesse contexto, a análise de erros pode e deve ser empregada como uma metodologia de ensino como discorrem os autores acima citados, melhorando, assim, os processos de ensino e de aprendizagem de maneira mais significativa para o educando. Sob a ótica do erro, Cury (2007) analisou as produções dos estudantes e catalogou-as em “totalmente corretas” “parcialmente corretas” e “incorretas”. Dessa maneira, deve-se aproveitar os conhecimentos que os alunos conseguiram entender, os que estão em construção e tentar suprir aqueles que não foram adquiridos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi realizada com estudantes de três turmas do Ensino Fundamental da Educação Básica de uma escola pública da rede estadual, que fica localizada em Juazeiro-BA, Brasil. Cada turma tem em média 30 alunos, com idades entre 11 e 15 anos. Contudo, os estudantes que foram considerados aptos na participação da presente pesquisa foram aqueles que cursam o 6º ano do Ensino Fundamental da escola campo de pesquisa, que aceitaram participar da mesma e no caso, se menor de idade, ter o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a ser aplicado para adultos responsáveis por menores de 18 anos (TCLE) e Termo de Anuência Livre e Esclarecida a ser aplicado para jovens entre 6 e 18 anos (TALE) assinados pelo seu responsável, sendo contabilizados 46 alunos dentro dessas condições. Para a presente pesquisa, os estudantes que foram considerados excluídos foram apenas aqueles que não aceitaram participar do estudo e que não pertenciam às turmas de 6º ano do Ensino Fundamental.

A pesquisa foi de cunho qualitativo. De acordo com Gil (2017, p. 40), nas “pesquisas quantitativas os resultados são apresentados em termos numéricos e, nas qualitativas, mediante descrições verbais”. A pesquisa também é categorizada como uma pesquisa de campo conforme os procedimentos, quando ela é “desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo” (Gil, 2002, p. 53).

Desse modo, a pesquisa tem por finalidade ser uma pesquisa aplicada que, segundo Gil (2017, p. 32), “abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas identificados no âmbito das sociedades em que os pesquisadores vivem”. A pesquisa também pode ser classificada como exploratória, que tem como foco principal [...] “o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado” (Gil, 2002, p. 41).

No presente estudo, visando verificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca das situações-problema envolvendo as quatro operações

básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), foi elaborado um questionário com cinco situações-problema (ver Apêndice A) e uma sequência didática na qual a atividade 3 contou com oito situações-problema (ver Apêndice B), pois questões abertas são mais adequadas para uma análise mais detalhada quando se trata da resolução de problemas, além de que, por meio delas, pode-se observar melhor o raciocínio e os equívocos dos alunos. Também foi utilizada uma questão de arte e efetue com o intuito de identificar, de maneira mais direta, os cálculos e os raciocínios dos alunos registrados para análise.

A pesquisa foi organizada em cinco etapas distintas. Na primeira etapa, foram apresentados os procedimentos da investigação, incluindo a entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Na segunda etapa, recolheram-se os termos devidamente assinados. Após a devolução desses documentos, a terceira etapa consistiu na aplicação de um questionário diagnóstico. Com base na análise dos dados obtidos, foi elaborada uma sequência didática composta por três atividades.

A quarta etapa envolveu a aplicação das atividades 1 e 2 da sequência didática. Por fim, na quinta etapa, realizou-se uma explicação sobre a manipulação do material dourado, abordando o sistema de numeração decimal e a resolução de problemas envolvendo as quatro operações básicas. Em seguida, foi aplicada a atividade 3 da sequência didática.

No caso das produções escritas que englobam as questões abertas presentes no questionário do presente trabalho, Silva e Buriasco (2005, p. 507) afirmam que:

[...] por meio da análise da produção escrita, o professor tem a oportunidade de detectar possíveis equívocos ou falsas regras estabelecidas pelos alunos. Com a constatação de equívocos ou falsas regras, o professor pode organizar a sua prática pedagógica de modo a oportunizar aos alunos meios para compreensão/superação desses enganos.

Nesse sentido, o questionário tem como objetivo identificar os erros cometidos, bem como suas causas, podendo também ser o fato da transição do ensino fundamental 1 para o Ensino Fundamental 2 e todas as diferenças

envolvidas entre esses segmentos na escola pública, a não apropriação do conhecimento do sistema decimal posicional e entre outras que ficaram mais evidentes após a análise dos questionários respondidos pelos estudantes.

Em relação aos riscos e desconfortos, pode-se dizer que toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e gradações variados, e essa também pode causar danos às dimensões física, psíquica, moral, intelectual, social ou cultural. Contudo, os riscos, durante a aplicação dos instrumentos da pesquisa (perguntas, questionário, sequência didática), foram mínimos; os participantes poderiam sentir-se inibidos ao respondê-los, que foram feitos de maneira escrita ou até mesmo em serem observados no momento da aplicação dos instrumentos.

Para reduzir os efeitos e condições adversas, foram garantidas as seguintes medidas protetivas: Os questionários foram realizados em sala de aula regular com a presença do professor regente, sem interferência para que diminuísse, ao máximo, os desconfortos da pesquisa. Em relação aos possíveis desconfortos oriundos das observações em sala de aula, foi estabelecida, anteriormente, uma relação de empatia entre os estudantes e a pesquisadora, de forma a estabelecer uma relação de proximidade com dinâmicas de apresentação. Os estudantes, que sentiram desconforto para responder aos instrumentos em sala de aula regular, puderam solicitar para fazer essa atividade em uma sala utilizada pelo Atendimento Educacional Especializado (AEE). Ficou evidenciado para os alunos que a participação deles na pesquisa não é obrigatória.

Vale, ainda, destacar que, na análise dos dados dos tais instrumentos, foi mantido o sigilo sobre a identidade de cada aluno, tendo em vista que seus nomes foram suprimidos, sendo denominados por A1, A2, A3, B1, B2..., e assim por diante, o que possibilitará limitar a identificação dos estudantes apenas à pesquisadora e à sua orientadora. Nesta pesquisa, o foco foi apenas nas resoluções das questões e não nos estudantes. Dessa forma, não foram analisados e nem julgados o conhecimento e a competência de nenhum participante; porém, de toda forma, foi garantida a não utilização das informações que tragam prejuízo aos participantes. Ressalta-se, ainda, que a pesquisadora comprometeu-se explicitamente em somente iniciar a pesquisa

após a obtenção da referida aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Houve a aplicação de um questionário, contendo 6 questões abertas, e para a resolução do questionário os alunos terão o tempo máximo de duas aulas de 50 minutos. Logo após a análise das respostas do mesmo, foram feitas sugestões para possíveis intervenções. No questionário constam cinco situações-problema: a primeira questão com alternativas *a* e *b*, nas quais faz-se necessário realizar as operações de adição e subtração com reserva, respectivamente.

Já a segunda questão trata de uma situação-problema, envolvendo uma subtração com reserva, a terceira questão necessita utilizar a operação de subtração; contudo, dessa vez, não será com reserva; a quarta questão precisa ter conhecimento da operação de multiplicação; na quinta questão, recorre-se às habilidades da operação de divisão; na sexta e última questão, pede-se para armar e efetuar os cálculos das alternativas *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*. Dessas seis, duas são de multiplicação (uma por um algarismo e outra por dois algarismos), duas de adição (com dois números de 3 algarismos e outra com um número de 4 algarismos e um de 3 algarismos).

A SD foi aplicada na semana de 04 a 08 de novembro de 2024. Durante a aplicação, observou-se a necessidade de um ajuste no tempo de aplicação. O primeiro ponto a ser considerado foi que dos 46 alunos participantes iniciais, durante a aplicação da atividade 3, participaram 41 estudantes e, dentre eles, 15 não conseguiram concluir a resolução no período de duas aulas de 50 minutos cada. Além disso, ficou evidente que, para a explicação de como utilizar o material dourado para resolver problemas, envolvendo as quatro operações fundamentais, faz-se necessário, no mínimo, duas aulas com duração de 50 minutos cada e mais 100 minutos para a resolução da atividade 3.

A atividade 3 da SD foi elaborada com 9 questões, em que as 8 primeiras questões abordaram as quatro operações básicas. A operação de adição foi abordada nas questões 1 e 2, a de subtração nas questões 3 e 4, a de multiplicação nas questões 5 e 6, a de divisão nas questões 7 e 8, já a

questão 9 só questionou sobre o uso do material dourado para a resolução das questões.

Quadro 1 - Conteúdos abordados conforme a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) na SD.

Atividades da SD	Atividades 1 e 2	Atividade 3
Unidade Temática da linguagem	Números	Números
Competências	Geral: 1 e 5 Específica de matemática: 1	Geral: 3 Específica de matemática: 5
Objeto do Conhecimento	Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita.	
Habilidades	(EF06MA02) Reconhecer o sistema de numeração decimal, como o que prevaleceu no mundo ocidental, e destacar semelhanças e diferenças com outros sistemas, de modo a sistematizar suas principais características (base, valor posicional e função do zero), utilizando, inclusive, a composição e decomposição de números naturais e números racionais em sua representação decimal.	(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

Fonte: Baseado na BNCC (Brasil, 2018, p.300-301)

No momento da aplicação do questionário e da atividade 3 da sequência didática, não houve intervenções, como tirar dúvidas; houve a necessidade da leitura em voz alta para toda a turma do questionário e da atividade 3 da SD por completo. Assim, os alunos interpretaram os problemas para, posteriormente, resolvê-los. A leitura foi necessária, pois, por motivos não tão claros, mas que parecem ter sido agravados pelo tempo de isolamento social e aprovação automática dos estudantes matriculados; alguns deles estão sem uma leitura eficaz.

Por questões éticas, a identificação dos estudantes foi preservada, sendo cada estudante identificado pela letra A (quando se referir a um estudante da turma A), B (quando referir a turma B) ou C (quando se referir a turma C) acompanhado por um número de 1 a 17 (relativo à turma A) ou 1 a 16 (relativo à turma B) ou 1 a 13 (relativo à turma C). Por exemplo, a descrição A5 corresponde ao estudante 5 da turma A, B10 está se referindo ao estudante 10 da turma B.

3.1 METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS:

A análise do questionário baseou-se em Vinocur (1998, p. 98) quando traz os tipos de erros, causas e possíveis ações que o professor pode tomar, conforme pode ser visto no quadro 2.

Quadro 2 - Tipos de erros, causas e possíveis ações do professor

Tipo de Erro	Causa	Ação do professor
Erro por distração	O sujeito possui a estrutura cognitiva e a compreensão do fenômeno; porém, por falta de concentração, em dado momento, o erro ocorre.	Cabe ao professor solicitar que o aluno reflita sobre a questão para se dar conta do erro cometido e, assim, poder refazer a questão.
Erro Conceitual	O aluno, ainda, não construiu um conceito necessário à solução de uma determinada questão.	O professor poderá, neste caso, fazer com que o aluno construa o conceito desejado através de uma intervenção construtiva
Erros por dificuldade na interpretação da instrução	Causas diversas. É necessário que haja a identificação cuidadosa da causa pelo professor.	Ação específica a partir da causa identificada através da investigação detalhada da situação.

Erro Construtivo	O aluno se baseia numa lógica subjetiva, que precisa ser identificada e compreendida pelo professor.	Ação específica a partir da lógica identificada através da investigação detalhada da situação.
------------------	--	--

Fonte: Baseado em Vinocur (1998)

Nesse sentido, é necessário avaliar as causas dos erros cuidadosamente, visto que, por conta da pandemia dos anos 2020/2021, os alunos obtiveram aprovação automática e há casos de alfabetização em andamento, mesmo que o estudante esteja cursando o 6º ano do Ensino Fundamental.

Dessa maneira, a pesquisa objetiva categorizar os tipos de erros e suas causas, bem como indicar intervenções pedagógicas. Assim, após análise dos questionários, foi aplicada uma sequência didática (ver Apêndice B), elaborada previamente para minimizar as dificuldades na parte do sistema decimal posicional com a utilização do material dourado. Essa intervenção ocorreu durante quatro aulas de 50 minutos cada, em dois dias distintos.

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O primeiro encontro ocorreu no dia 07 de agosto de 2024, nas três turmas e teve como objetivo apresentar a pesquisa para os estudantes e foi explicada a importância das quatro operações básicas que, como o próprio nome sugere, é a base da disciplina, para, posteriormente, compreender conteúdos mais avançados da disciplina Matemática e para situações do cotidiano como a realização de compras e convidá-los a participar, sendo informados de que a participação deles era voluntária. Então, foram entregues os termos de assentimento e de consentimento livre esclarecido e somente 46 estudantes devolveram os termos assinados e concordaram em participar da pesquisa.

Os estudantes participaram de aulas dinâmicas e motivadoras, que incentivaram o envolvimento de todos, bem como a interação entre eles, contribuindo para a aprendizagem dos mesmos. Vale salientar que a escola recebeu uma doação dos 10 exemplares de material dourado utilizados na pesquisa, visto que ela tinha apenas 1 exemplar, podendo, assim, ser usado por outros professores e alunos.

4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

No dia 28 de agosto de 2024, foi aplicado o questionário nas três turmas, conforme foi solicitado pelo professor regente, pois estava trabalhando com o mesmo conteúdo e sua prova seria na semana seguinte, além de os estudantes terem tempo para esclarecerem todas as dúvidas relativas à pesquisa e aceitarem participar da mesma por meio dos termos assinados. A primeira questão abordou as operações de adição e subtração respectivamente nos itens A e B, conforme pode ser visto no Apêndice A.

De acordo com esses resultados mostrados no quadro 3, nota-se que a maior parte dos alunos possui conhecimento satisfatório com relação às operações de adição e subtração sem reagrupamento, pois as questões em

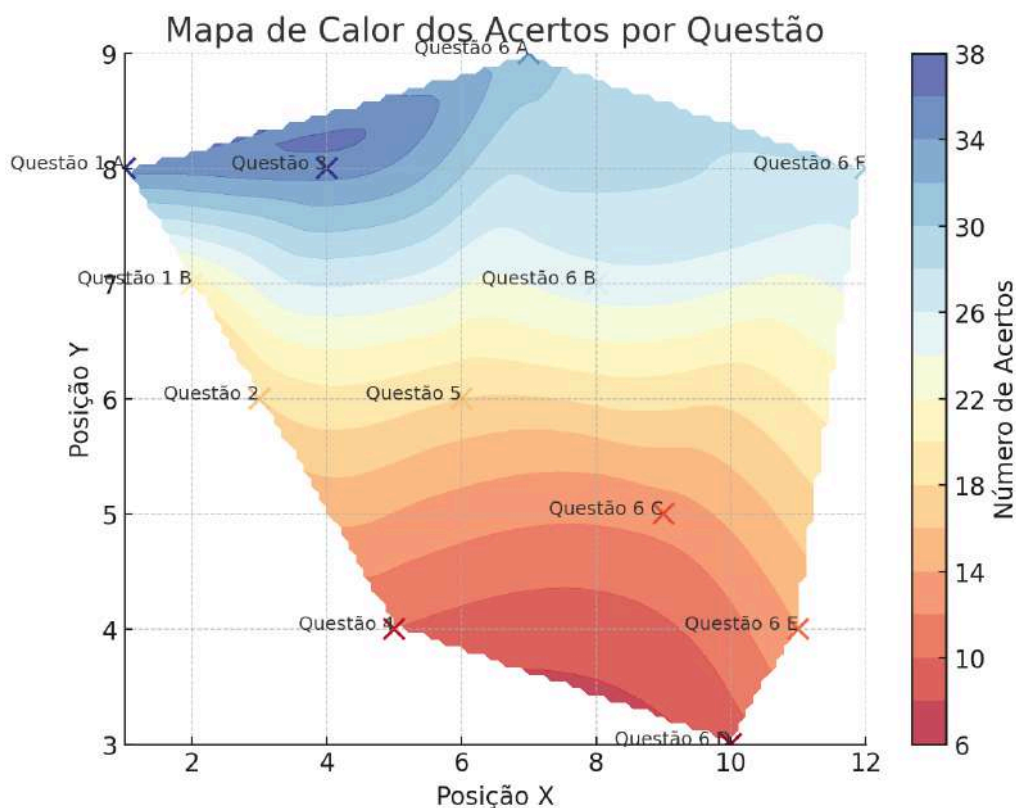
que essas são abordadas têm maior índice de acertos e menor quantidade de respostas em branco. Por outro lado, as maiores incidência de erros foram nas questões de multiplicação, subtração com reagrupamento e divisão. A maior incidências de erros se deu por distração, seguida por conceito, esse sendo mais preocupante, visto que as quatro operações básicas são ensinadas no Ensino Fundamental 1 e apenas revisadas nas turmas de 6º anos.

Quadro 3 - Quantificando os acertos e erros dos alunos no questionário diagnóstico

Questões	Acertos	Erros	Em branco
Questão 1 A	35	11	0
Questão 1 B	21	23	2
Questão 2	18	27	1
Questão 3	35	11	0
Questão 4	10	32	4
Questão 5	18	17	10
Questão 6 A	31	13	2
Questão 6 B	25	18	3
Questão 6 C	13	23	10
Questão 6 D	9	24	12
Questão 6 E	14	22	10
Questão 6 F	28	14	4

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Gráfico 1- Mapa de calor conforme o quantitativo de acertos no questionário diagnóstico



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O Gráfico 1 apresenta um mapa de calor no estilo topográfico, representando a quantidade de acertos. As tonalidades em azul indicam uma maior quantidade, com tons mais intensos correspondendo a um número mais elevado de acertos. Por outro lado, as tonalidades em vermelho representam uma menor quantidade, sendo que quanto mais forte o tom, menor o quantitativo de acertos.

Já na questão 1 B tem como palavras-chave “tem a mais”, sugerindo assim a operação da subtração; contudo, apenas 21 alunos conseguiram compreender a questão com clareza, obtendo, assim, uma resolução satisfatória. Um aluno deixou em branco, podendo-se concluir que o mesmo não conseguiu compreender a questão e, por isso, não chegou a uma solução (ver quadro 3).

Dessa maneira, houve uma análise mais detalhada e os erros foram contabilizados de acordo com o tipo, sendo assim, organizados no quadro 4 para uma melhor compreensão da causa deles, desse modo, encontrando e optando pelas melhores ações que o professor deve tomar com base no quadro 1. Porém, em algumas soluções, há somente a resposta, sem nenhum cálculo ou justificativa para tal resposta, impossibilitando, assim, a análise sobre a causa do mesmo. Dessa maneira, tais erros não foram contabilizados no quadro 4.

Quadro 4 - Quantificando os tipos de erros de acordo com Vinocur (1998)

Tipos de erros	Distração	Conceito	Interpretação	Construtivo
Questão 1 A	8	3	0	0
Questão 1 B	4	2	7	6
Questão 2	11	2	1	7
Questão 3	6	4	1	0
Questão 4	15	10	4	0
Questão 5	3	13	5	0
Questão 6 A	11	0	0	0
Questão 6 B	5	0	0	7
Questão 6 C	12	6	0	0
Questão 6 D	5	14	0	0
Questão 6 E	4	14	0	0
Questão 6 F	9	0	0	0
Total	93	64	18	20

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

De acordo com o quadro 4, ao analisar os erros da questão 1 A, notou-se que 8 alunos interpretaram a questão de modo adequado, porém erraram por uma distração como pode ser visualizado na figura 1. Nota-se que

o aluno A7 distraiu-se durante a resolução e chegou à solução divergente da almejada; contudo, observa-se que ele compreendeu o conceito da adição, que consiste em juntar quantidades.

Figura 1 - Erro por distração do aluno A7 na questão 1 A

1. Um colégio da cidade de Juazeiro tem, no turno da manhã, 576 alunos e, no turno da tarde, 398.

a) Quantos alunos o Colégio tem no total? 964

Aluno A7

$$\begin{array}{r} 11 \\ 576 \\ + 398 \\ \hline 964 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

. Ainda conforme a análise da mesma questão, 3 estudantes erraram por não compreenderem o conceito, o que preocupa muito, pois é a operação que consiste em juntar quantidades e para grande parte dos alunos é a de mais fácil compreensão. Um desses erros pode ser visto na figura 2. Segundo Nunes e Silveira (2015), para que haja uma boa consolidação do conteúdo e os alunos consigam sanar suas dúvidas, faz-se necessário uma atenção individualizada e que sejam traçadas estratégias interessantes para sanar essas dificuldades.

Figura 2- Erro conceitual do aluno C11 da questão 1 A

1. Um colégio da cidade de Juazeiro tem, no turno da manhã, 576 alunos e, no turno da tarde, 398.

a) Quantos alunos o Colégio tem no total?

Aluno C 11

$$\begin{array}{r} 576 \\ + 398 \\ \hline 974 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Nota-se na figura 2, pela resolução do aluno C11, que ele não conseguiu entender o conceito da adição, tendo em vista que nem armou a operação de maneira adequada e isso ocorreu nas demais questões, mostrando, assim, uma falha em sua aprendizagem nas operações de um modo geral. A esse respeito, Nunes e Silveira (2015) defendem que é necessário compreender todo o ambiente em que esse aluno está inserido, para entender o motivo do seu baixo rendimento na escola, ou, nesse caso em especial, nas operações básicas de Matemática.

Dos 23 alunos que erraram a questão 1 B, 4 foram classificados como erro por distração, notando assim que os estudantes compreenderam a operação a ser realizada, contudo erraram a questão por um descuido, como pode ser visto na figura 3. Nesse sentido, Vinocur (1998) afirma ser necessário que o professor tenha a ação de solicitar que o aluno observe melhor sua solução e posteriormente a refaça. Já o aluno B14 mostrou que compreendeu bem o conceito da subtração com reagrupamento, realizando as transformações necessárias, contudo distraiu-se ao realizar a subtração do 16 - 8 igualando a 7; contudo, a resposta correta seria 8 (ver figura 3).

Figura 3- Erro por distração da Questão 1 B

b) Quantos alunos o turno da manhã tem a mais que o turno da tarde?

The image shows handwritten work for Aluno B14. On the left, there are two rows of tally marks. In the center, the number '177' is written in red. To the right, a subtraction problem is written: $46 - 39 = 8$. The numbers 46, 39, and 8 are circled in pink. Below the subtraction, the number '177' is written. To the right of the subtraction, there are three rows of tally marks.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Já o erro construtivo mostra que o aluno usou um caminho lógico, porém inadequado. Na figura 4, pode-se notar que os alunos realizaram a subtração com o algarismo maior pelo menor, além de ser um erro conceitual, pois os mesmos não compreenderam a subtração com reagrupamento.

Figura 4- Erro construtivo da Questão 1 B

b) Quantos alunos o turno da manhã tem a mais que o turno da tarde? 222

The image shows handwritten work for Aluno A14. On the right, the number '222' is written in red. To the left, an addition problem is written: $578 + 398 = 222$. The numbers 578, 398, and 222 are circled in pink. An upward-pointing arrow is drawn next to the 8 in the second row.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Esse tipo de erro, que pode ser visto na figura 4, foi catalogado como construtivo, pois é possível perceber que o estudante até sabe o conceito de retirar uma quantidade maior de uma menor, $8 - 6 = 2$; $9 - 7 = 2$ e $5 - 3 = 2$, contudo não compreendeu que a solução de maneira adequada necessita da

transformação de uma dezena em 10 unidades e, posteriormente, de 1 centena em 10 dezenas para que a subtração seja possível, mostrando assim que o conceito da subtração com reagrupamento precisa ser revisado.

A interpretação faz parte da questão e, nesse quesito, 7 alunos não conseguiram compreender o enunciado da questão, respondendo diferente do esperado, como mostra a figura 5. Quando o aluno realiza cálculos mentais, dificulta a análise do tipo de erro cometido, pois os mesmos colocaram apenas a resposta, sendo que 5 alunos colocaram apenas a solução nessa questão, mas estava errada. Apenas 1 estudante demonstrou não compreender o conceito da operação, assim como se mostra na figura 6.

Figura 5 - Erro de interpretação da Questão 1 B

b) Quantos alunos o turno da manhã tem a mais que o turno da tarde?
 no turno da manhã tem 1546 **Aluno C4**
 no turno da tarde tem 1398

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A figura 5 mostra uma das 7 soluções na qual aluno entendeu de modo equivocado o enunciado da questão, pois compreendeu que o quantitativo de alunos no turno da manhã tem mais que o turno da tarde; porém, não conseguiu entender que a questão perguntou sobre o quantitativo de alunos que um turno tinha a mais que o outro.

Figura 6 - Erro conceitual da Questão 1 B

b) Quantos alunos o turno da manhã tem a mais que o turno da tarde?

$$\begin{array}{r} 1 \\ 546 \\ - 398 \\ \hline 148 \end{array}$$
 Aluno A 6

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Na figura 6, percebe-se, ao analisar a resolução, que o estudante não compreende o conceito de subtração, pois colocou que $16 - 8 = 0$ e $17 - 9 = 1$ e $5 - 3 = 0$. Desse modo, interpreta-se que o mesmo não domina a operação.

A segunda questão abordou a subtração com reagrupamento e como se observa no quadro 2, apenas 18 alunos conseguiram compreender a questão, 1 aluno deixou em branco, provavelmente por não entender a questão ou não saber resolvê-la. Também não foi possível analisar a causa dos erros de 3 estudantes que colocaram apenas a resposta. Nessa questão, 27 alunos não conseguiram encontrar a solução almejada. Desses, 11 distraíram-se durante a resolução como mostra a figura 7. É perceptível que o aluno C7 compreendeu a operação, fazendo, inclusive, o reagrupamento quando necessário, mas, por um simples descuido, chegou a uma solução distinta da esperada.

Figura 7 -Erro por distração da Questão 2

b) Quantos alunos o turno da manhã tem a mais que o turno da tarde?

Aluno C7

$$\begin{array}{r} 416 \\ - 338 \\ \hline 178 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O conceito da subtração consiste em retirar uma quantidade de outra, porém 2 alunos demonstraram não entender. Na figura 8, mostra-se o erro de um dos estudantes (C11) que não compreendeu o conceito das operações, inclusive o mesmo realizou o questionário em uma sala separada com auxílio da professora de AEE, pois não é alfabetizado. Dessa maneira, ficou impossibilitado de realizar a leitura e fazer sozinho.

Figura 8 - Erro conceitual da Questão 2

2. O bairro que Patrícia mora tem 1.453 habitantes. Patrícia realizou uma pesquisa e descobriu que, do total de habitantes, 768 usam bicicleta de segunda até sexta-feira, para ir estudar ou trabalhar. Quantos habitantes do bairro de Patrícia não usam bicicleta todos os dias para ir estudar ou trabalhar?

$$\begin{array}{r} 1.453 \\ - 768 \\ \hline 2.000 \end{array}$$

Aluno C 11

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Para realizar a subtração com reagrupamento, é necessário entender o conceito de sistema de numeração decimal e 7 alunos demonstraram ter compreendido apenas a subtração sem o reagrupamento, na qual retira um algarismo menor de um maior, catalogando assim como um erro construtivo (ver figura 9). Por meio das soluções, foi possível perceber que o estudante B8 não compreendeu as transformações que se faziam necessárias para a solução satisfatória de questões como esta.

Figura 9 - Erro Construtivo da Questão 2

2. O bairro que Patrícia mora tem 1.453 habitantes. Patrícia realizou uma pesquisa e descobriu que, do total de habitantes, 768 usam bicicleta de segunda até sexta-feira, para ir estudar ou trabalhar. Quantos habitantes do bairro de Patrícia não usam bicicleta todos os dias para ir estudar ou trabalhar?

1.375

Aluno B8

$$\begin{array}{r} 1.433 \\ - 768 \\ \hline 7375 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A leitura e interpretação da questão 2 de maneira correta seria compreender que se uma parte dos habitantes do bairro utilizam a bicicleta todos os dias, a outra quantidade que falta para o total, seria formada por aqueles que não fazem o uso da bicicleta todos os dias. Desse modo, a operação a ser realizada deveria ser a subtração, contudo o aluno B4 não conseguiu interpretá-la bem e usou a operação oposta, assim como pode ser visto na figura 10. A interpretação adequada dessa questão levaria à utilização da operação da subtração. Contudo, é possível perceber que a interpretação deles foi que as quantidades seriam adicionadas (ver figura 10).

Figura 10 - Erro de interpretação da Questão 2

2. O bairro que Patrícia mora tem 1.453 habitantes. Patrícia realizou uma pesquisa e descobriu que, do total de habitantes, 768 usam bicicleta de segunda até sexta-feira, para ir estudar ou trabalhar. Quantos habitantes do bairro de Patrícia não usam bicicleta todos os dias para ir estudar ou trabalhar?

2.221 que não usam bicicleta

$$\begin{array}{r} 1.453 \\ - 768 \\ \hline 2.221 \end{array}$$

Aluno B4

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Já a questão 3 abordou um problema, envolvendo uma subtração simples, sem reagrupamento, o enunciado pode ser visto na figura 11. Assim, observando, no quadro 2, a quantidade de acertos nessa questão, nota-se que os alunos têm mais domínio em subtração sem o reagrupamento, mostrando dificuldades na compreensão do sistema de numeração decimal.

Analisando os erros, nota-se que 6 alunos se distraíram (quadro 2) e por isso não tiveram sucesso no resultado, como pode ser observado na figura 11; o aluno A5 resolveu de maneira satisfatória a operação na casa das unidades e das dezenas; contudo, na casa das centenas, errou. Então, como ele realizou as outras subtrações de maneira adequada, conclui-se que houve uma distração no momento de retirar a quantidade 5 da quantidade 7.

Figura 11 - Erro por distração da Questão 3

3. No estoque do Supermercado Todos Felizes haviam 784 caixas de leite. Destas, foram retiradas 543 caixas para serem colocadas nas prateleiras para o consumidor. Quantas caixas de leite ficaram no estoque do supermercado?

$$\begin{array}{r} 784 \\ - 543 \\ \hline 241 \end{array}$$

Aluno A5

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Outro erro observado na resolução da questão 3 foi de interpretação, tendo em vista que um aluno não conseguiu entender o enunciado e realizou a operação de adição, assim como mostra a figura 12. Percebe-se que o aluno A3 não conseguiu compreender que as caixas que ficaram no estoque seriam a quantidade total menos a quantidade que foi para as prateleiras.

Figura 12- Erro por interpretação da Questão 3

3. No estoque do Supermercado Todos Felizes haviam 784 caixas de leite. Destas, foram retiradas 543 caixas para serem colocadas nas prateleiras para o consumidor. Quantas caixas de leite ficaram no estoque do supermercado?

Aluno A 3

$$\begin{array}{r} 1 \\ 784 \\ - 543 \\ \hline 132 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

. Continuando a análise dos erros cometidos na questão 3, nota-se que 4 alunos não compreenderam o conceito da operação de subtração, pois, nessa questão em específico, não havia a necessidade do reagrupamento, pois $4 > 3$, $8 > 4$ e $7 > 5$, conforme pode ser visto na figura 13.

Figura 13- Erro conceitual da Questão 3

3. No estoque do Supermercado Todos Felizes haviam 784 caixas de leite. Destas, foram retiradas 543 caixas para serem colocadas nas prateleiras para o consumidor. Quantas caixas de leite ficaram no estoque do supermercado? 484

Aluno A4

$$\begin{array}{r} - 784 \\ - 543 \\ \hline 484 \text{ CAIXAS DE LEITE} \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A questão 4 abordou a operação de multiplicação por apenas um algarismo. O resultado esperado para essa questão era que os alunos conseguissem compreender que a operação aplicada foi a multiplicação dos números 289 por 7, contudo apenas 10 alunos tiveram esse entendimento. Nessa questão, 4 alunos deixaram-na em branco e 3 não efetuaram os cálculos, deixando somente a solução, sendo essa diferente da esperada (ver quadro 2).

De acordo com as informações contidas no quadro 3, houve 15 erros por distração; a figura 14 mostra algumas dessas soluções. Descrevendo alguns dos erros, observa-se que o aluno B2 confundiu-se ao multiplicar $7 \times 8 + 6$, que resultaria em 62, porém colocou o resultado como 55, mesmo após responder corretamente que a operação 7×9 .

Figura 14- Erro por distração da Questão 4

4. Numa loja de eletroeletrônicos, um aparelho celular está custando 7 parcelas iguais de R\$ 289,00 cada. Qual o valor total desse aparelho celular?

Esse aparelho custa
1.953,00.

5
289,00
x 7
1.953,00

Aluno B2

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A interpretação também foi um ponto importante para essa questão e 4 alunos a interpretaram de maneira distinta; as soluções de alguns alunos podem ser visualizadas na figura 15. Então, o aluno B4 fez a operação da divisão de modo correto, contudo a resolução da questão de forma correta seria fazendo o uso da multiplicação (ver figura 15).

Figura 15- Erro por interpretação da Questão 4

7 x 1 = 7
7 x 2 = 14
7 x 3 = 21
7 x 4 = 28
7 x 5 = 35
7 x 6 = 42
7 x 7 = 49
7 x 8 = 56
7 x 9 = 63

4. Numa loja de eletroeletrônicos, um aparelho celular está custando 7 parcelas iguais de R\$ 289,00 cada. Qual o valor total desse aparelho celular? 41 no total

- 289 | 7
28 41
009
- 7
2

Aluno B4

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Ao analisar a resolução do aluno B4, nota-se que esse compreendeu bem a divisão e a resolveu corretamente, contudo a questão abordou um problema, envolvendo a multiplicação. A multiplicação é composta por somas sucessivas e 10 alunos não conseguiram compreendê-la, como se vê na figura 16, sendo possível notar que o estudante B9 colocou que $7 \times 9 = 49$ e que $7 \times$

$8 + 4 = 50$, visto que, se seguisse a mesma lógica de que a primeira operação estivesse correta, a segunda seria igual a 16. Dessa maneira, mostrando a não compreensão de que a multiplicação consiste em somar a quantidade de maneira sucessiva.

Figura 16- Erro conceitual da Questão 4

4. Numa loja de eletroeletrônicos, um aparelho celular está custando 7 parcelas iguais de R\$ 289,00 cada. Qual o valor total desse aparelho celular?

289
x 7

2023

Aluno B 9

289
x 7

2023

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A questão 5 abordou a operação da divisão. Assim, esperava-se que os estudantes lessem a questão e entendessem que o valor da geladeira seria dividido em 8 parcelas iguais, contudo apenas 18 conseguiram entender e resolver de maneira assertiva. Um aluno compreendeu e iniciou a questão de modo satisfatório, mas, por algum motivo, não especificado, ele não completou a sua resolução como pode ser observado a figura 17.

Figura 17- Resolução incompleta da Questão 5

5. Helena foi na loja Todos Felizes aproveitar as promoções para comprar uma geladeira que custou R\$2.952,00. Ela solicitou que a compra fosse parcelada em 8 vezes sem juros, ou seja, sem acréscimo no valor do produto, qual o valor de cada parcela?

Aluno A1

2952,00
24 - 36

055
- 485

420

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Ao observar a resolução do aluno A1 (figura 17), é possível perceber que o mesmo domina a operação da divisão, contudo não finalizou a operação, deixando-a incompleta, sem motivo aparente, visto que ele respondeu corretamente até o momento em que parou. Assim, quando uma questão é

deixada em branco, essa pode ser interpretada em conformidade com as outras questões que esse aluno respondeu. Desse modo, quando o aluno não responde às questões consecutivas, entende-se que não houve tempo suficiente para ele responder. Quando é uma questão de um conteúdo específico, compreende-se que o estudante não tem conhecimento do mesmo. Sendo assim, 10 alunos deixaram a questão sem resposta.

Por outro lado, numa questão em que o estudante escreveu somente a resposta, sem nenhum tipo de cálculo, fica difícil sua interpretação com relação à resposta encontrada, pois o aluno pode ter apenas colocado uma resposta aleatória, pode ter feitos cálculos mentais e os erros podem ser provenientes de diversos tipos e causas abordados nesta pesquisa segundo Vinocur (1998). Desse modo, 6 desses alunos não deixaram os cálculos para esse problema.

Continuando a análise da questão 5, nota-se que a distração causou o erro de 3 alunos, que mostraram ter a compreensão correta da questão e também saber resolver a operação de divisão, contudo tiveram um descuido e não conseguiram obter êxito na solução, assim como mostra a figura 18. Nota-se que o aluno B4 (ver figura 18) no momento da construção da tabuada do 8, distraiu-se ao realizar a operação 8×4 ou simplesmente $24 + 8$, dessa maneira, errando o restante da tabuada e, conseqüentemente, a divisão, de modo que é notório que esse aluno possui o conceito da operação da divisão consolidado, em que compreende que a multiplicação é sua operação inversa.

Figura 18 - Erro por distração da Questão 5

Handwritten student work for Question 5. On the left is a multiplication table for 8:

$8 \times 1 = 8$
$8 \times 2 = 16$
$8 \times 3 = 24$
$8 \times 4 = 30$
$8 \times 5 = 38$
$8 \times 6 = 46$
$8 \times 7 = 54$
$8 \times 8 = 62$
$8 \times 9 = 70$

In the center is a long division problem:

$$\begin{array}{r} 29520 \\ - 24 \\ \hline 055 \\ - 54 \\ \hline 020 \\ - 16 \\ \hline 040 \\ - 40 \\ \hline 000 \end{array}$$

Handwritten note: *cada parcela tem 371 produtos*

Red label: **Aluno B 4**

Handwritten number: 6666666666

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

É importante ressaltar que o conceito da divisão consiste em pegar uma quantidade maior e separá-la em quantidades iguais menores, porém 13 estudantes não tiveram essa compreensão, como pode ser observado na figura 19. Percebe-se que o aluno A9 (ver figura 19) até soube separar os grupos de 8. Além disso, identificou que a operação a ser realizada seria a divisão; contudo, não conseguiu realizá-la de maneira satisfatória.

Figura 19- Erro conceitual da Questão 5

5. Helena foi na loja Todos Felizes aproveitar as promoções para comprar uma geladeira que custou R\$2.952,00. Ela solicitou que a compra fosse parcelada em 8 vezes sem juros, ou seja, sem acréscimo no valor do produto, qual o valor de cada parcela?

2.952 | 8

Aluno A 9

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Essa foi a última questão que necessitava de uma interpretação e, nesse quesito, 5 alunos responderam de maneira equivocada, causando, assim, esses erros que podem ser visualizados na figura 20. Pode observar que, além de o aluno B1 interpretar a questão de modo equivocado, identificando a operação que seria de divisão como multiplicação, ainda, realizou a operação de maneira incorreta.

Figura 20 - Erro por interpretação da Questão 5

5. Helena foi na loja Todos Felizes aproveitar as promoções para comprar uma geladeira que custou R\$2.952,00. Ela solicitou que a compra fosse parcelada em 8 vezes sem juros, ou seja, sem acréscimo no valor do produto, qual o valor de cada parcela?

71.246

$$\begin{array}{r} 2.952 \\ \times 8 \\ \hline 71.246 \end{array}$$

Aluno B 1

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A questão 6 foi elaborada para apenas analisar os cálculos dos educandos, solicitando que os mesmos armassem e efetuassem as operações indicadas. Na alternativa A, percebe-se, de acordo com os resultados apresentados no quadro 2, que a maioria dos alunos tem conhecimento da operação da adição. Nesse item, apenas 2 alunos a deixaram em branco, sendo esses os que não responderam a partir da questão 4, indicando, assim, que gastaram um tempo maior nas demais questões. Por outro lado, 2 alunos deixaram sem cálculo, impossibilitando a análise da causa do erro; 11 alunos erraram por uma distração, como pode ser observado na figura 21.

Figura 21 - Erro por distração da Questão 6 A

6. Arme e efetue as contas abaixo:

a) $468 + 579 =$

Aluno C5

$$\begin{array}{r} 468 \\ + 579 \\ \hline 1037 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Mesmo com os resultados diferentes, os alunos mostraram ter o conhecimento da operação de adição, porém cometeram um erro no momento da resolução, indicando ser apenas uma distração (ver figura 21), pois os alunos C5 e B8 colocaram, em suas respectivas soluções, $6 + 7 + 1 = 13$, sugerindo que esqueceram de somar o número 1, que foi proveniente da soma

anterior $8 + 9$, visto que realizaram a soma da transformação do $7 + 6$ no número subsequente. Já o aluno C13 somou $9 + 8 = 18$, resultado que deveria ser 17, contudo a resolução do restante da solução está correta.

Na questão 6B, a operação apresentada foi da subtração com reagrupamento. Nessa operação, nota-se que a quantidade de acertos diminuiu de maneira considerável em relação à adição; pouco mais da metade dos alunos conseguiu respondê-la com êxito (ver quadro 2). Ao analisar os tipos de erros, de acordo com Vinocur (1998), verificou-se que 18 alunos apresentaram erros em suas resoluções, sendo 5 deles por distração.

Percebe-se que o aluno B2 (ver figura 22) conseguiu realizar o reagrupamento de maneira correta, resolveu a operação de modo quase que totalmente satisfatório; porém, ao subtrair $11 - 8$, igualou a 2 em vez de ser a 3.

Figura 22 - Erro por distração da Questão 6 B

b) $923 - 489 = 424$ $8) 891243$

Aluno B2

$$\begin{array}{r} 891243 \\ - 489 \\ \hline 424 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Ainda deve ser destacado que 7 erros foram classificados como erro construtivo, pois realizaram o cálculo tirando a quantidade maior da menor de modo correto, porém não conseguem resolver com reagrupamento, fazendo, assim, as transformações adequadas, sem mostrar que entenderam o conceito de que 1 dezena corresponde a 10 unidades, que 1 centena corresponde a 10 dezenas e assim sucessivamente. Pode-se observar essa dificuldade na figura 23. Nota-se ainda que os alunos estão com o conhecimento em construção, só não possuem o conceito consolidado da operação quando se faz necessário o reagrupamento.

Figura 23- Erro construtivo da Questão 6 B

b) $923 - 489 = 566$

Aluno C13

$$\begin{array}{r} 9\overset{13}{2}3 \\ - 489 \\ \hline 566 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Na questão 6C, foi abordada a multiplicação por um algarismo, sendo que essa operação consiste em juntar quantidades de maneiras sucessivas. Conforme visto no quadro 2, 10 alunos deixaram a questão em branco e apenas 13 alunos chegaram à resolução de maneira satisfatória. Os erros, nessa alternativa, foram classificados em: distração, que o aluno tem o conhecimento da questão, porém por uma distração cometeu o erro, sendo 12 erros nesse quesito, mostrado na figura 24.

Figura 24- Erro por distração da Questão 6 C

c) $478 \times 6 = 2.856$

Aluno B11

$$\begin{array}{r} 47\overset{8}{6} \\ \times 6 \\ \hline 2.856 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

De acordo com a figura 24, é possível perceber que ele possui o conhecimento da operação. Nota-se que o aluno B11 confundiu-se no momento da multiplicação e trocou o valor 478×6 por 476×6 , dessa maneira, chegando a um resultado diferente.

Na sequência, tem-se os erros de conceito, nos quais os alunos não conseguiram entender o conteúdo e, assim, chegaram a um resultado diferente

d) $1792 \div 7 =$

Aluno B 13

Handwritten student work for Aluno B 13. On the left, a long division problem is shown: $1792 \div 7$. The student has written 257 as the quotient and 39 as the remainder. On the right, a multiplication table for the number 7 is written, listing products from $7 \times 1 = 7$ to $7 \times 10 = 70$.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O aluno B13 montou, corretamente, a tabuada do 7 (ver figura 26), porém no momento da subtração $39 - 35$, igualou a 5, dessa maneira finalizando a operação de modo incorreto. Então, o erro não pode ter sido causado por não compreensão do conceito, pois realizou todo o restante corretamente e a questão não é interpretativa.

Figura 27- Erro conceitual da Questão 6 D

d) $1792 \div 7 =$
358

Aluno B 8

Handwritten student work for Aluno B 8. The student has written 358 as the result of the division $1792 \div 7$. To the right, there is a small, partially legible handwritten note.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Na figura 27, o aluno B8 não demonstrou ter conhecimento de como resolver a operação de modo adequado, também não observou que a multiplicação e a divisão são operações inversas, sendo catalogado assim como um erro conceitual.

Na questão 6 E, a operação apresentada foi da multiplicação com dois números. Nesse item, era necessário o conhecimento do sistema de numeração decimal, para compreender que a multiplicação de um número por uma dezena, o resultado dá-se na casa das dezenas. Sendo assim, apenas 14

a realizaram corretamente, 10 alunos a deixaram em branco (ver quadro 2). De acordo com o quantitativo de alunos que erraram a questão, 4 não realizaram cálculo escrito, 4 distraíram-se e 14 não compreenderam o conceito da operação, como mostra o quadro 3.

Figura 28- Erro por distração da Questão 6 E

e) $689 \times 17 = 11.313$

Aluno B1

$$\begin{array}{r}
 689 \\
 \times 17 \\
 \hline
 4823 \\
 + 6890 \\
 \hline
 11313
 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Pode-se observar, na figura 28, que o aluno B1 compreendeu a multiplicação, inclusive, quando resolveu 689×1 , fez corretamente que o número 1 ocupa a casa das dezenas, colocando assim no local adequado; contudo, cometeu um deslize na resolução, mostrando, assim, que não é falta de conhecimento e, sim, uma mera distração.

Figura 29- Erro conceitual da Questão 6 E

e) $689 \times 17 =$

Aluno A 4

$$\begin{array}{r}
 689 \\
 \times 17 \\
 \hline
 310
 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Já o aluno B4 armou a operação adequadamente (ver figura 29); no entanto, colocou uma resposta com o quantitativo inferior ao maior fator. Quando o estudante compreende o conceito da multiplicação, compreende que ela é formada por somas sucessivas e, a partir da multiplicação por 2, o resultado é maior que o outro fator. Logo se há a multiplicação de 689 por 17, o resultado será maior que 689 e, nesse caso, o aluno B4 respondeu como 340, que é uma quantidade inferior.

A última alternativa (questão 6F) dessa atividade abordou a adição de um número composto por 4 algarismos, por um composto por 3 algarismos. Nessa questão, as respostas de 9 alunos não podem ser analisadas, pois geram algumas interpretações como: não saber a operação, não terem tido tempo suficiente, por terem chutado, por não quererem responder, pois 4 estudantes a deixaram em branco e 5 colocaram somente a resposta de modo incorreto e apenas 9 erraram por conta da distração (ver quadro 3).

Ao analisar a solução do aluno B5 (figura 30), nota-se que ele, além de se distrair durante a resolução, não prestou atenção, inclusive, que o resultado é menor que uma das parcelas, o que não seria possível numa soma de números naturais.

Figura 30- Erro por distração da Questão 6 F

f) $1256 + 789 = 1745$

Aluno B5

$$\begin{array}{r}
 077 \\
 1256 \\
 +789 \\
 \hline
 1745
 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

De acordo com a análise dos questionários, observa-se um quantitativo grande com relação aos erros por distração em todas as questões; nota-se também que é necessário um reforço com relação ao sistema decimal e as operações de subtração com reagrupamento, multiplicação e a divisão, tendo

em vista que são as operações nas quais os estudantes demonstraram uma maior incidência de erros.

4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NO QUESTIONÁRIO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A Sequência Didática (SD) foi elaborada em 3 partes (atividades). A Atividade 1 consistiu em manipular o material dourado, observando as peças e separando-as em grupos de 10 peças (ver Apêndice B), tendo a duração de uma aula de 50 minutos (ver figura 31). Os alunos gostaram bastante desse momento, sendo que alguns deles tiveram seu primeiro contato com esse material neste dia.

A atividade 2 foi para relacionar as quantidades, instigando os alunos a observarem as equivalências das peças; teve duração suficiente para também ser aplicada em uma aula com 50 minutos. Nessa atividade, grande parte dos estudantes conseguiu identificar as equivalências, como 10 cubinhos = 1 barra, 10 barras = 1 placa, porém nem todos conseguiram compreender e relacionar com o sistema de numeração decimal, sendo possível esse entendimento só após a explicação antes da atividade 3.

Figura 31- Aplicação da Sequência Didática



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Já a proposta da atividade 3 consistiu na resolução de situações-problema, envolvendo as quatro operações e, após a resolução das questões, responder se utilizou ou não o material dourado para auxiliar suas soluções. Ela foi composta por 9 questões, na qual as questões 1 e 2 abordam a operação da adição, as questões 3 e 4 subtração com reagrupamento, questão 5 multiplicação com dois algoritmos, questão 6 multiplicação com apenas um

algarismo e as questões 7 e 8 a divisão. Como foi citado, antes a questão 9 era apenas para saber sobre o uso do material dourado como ferramenta auxiliar na resolução das situações-problema.

De acordo com os resultados apresentados no quadro 5, pôde-se observar que os estudantes, ainda, erraram bastante nas operações de subtração com reagrupamento, multiplicação e divisão, estando com o conceito consolidado apenas na operação de adição, sendo necessárias novas intervenções para que eles compreendam melhor, pois o uso do material dourado foi avaliado por alguns alunos como bom, tendo em vista que eles afirmaram ter compreendido melhor as operações utilizando o referido material, porém alguns estudantes não conseguiram entender bem o seu uso para realizar as operações. Dessa maneira, foi sugerido que a explicação da manipulação do material como instrumento para resolver as operações tenha uma duração de, pelo menos, 4 aulas.

Quadro 5- Quantificando os acertos e erros dos alunos na atividade 3 da Sequência didática

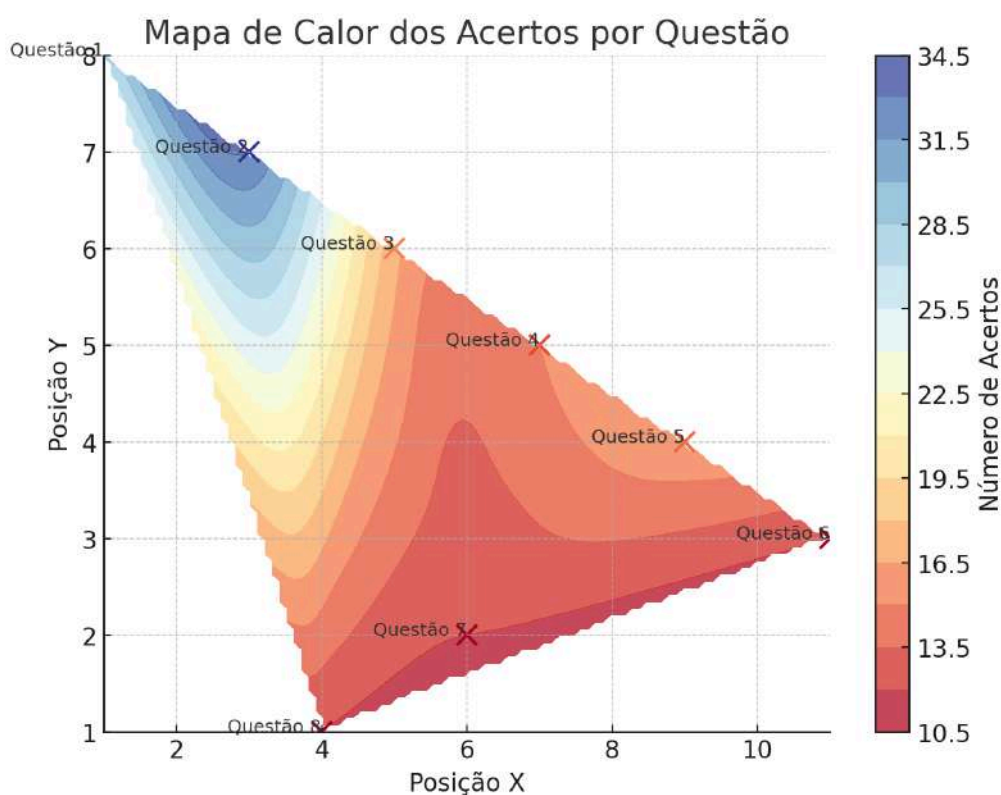
Questões	Acertos	Erros	Branco	Incompleta
Questão 1	27	14	0	0
Questão 2	33	7	1	0
Questão 3	17	19	3	2
Questão 4	15	19	4	3
Questão 5	16	19	6	0
Questão 6	12	20	9	0
Questão 7	12	15	14	0
Questão 8	12	14	15	0

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Apesar de ter um resultado bem parecido com o do questionário diagnóstico (quadro 3), essa atividade apresentou uma redução na quantidade

de erros nas quatro operações e, de acordo com o quadro 6, pode-se notar que a maior parte desse erros ocorreu por conta de uma interpretação errônea. Vale ressaltar que as respostas incorretas sem cálculos, ou seja, apenas os resultados, não foram classificadas no quadro 6 e, nesse quadro, aparecem mais duas categorias de erros, sendo importante compreender que esses tipos de erros com causas associadas surgiram apenas na resolução da atividade 3 da SD.

Gráfico 2- Mapa de calor conforme o quantitativo de acertos da SD



O Gráfico 2 é um mapa de calor topográfico, que representa a quantidade de acertos, no qual os tons mais intensos de azul indicam um maior número de acertos, enquanto tons mais fortes de vermelho sinalizam uma menor quantidade.

Quadro 6- Quantificando os tipos de erros da atividade 3 da Sequência Didática de acordo com Vinocur (1998)

Tipos de erros	Distração	Conceito	Interpretação	Construtivo	Interpretação e conceito	Interpretação e distração
Questão 1	9	0	0	1	0	0
Questão 2	3	0	1	0	0	0
Questão 3	2	1	3	6	0	0
Questão 4	3	1	2	5	1	1
Questão 5	1	5	10	0	0	0
Questão 6	5	0	6	0	0	0
Questão 7	1	3	4	0	0	0
Questão 8	1	2	5	0	1	0
Total	25	11	31	12	2	1

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

De acordo com os resultados apresentados no quadro 6, é possível notar que a interpretação foi o maior causador de erros nessa atividade 3, diferente do questionário diagnóstico, que teve a distração como a principal fonte de erros. Na questão 1 em que a operação abordada foi a adição, foram encontrados 9 erros por causa da distração como pode ser visto no quadro 6. Nessa questão, também houve um erro categorizado como construtivo.

Figura 32- Erro por distração da Questão 1 SD

01-Maria é maquiadora e sempre faz compras na loja Fique Linda para repor suas maquiagens, porém no dia de suas compras, haviam alguns produtos que só estavam disponíveis em uma outra loja chamada Morena feliz. Sua compra na loja Fique Linda custou R\$ 878,00 e na loja Morena feliz R\$ 569,00. Qual o total do gasto que Maria fez na reposição de suas maquiagens?

8 placas: 800 (C)
 2 Barras: 70 (C)
 8 cubinhos: 80
 5 placas: 500
 6 Barras: 60
 7 cubinhos: 0

O valor do seu gasto custou 1.437 reais.

Aluno B 2

total = 1437

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Observando a figura 32, tem-se o estudante B2, que utilizou o material dourado para responder à questão, mas não reparou a transformação que deveria ter feito, pois 8 + 9 cubinhos são iguais a 17 que, por sua vez, é equivalente a 1 barra e 7 cubinhos, ou seja, ficariam 4 barras no total em vez de 3.

Na figura 33, o estudante demonstrou não ter conhecimento do sistema decimal, pois, ao realizar a soma de $8 + 9 = 17$, em que ambos os algarismos pertencem à casa das unidades, colocou o número 17 na parte do resultado final, como se ele fizesse parte da casa das unidades; contudo, o algarismo 1 integra a casa das dezenas, ignorando, assim, que cada casa do sistema de numeração decimal terá como resultado algarismos numerados de 0 a 9.

Figura 33- Erro construtivo da Questão 1 SD

01-Maria é maquiadora e sempre faz compras na loja Fique Linda para repor suas maquiagens, porém no dia de suas compras, haviam alguns produtos que só estavam disponíveis em uma outra loja chamada Morena feliz. Sua compra na loja Fique Linda custou R\$ 878,00 e na loja Morena feliz R\$ 569,00. Qual o total do gasto que Maria fez na reposição de suas maquiagens?

||||| + |||||
 || 3
 878
 +569
 10817

43. total

Aluno C 1

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A questão 2 também abordou uma situação-problema, envolvendo a adição. Nela, os erros foram categorizados como distração, podendo ser visto no quadro 5 e na figura 34, na qual o aluno C7 somou $7 + 8 = 15$ corretamente e fez o reagrupamento, colocando o número 1 na sua casa pertencente, que é a das dezenas; todavia, ao somar $1 + 4 + 2$, confundiu-se e colocou o resultado como 8 em vez de 7.

Figura 34- Erro por distração da Questão 2 S.D.

02-No ônibus circular as 06:45 de uma segunda-feira haviam 47 passageiros sentados e 28 em pé. Nesse dia, quantos passageiros estavam no ônibus no momento citado? 85

Aluno C 7

$$\begin{array}{r} 1 \\ 47 \\ + 28 \\ \hline 85 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Já o erro de interpretação pode ser visualizado na figura 35, em que o aluno B2 compreendeu que se tratava de uma questão, envolvendo a subtração e, assim, fez sua resolução corretamente, porém a resposta esperada seria resolvendo uma adição. Esse foi um tipo de erro também evidenciado por Martins (2014), no qual tem-se a necessidade de reforço em relação à leitura e à interpretação de problemas.

Figura 35- Erro por interpretação da Questão 2 SD

02-NO onibus circular as 06:45 de uma segunda-feira haviam 47 passageiros sentados e 28 em pé. Nesse dia, quantos passageiros estavam no ônibus no momento citado?

28
47
19

47 = 4 Barras e 7 cubinhos
28 = 2 Barras e 8 cubinhos

19 PASSAGEIROS.

Aluno B 2

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As questões 3 e 4 abordaram a subtração com reagrupamento e os erros provenientes da questão 3 foram por distração, esse sendo um erro que

mostra a necessidade de o professor observar melhor a solução dos seus alunos e reforçando que eles confirmem e reflitam sobre os resultados obtidos. Esse erro pode ser visualizado na figura 36.

Figura 36- Erro por distração da Questão 3 SD

03-João trabalha no Ceasa distribuindo tomates, ele tinha um carregamento com 1.213 tomates, porém quando foi descarregar notou que haviam 345 tomates estragados. Quantos tomates estavam em boas condições?

968

Aluno B 14

$$\begin{array}{r} 1.213 \\ - 345 \\ \hline 968 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

De acordo com o observado na figura 36, o aluno B14 resolveu a questão de maneira quase que satisfatória, pois mostrou ter o domínio da subtração com reagrupamento, mas distraiu-se quando necessitou transformar 2 centenas em 1 centena e 10 dezenas, fez o uso das 10 dezenas para realizar a subtração de 10 - 4; no entanto, esqueceu-se de retirar 1 centena e, dessa maneira, chegou ao resultado de 968, resultado esse que deveria ser 868.

A figura 37 mostra um erro conceitual. Para Vinocur (1998), a ação que o professor deve tomar é reforçar o conteúdo com intervenções lúdicas e construtivas. Como pode ser visto na figura 37, o estudante C11 não tem o domínio sobre a operação, ele não conseguiu compreender que a operação da subtração consiste em retirar quantidades. Ao analisar suas soluções, fica evidente que ele não consegue nem realizar a adição de maneira satisfatória, sugerindo, assim, que o professor tenha uma atenção especial com esse educando e trabalhe com materiais concretos para que tal conceito seja compreendido.

Figura 37- Erro conceitual da Questão 3 SD

03-João trabalha no Ceasa distribuindo tomates, ele tinha um carregamento com 1.213 tomates, porém quando foi descarregar notou que haviam 345 tomates estragados. Quantos tomates estavam em boas condições?

Aluno C 11

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Já o erro de interpretação, que, no caso dessa atividade, teve uma quantidade considerável (ver quadro 6), sugere a realização de projetos que incentivem a leitura e interpretação de textos e problemas matemáticos. Então, na figura 38, nota-se que o aluno A5 entendeu o enunciado como se tratando de uma adição e a resolveu de maneira assertiva; no entanto, a questão pergunta quantos tomates estão em boas condições e acrescenta que 345 tomates estão estragados. Desse modo, esses não estão em boas condições, ou seja, o problema refere-se a uma subtração (ver figura 38).

Figura 38- Erro por interpretação da Questão 3 SD

03-João trabalha no Ceasa distribuindo tomates, ele tinha um carregamento com 1.213 tomates, porém quando foi descarregar notou que haviam 345 tomates estragados. Quantos tomates estavam em boas condições?

Handwritten work for Aluno A 5 shows an addition: $1.213 + 345 = 1.558$. Below the calculation, the student lists items: "13 Bananas, 2 Placas, 1 Cubão".

Aluno A 5

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Continuando a análise da questão 3, foi notado também o erro construtivo, que mostra um conceito em construção, que, segundo Cury (2007), definiria uma resolução parcialmente correta, pois há uma lógica para o resultado, que faz total sentido para o estudante (ver figura 39). Como é possível notar, a operação da subtração trouxe uma maior diversidade de tipos de erros, apontando, assim, um reforço maior nessa operação.

Figura 39- Erro construtivo da Questão 3 SD

03-João trabalha no Ceasa distribuindo tomates, ele tinha um carregamento com 1.213 tomates, porém quando foi descarregar notou que haviam 345 tomates estragados. Quantos tomates estavam em boas condições?

Fica 1.0732

Aluno B 8

$$\begin{array}{r} 1.213 \\ - 345 \\ \hline 1.0732 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Observando a solução do aluno B8 que, apesar de estar incorreta, é possível entender a lógica que ele usa para resolver a questão, pois ele subtrai sempre o maior algarismo pelo menor, mostrando, assim, que ele compreendeu que a subtração com números naturais, e com resultado neste conjunto, é realizada por meio da retirada da quantidade menor do que detém maior valor.

Na questão 4, também houve variadas causas para os erros, como distração, esta, por sua vez, está presente em todas as questões, valendo ressaltar que há uma necessidade de atividades, que desenvolvam melhor a concentração dos estudantes. Um dos erros por essa causa pode ser visto na figura 40.

Figura 40- Erro por distração da Questão 4 SD

04-Carol foi ao supermercado preço único fazer a compra mensal de alimentos e materiais de limpeza para a sua casa levando um total de R\$1.500,00, quando finalizou à compra totalizou R\$1276,00. Qual foi o troco que Carol recebeu no supermercado?

Aluno A 9

Ela ficou com 2.224,00

$$\begin{array}{r} - 1.500,00 \\ 1.276,00 \\ \hline 2.224,00 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Percebe-se que o aluno A9 (figura 40) compreende bem a subtração com reagrupamento, pois realiza a operação de 500 - 276 de maneira correta, igualando a 224; porém, no momento de realizar 1 - 1, que é uma subtração mais fácil, ele confunde-se e coloca 2, que seria o resultado da soma desses algarismos.

Já a figura 41 mostra um erro por conceito e interpretação, pois, além de mostrar que não conseguiu ter um bom entendimento da situação proposta, ainda, revelou não saber resolver a operação identificada.

Figura 41- Erro por interpretação e conceito da Questão 4 SD

04-Carol foi ao supermercado preço único fazer a compra mensal de alimentos e materiais de limpeza para a sua casa levando um total de R\$1.500,00, quando finalizou à compra totalizou R\$1276,00. Qual foi o troco que Carol recebeu no supermercado?

Aluno C 11

$$\begin{array}{r} 1500,00 \\ - 1276,00 \\ \hline 224,00 \end{array}$$

2000,

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Ao analisar a solução do estudante C11, é notória a ausência do conhecimento da operação da adição, pois ele realizou as operações da seguinte maneira: $0 + 6 = 0$, $0 + 7 = 0$ e $5 + 7 = 0$ e este é um problema que envolve a operação de subtração que, também, foi identificada erroneamente.

Na figura 42, há um erro ocasionado por interpretação e distração, o qual mostra que, além de uma dificuldade na compreensão do problema, o aluno também não conseguiu concentrar-se para resolvê-lo.

Figura 42- Erro por interpretação e distração da Questão 4 SD

1.500,00 04-Carol foi ao supermercado preço único fazer a compra mensal de alimentos e
 + 1276,00. materiais de limpeza para a sua casa levando um total de R\$1.500,00, quando
 2776,00 finalizou à compra totalizou R\$1276,00. Qual foi o troco que Carol recebeu no
 supermercado?

Aluno A 5

1776,00 6 Cubinhos 7 Placas e
 7 Biscoitos, 1 Cubão

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Quando se observa a resolução do aluno A5 (figura 42), nota-se que ele não compreendeu que a questão tratava de uma situação, que envolvia a operação de subtração, fazendo, assim, uma adição que ao resolvê-la

calculou de maneira correta: $0 + 6$, $0 + 7$ e $5 + 2$, mas, quando foi efetuar $1 + 1$, igualou ao número 1, mostrando, assim, ser uma desatenção.

Figura 43- Erro construtivo da Questão 4 SD

04-Carol foi ao supermercado preço único fazer a compra mensal de alimentos e materiais de limpeza para a sua casa levando um total de R\$1.500,00, quando finalizou a compra totalizou R\$1276,00. Qual foi o troco que Carol recebeu no supermercado?

Aluno A 6

376 de troco

$$\begin{array}{r} -1.500 \\ 1276 \\ \hline 0376 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Ainda, analisando os erros da questão 4, a figura 43 mostra o erro construtivo, que é um erro de um conceito em construção. Assim como Martins (2014) notou em seus resultados que o aluno faz de modo indiscriminado a subtração do maior algarismo pelo menor, é possível notar também esse fato na resolução do aluno A6, evidenciando, portanto, a construção de um conceito, pois esse aluno já compreendeu que a subtração consiste na retirada da quantidade de outro; ele só precisa entender como funciona o reagrupamento.

A questão 5 abordou a multiplicação com dois algarismos, fazendo necessário um conhecimento maior sobre tal operação e o sistema de numeração decimal. Os erros nessa questão foram causados por distração, causa essa que pode ser revertida com o auxílio do professor, podendo ele solicitar que o aluno revise sua solução.

Figura 44- Erro por distração da Questão 5 SD

05- Durante as férias escolares, Paulinha viajou para Salvador, onde tirou muitas fotos com sua câmera.

Aluno B 1



$$\begin{array}{r} 1 \\ 37 \\ \times 12 \\ \hline 74 \\ 37 \\ \hline 111 \end{array}$$

Na volta ela resolveu revelar as fotos de sua incrível viagem. Paulinha colocou 12 fotos em cada página do álbum. O álbum com 37 páginas ficou completamente cheio. Quantas fotos Paulinha colocou no álbum?

111

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

De acordo com a figura 44, nota-se que o estudante B1 possui conhecimento da operação de multiplicação, resolve-a de maneira satisfatória, colocando os resultados em suas respectivas casas do sistema de numeração decimal; porém, durante a realização da soma dos seus resultados, o aluno modificar a posição dessas casas, e, conseqüentemente, ele errou a questão.

Figura 45- Erro conceitual da Questão 5 SD

05- Durante as férias escolares, Paulinha viajou para Salvador, onde tirou muitas fotos com sua câmera.

Aluno B 12



$$\begin{array}{r} 37 \\ \times 12 \\ \hline 44 \end{array}$$

Na volta ela resolveu revelar as fotos de sua incrível viagem. Paulinha colocou 12 fotos em cada página do álbum. O álbum com 37 páginas ficou completamente cheio. Quantas fotos Paulinha colocou no álbum?

44

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Ao observar a resolução do aluno B12, não é possível identificar uma lógica utilizada para a solução do problema, nem há indícios da compreensão de que a operação é constituída por somas sucessivas de um mesmo número, dessa maneira catalogado como erro por conceito.

Conforme os erros analisados na questão, tem-se o erro por interpretação. Biazi (2003), também, cita esse tipo de erro, caracterizando-o como dificuldade proveniente de uma má interpretação e sugere que a linguagem seja de acordo com o cotidiano do aluno. Esse tipo de erro pode ser observado na figura 46.

Figura 46- Erro por interpretação da Questão 5 SD

05- Durante as férias escolares, Paulinha viajou para Salvador, onde tirou muitas fotos com sua câmera.

Aluno A 6

$$\begin{array}{r} 37 \\ + 12 \\ \hline 49 \end{array}$$



Na volta ela resolveu revelar as fotos de sua incrível viagem. Paulinha colocou 12 fotos em cada página do álbum. O álbum com 37 páginas ficou completamente cheio. Quantas fotos Paulinha colocou no álbum?

49 fotos

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A figura 45 apresenta um erro por conceito na operação de multiplicação. Veja que o estudante A6 deveria ter compreendido que Paulinha tinha um álbum com 37 páginas e em todas as páginas, havia 12 fotos. Assim, resolveria o problema calculando 37×12 ; contudo, ele entendeu que o problema seria resolvido realizando $37 + 12$.

A questão 6 também trouxe um problema, envolvendo multiplicação, mas esse foi somente envolvendo a operação com apenas um algarismo, e os erros foram provenientes da distração. Pode ser observado um deles na figura 47.

Figura 47- Erro por distração da Questão 6 SD

06-Uma sala teatral será construída em uma escola para as apresentações de final de ano. A sala possuirá 8 filas de poltronas e cada fila contará com 69 poltronas. Quantas pessoas poderão ser convidadas para a festa de final de ano, no intuito de que todas permaneçam sentadas?

**Aluno B 11**

619 Pessoas

$$\begin{array}{r} 7 \\ 69 \\ \times 8 \\ \hline 552 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ -8 \\ \hline 61 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Analisando a resolução do discente B11 na figura 47, é possível notar que ele tem o conhecimento da operação, realizou 8×9 corretamente, colocou o 7 na casa de numeração decimal correta; entretanto, ao realizar o cálculo 6×8 igualou a 56, resultado esse que seria da operação 7×8 e até somou após a multiplicação o 7, resultando, assim, em 61, porém o resultado correto seria $6 \times 8 = 48$ e, depois, adicionar o 7 = 55, tendo como produto final 552 e não 612 como encontrou o estudante.

Figura 48- Erro por interpretação da Questão 6 SD

06-Uma sala teatral será construída em uma escola para as apresentações de final de ano. A sala possuirá 8 filas de poltronas e cada fila contará com 69 poltronas. Quantas pessoas poderão ser convidadas para a festa de final de ano, no intuito de que todas permaneçam sentadas?

**Aluno A 5**

$$\begin{array}{r} 69 \\ -8 \\ \hline 61 \end{array}$$

61

6 Barras e 1 cubinho

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A figura 48 apresenta um erro proveniente de uma má interpretação, pois o aluno A5 interpretou o problema como sendo de subtração. Desse modo, resolveu $69 - 8 = 61$. Contudo, ao analisar o cálculo, é possível perceber que está correto conforme a interpretação do educando, porém a situação proposta nessa questão seria resolvida por meio da operação de multiplicação.

As questões 7 e 8 apresentaram problemas, que envolvem a divisão, (ver Apêndice B). De acordo com os erros na questão 7, observando a figura 49, é possível perceber que o aluno B11 a interpretou de maneira adequada e até a resolveu corretamente; contudo, no momento de colocar o resultado, atrapalhou-se e, assim, esse erro foi catalogado como erro causado por distração.

Figura 49- Erro por distração da Questão 7 SD

07-Para realizar um campeonato de vôlei em uma escola. O professor de educação física decidiu dividir os 96 alunos em grupos. Sabendo que cada equipe para esse esporte deve ser composta por 8 pessoas (para que tenham duas pessoas como reserva), quantas equipes o professor conseguiu formar?

16 equipes

Aluno B 11

96/8
 96/8
 - 8/12
 8/16

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Após observar a resolução do educando B11, nota-se que seu erro foi causado por uma desatenção, pois o mesmo identificou que a solução seria por meio da divisão, armou, perfeitamente, a operação e a resolveu com êxito; porém, no momento de colocar a resposta final, confundiu-se.

Figura 50- Erro conceitual da Questão 7 SD

17-Para realizar um campeonato de vôlei em uma escola. O professor de educação física decidiu dividir os 96 alunos em grupos. Sabendo que cada equipe para esse esporte deve ser composta por 8 pessoas (para que tenham duas pessoas como reserva), quantas equipes o professor conseguiu formar?

Aluno B 1

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O erro presente na figura 50 é conceitual, tendo em vista que o estudante B1 identificou, corretamente, a operação a ser realizada, montou de maneira adequada a divisão, mas, durante a sua resolução, demonstrou não possuir conhecimento suficiente para efetuar-la, sendo necessário um reforço nessa operação.

Figura 51- Erro por interpretação da Questão 7 SD

07-Para realizar um campeonato de vôlei em uma escola. O professor de educação física decidiu dividir os 96 alunos em grupos. Sabendo que cada equipe para esse esporte deve ser composta por 8 pessoas (para que tenham duas pessoas como reserva), quantas equipes o professor conseguiu formar?

Aluno B 15

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Já a figura 51 apresenta um dos erros cometidos pela interpretação equivocada de tal questão, pois, ao ler o enunciado da questão 8, há a palavra-chave dividir, que identifica a operação a ser realizada. Logo a resolução correta seria feita realizando a operação $96 \div 8$, porém o aluno B15 entendeu que se tratava de uma subtração e assim a fez corretamente.

A questão 8 envolve números maiores e nela um dos erros provocados por distração pode ser visualizado na figura 52, na qual o aluno B2 interpretou corretamente e também iniciou o cálculo de forma adequada; contudo, não realizou a divisão do algarismo 0, o qual ocupa a casa das unidades, por 12 e, por esse motivo, encontrou o resultado igual a 35, mas esse resultado deveria ser 350.

Figura 52- Erro por distração da Questão 8 SD

08-Laura comprou um vídeo game PS5 por R\$4.200,00 no seu cartão de crédito em 12 vezes sem entrada e sem juros. Qual o valor de cada parcela que Laura irá pagar pelo seu PS5?

35
 $3 \overline{) 1200} \begin{array}{r} 111 \\ -36 \\ \hline 080 \\ -60 \\ \hline 20 \\ -10 \\ \hline 10 \end{array}$

35
 $12 \times 3 = 36$
 $12 \times 4 = 48$
 $12 \times 5 = 60$

O valor de cada parcela é 35 que Laura irá pagar

Aluno B2

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A figura 53 mostra um problema no ensino e na aprendizagem da operação de divisão, que representa um erro conceitual. O aluno A8 identificou a operação correta a ser utilizada para resolver a questão, porém mostrou não ter domínio sobre como efetuar-la, também não a armou de modo convencional. Então, esse erro foi catalogado como por conceito.

Figura 53- Erro conceitual da Questão 8 SD

08-Laura comprou um vídeo game PS5 por R\$4.200,00 no seu cartão de crédito em 12 vezes sem entrada e sem juros. Qual o valor de cada parcela que Laura irá pagar pelo seu PS5?

$4 \overline{) 200} \begin{array}{r} 12 \\ -8 \\ \hline 60 \end{array}$

de 60 reais

Aluno A8

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A figura 54 traz um erro, que foi abordado tanto por Biazi (2003), quanto por Martins (2014), que é o causado por uma má interpretação. Esse, por sua vez, pode ser revertido com projetos voltados para leitura e interpretação, visto que são habilidades essenciais para obter êxito em todas as disciplinas, ou seja, pode ser um projeto que envolva todos os professores e alunos.

Figura 54- Erro por interpretação da Questão 8 SD

08-Laura comprou um vídeo game PS5 por R\$4.200,00 no seu cartão de crédito em 12 vezes sem entrada e sem juros. Qual o valor de cada parcela que Laura irá pagar pelo seu PS5?

50400

Aluno A 13

4.200 x 12 = 50400

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Na figura 54, observa-se que o aluno A13 entendeu que a questão tratava-se de um problema, envolvendo a multiplicação. Nota-se que ele resolveu corretamente a operação a qual compreendeu ser a solução para o enunciado, todavia a operação correta a ser utilizada seria divisão, assim um erro de interpretação. Já a figura 55 mostra que, além de o aluno compreender de maneira equivocada o enunciado, ainda, distraiu-se durante a resolução. Desse modo, foi catalogado como um erro associado de interpretação com distração.

Figura 55- Erro por interpretação e conceito da Questão 8 SD

08-Laura comprou um vídeo game PS5 por R\$4.200,00 no seu cartão de crédito em 12 vezes sem entrada e sem juros. Qual o valor de cada parcela que Laura irá pagar pelo seu PS5?

$$\begin{array}{r} 4.200 \\ \times 12 \\ \hline 4200 \end{array}$$

Aluno A 6

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

De acordo com a resolução do aluno A6 (figura 55), é possível perceber que o mesmo teve dificuldade em identificar a operação a ser realizada corretamente e, ainda, quando foi resolver a operação identificada, que foi a multiplicação, realizou-a somente 4200×1 , esquecendo de multiplicar também pelo 2, e ao analisar todo o questionário e SD, esse aluno não respondeu a nenhum item, que utilizasse a operação de multiplicação de maneira satisfatória assim como a de divisão.

Conforme os resultados obtidos na atividade 3 da SD, percebe-se que a maior incidência de erros foi causada por fatores desconhecidos, visto que são respostas sem os seus respectivos cálculos; em seguida vêm os erros por má interpretação (31), sugerindo, assim, um trabalho conjunto com a disciplina de Português, seguidos ainda dos erros por distração, que foi a maior fonte de erros do questionário diagnóstico, apontando para o desenvolvimento de atividades que trabalhem e melhorem a concentração dos alunos, visto que é,

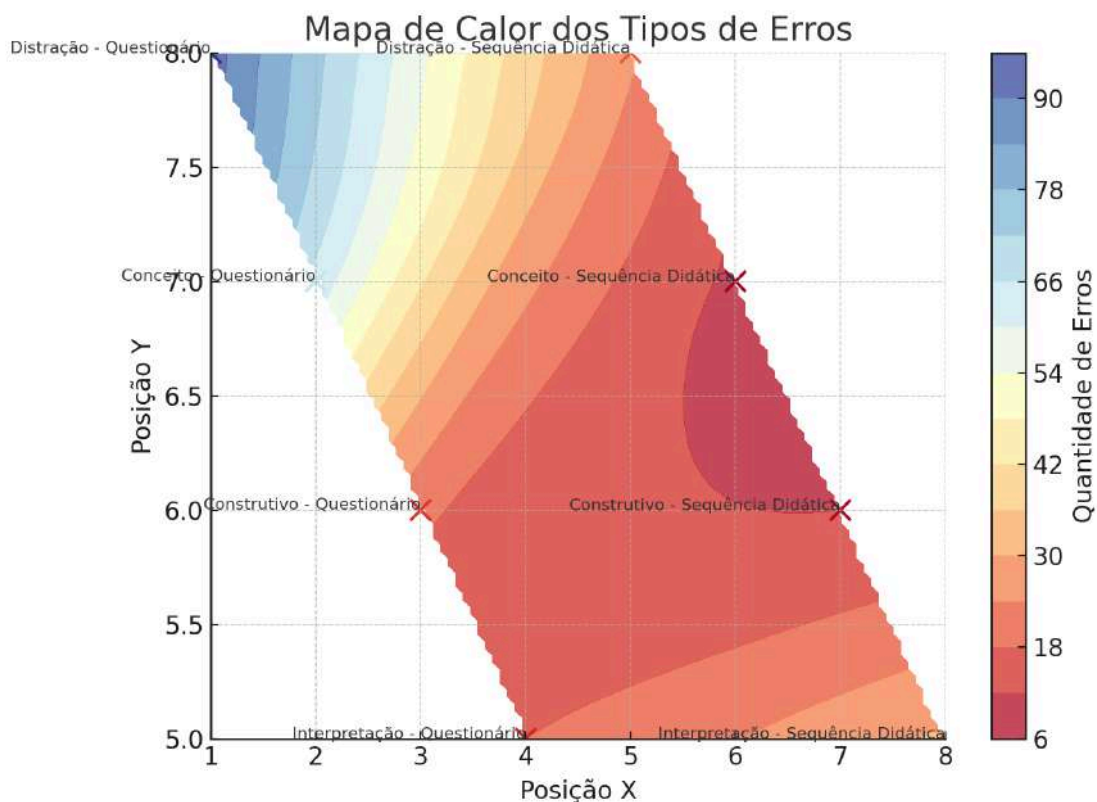
ainda, um grande causador de respostas divergentes da esperada, conforme mostrado no quadro 7.

Quadro 7- Quantificando os tipos de erros do Questionário e SD de acordo com Vinocur (1998)

Tipos de erros	Distração	Conceito	Construtivo	Interpretação
Questionário	93	64	20	18
Sequência didática	25	11	12	31

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Gráfico 3- Mapa de calor conforme os tipos de erros no questionário diagnóstico e na SD



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

O Gráfico 3 exibe um mapa de calor topográfico, que representa a distribuição dos erros. Áreas em azul indicam maior ocorrência, com tons mais

intensos sinalizando um número elevado de erros. Já as regiões em vermelho correspondem a uma menor quantidade, onde tons mais fortes indicam uma redução no número de erros.

Observando-se, ainda, o quadro 7, nota-se uma grande diferença nos resultados do questionário e da SD em relação aos erros cometidos, pois houve uma diminuição significativa em quase todos, exceto nos erros causados pela má interpretação, porque, no questionário, teve menor índice e, na SD, teve o maior. Já os erros por conceito, no questionário, foram o segundo maior causador, enquanto, na SD, foi o menor. Por outro lado, os erros cometidos por distração teve maior quantitativo no questionário, enquanto, na SD, o segundo maior. Em relação aos erros construtivos, o resultado foi o terceiro em ambas as atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de investigar os erros mais recorrentes dos alunos de 6º ano do Ensino Fundamental de uma Escola de Juazeiro-BA na resolução de problemas, envolvendo as quatro operações básicas, sendo, então, os erros mais recorrentes por distração que apareceram em todas as questões, seguidos de por conceito. As questões foram abertas para uma melhor análise das soluções, pois, dessa maneira, é possível catalogar os tipos e causas dos erros.

Os resultados dessa análise, levando em consideração o questionário diagnóstico, apontaram para dificuldades em 3 das quatro operações básicas. Foram verificados os tipos de erros cometidos e esses foram catalogados em 4 tipos: por distração, conceito, construtivo e por interpretação e foi possível também identificar algumas causas de acordo com os tipo de erros, mas é válido ressaltar que a análise das resoluções que tiveram apenas a resposta sem nenhum cálculo e/ou justificativa inviabilizou a identificação da sua respectiva causa.

A incidência de erros por interpretação no questionário diagnóstico foi baixa, mostrando assim que a maior parte dos alunos não teve dificuldades nesse quesito; contudo, na SD, esse foi o erro com maior quantitativo, alertando assim para a realização de um trabalho específico com todos estudantes. Dessa maneira, sugere-se que seja realizado um trabalho conjunto com o professor da disciplina Português.

Os erros presentes no questionário diagnóstico por conceito são encontrados principalmente nas operações de divisão e multiplicação, tendo, assim, um alto índice de erros nessas questões, sendo necessário um maior reforço em tais operações.

Na operação de subtração com reagrupamento, os erros mais recorrentes foram catalogados como construtivos, pois os alunos compreenderam que a operação consiste em retirar uma quantia de outra. No entanto, com base no sistema de numeração decimal, muitos cometem o erro de subtrair sempre o menor algarismo do maior dentro de cada casa decimal, independentemente do valor posicional. Por exemplo, ao resolver $500 - 254$

alguns alunos chegam ao resultado 354, pois subtraem 5 de 2, 0 de 5 e 0 de 4 separadamente. Esse erro indica uma compreensão insuficiente do conceito de valor posicional, segundo o qual cada casa à esquerda representa dez vezes mais que a casa à direita — por exemplo, uma dezena equivale a 10 unidades, uma centena equivale a 10 dezenas e assim por diante. A assimilação desse conceito é essencial não somente para a subtração com reagrupamento, que exige transformações entre ordens, mas também para operações como a multiplicação por números de múltiplos algarismos.

O índice maior de erros no questionário diagnóstico foi catalogado como erro por distração. Isso acende um alerta sobre a concentração destes alunos, que, em geral, conseguem compreender o conceito, interpretar de maneira adequada, porém não controlam a sua atenção.

Analisando os resultados obtidos pela SD, é possível perceber que os alunos têm o domínio apenas da operação de adição, pois são as questões em que o quantitativo de acertos foi relativamente alto, dessa maneira possuindo dificuldade com relação às outras três operações. Ainda de acordo com os resultados obtidos na SD, as menores quantidades de acertos foram nas questões 6, 7 e 8, sendo questões que abordam a operação de multiplicação e as outras duas de divisão, respectivamente, tendo em vista que apenas o reforço dessas operações com o material dourado não foi suficiente.

O maior índice de erros aparece na questão 6, a qual aborda a multiplicação; contudo, nas questões 7 e 8, houve uma maior incidência de alunos que deixaram-nas em branco, o que induz a duas reflexões sobre se “o tempo foi suficiente?” Ou se “o aluno sabe como resolver tal operação?”

As questões 3, 4 e 5 apresentaram também um número elevado de erros, sendo que as questões 3 e 4 abordaram a operação de subtração com reagrupamento e a maior quantidade de erros foi catalogado como construtivo, assim como no questionário diagnóstico. Já a questão 5 abordou a multiplicação e, diferente, da atividade anterior o maior quantitativo de erros foi ocasionado pela má interpretação.

A maior quantidade de erros na SD foi catalogada como por interpretação, mostrando, assim, uma necessidade de elaborar um projeto multidisciplinar, que envolva a leitura e interpretação. Em seguida, os erros por

distração também se destacaram, indicando a importância de atividades, que aprimorem a concentração dos alunos. Segundo Vinocur (1998, p. 98) “Cabe ao professor solicitar que o aluno reflita sobre a questão para se dar conta do erro cometido e, assim, poder refazer a questão.” Dessa forma, é fundamental que o professor acompanhe de perto as resoluções dos alunos, incentivando-os a reconhecerem e compreenderem seus erros, para que possam corrigi-los de maneira adequada e alcancem uma aprendizagem mais significativa.

Como sugestão para trabalhos futuros e, de acordo com os resultados obtidos no questionário diagnóstico e na sequência didática, nota-se que é indispensável um trabalho de reforço com as operações de subtração com reagrupamento, multiplicação e divisão. Algumas sugestões são: o trabalho com textos e problemas para uma melhoria na leitura e interpretação dos alunos, o uso de jogos (da memória, tabuleiro, xadrez, labirinto, quebra-cabeça) para que os estudantes desenvolvam melhor a capacidade de concentrar-se e para que tenham mais atenção, usar o ábaco e material dourado para reforçar o sistema de numeração decimal, e trabalhar por um período maior o conceito de cada operação citada acima. Propõe-se ainda que, além da categorização dos erros conforme Vinocur (1998), seja realizada uma devolutiva na escola, promovendo debates e atividades com os alunos para que possam compreender e corrigir os erros cometidos, aprendendo, assim, os métodos corretos para resolver tais questões.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. **Investigação sobre a transição dos alunos do ensino fundamental I para o ensino fundamental II**. 40f. 2011. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2011.
- BLAZI, L. M. C. **Erros e dificuldades na aprendizagem da álgebra**. Dissertação de mestrado. Mestrado em educação, FACIPAL, Palmas-PR, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília-DF, 2018.
- BRUM, L. D. ; CURY, H. N. Análise de erros em soluções de questões de álgebra: uma pesquisa com alunos do ensino fundamental. In. **REnCiMa**, v. 4, n. 1, p. 45-62, 2013
- CALDAS, A. **Novíssimo Aulete dicionário contemporâneo da língua portuguesa**. [organizador Paulo Geiger]. Rio de Janeiro: Lexikon, 2011.
- CURY, H. N. Retrospectiva Histórica e Perspectivas Atuais da Análise de erros em Educação Matemática. **Zetetiké**, n. 4, pp 39 – 50, 1995.
- CURY, H. N. Análise de erros em educação matemática. **Veritati**, Salvador, v. 3, n. 4, p. 95-107, jun. 2004.
- CURY, H. N. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- FLEMMING, D. M.; LUZ, E. F.; MELLO, A. C. C. **Tendências em Educação Matemática**: Livro didático. 2. ed. - Palhoça: Unisul Virtual, 2005.
- FRIEDRICH, G.; PREISS, G. **Ciência do Aprendizado**. Revista Mente e Cérebro, São Paulo, p. 6-13, 2006.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- MARCHESI, A.; MARTÍN, E. Desenvolvimento metacognitivo e problemas de aprendizagem. In: COLL, C. et al. **Desenvolvimento psicológico e educação: 20 necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. Trad. Marcos A. G. Domingues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- MARTINS, S. H. M. **Análise de erros nas quatro operações fundamentais**. p. 38. Trabalho de Conclusão de curso (Licenciatura plena em matemática)- Universidade Estadual do Pará. Belém, 2014.

NUNES, A. I. B. L. ; SILVEIRA, R. N. **Psicologia da aprendizagem**. – 3. ed. rev. – Fortaleza : EdUECE, 2015.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. São Paulo: Martins Fontes, 1986.

PIAGET, J. Para onde vai a educação? Trad. De Ivete Braga. 11. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1991.

PINTO, R. A. **Erros e dificuldades no ensino da álgebra**: o tratamento dado por professoras de 7^a série em aula. Dissertação de mestrado. FE/UNICAMP, Campinas, SP, 1997.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

SILVA, M. C. N.; BURIASCO, R. L. C. Análise da produção escrita em Matemática: algumas considerações. **Revista Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 499-512, 2005.

SILVA, P. H. B. . **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas de ingressantes em um curso de matemática. Uberlândia: FAMAT, 2019.

TEIXEIRA, L. R. M. A análise de erros: uma perspectiva cognitiva para compreender o processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos. In: **Nuances** - Vol. III - Setembro de 1997, p. 47-52.

VINOCUR, S. In: BOSSA, Nadia Aparecida (Org.). Avaliação psicopedagógica do adolescente. Petrópolis: Vozes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

WOLTER, L. R. ; MORAES, J. C. P. de. Três abordagens do erro em educação e possíveis implicações em educação matemática. **XIV-EGEM**. Pelotas: UFPel, 2021.

APÊNDICE 1 - Questionário Diagnóstico

Nome: _____ Turma: _____

1. Um colégio da cidade de Juazeiro tem, no turno da manhã, 576 alunos e, no turno da tarde, 398.

a) Quantos alunos o Colégio tem no total?

b) Quantos alunos o turno da manhã tem a mais que o turno da tarde?

2. O bairro em que Patrícia mora tem 1.453 habitantes. Patrícia realizou uma pesquisa e descobriu que, do total de habitantes, 768 usam bicicleta de segunda até sexta-feira, para irem estudar ou trabalhar. Quantos habitantes do bairro de Patrícia não usam bicicleta todos os dias para irem estudar ou trabalhar?

3. No estoque do Supermercado Todos Felizes, havia 784 caixas de leite. Dessas, foram retiradas 543 caixas para serem colocadas nas prateleiras para o consumidor. Quantas caixas de leite ficaram no estoque do supermercado?

4. Numa loja de eletroeletrônicos, um aparelho celular está custando 7 parcelas iguais de R\$ 289,00 cada. Qual o valor total desse aparelho celular?

5. Helena foi à loja Todos Felizes aproveitar as promoções para comprar uma geladeira que custou R\$2.952,00. Ela solicitou que a compra fosse parcelada em 8 vezes sem juros, ou seja, sem acréscimo no valor do produto. Qual o valor de cada parcela?

6. Arme e efetue as contas abaixo:

a) $468 + 579 =$

b) $923 - 489 =$

c) $478 \times 6 =$

d) $1792 \div 7 =$

e) $689 \times 17 =$

f) $1256 + 789 =$

Apêndice 2 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA - AS QUATRO OPERAÇÕES BÁSICAS

Nome: _____ Turma: _____

ATIVIDADE 1- Manipular o material dourado, observando as peças, separando-as em grupos.



- i) Organize um grupo com 10 cubinhos.
 - ii) Organize um grupo com 10 barras.
 - iii) Organize um grupo com 10 placas.
- a) Compare 10 cubinhos com uma barra. O que é possível perceber?

 - b) Compare 10 barras com uma placa. O que é possível perceber?

 - c) Compare 10 placas com um cubão. O que é possível perceber?

Nome: _____ Turma: _____

ATIVIDADE 2- Relacionando quantidade

a) Pegue uma barra. Ela será equivalente a quantos cubinhos?

b) Agora, pegue uma placa. Quantas barras cabem nela? E quantos cubinhos?

c) Neste momento, pegue o cubão! Quantas placas são necessárias para formar um cubão? E quantas barras? E quantos cubinhos?

d) Você conhece o sistema de numeração decimal posicional? Se sim, de qual maneira pode relacioná-lo com a placa, a barra e o cubinho?

e) Será que é possível realizar as quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) com o auxílio desse material?

Nome: _____ Turma: _____

ATIVIDADE 3- Resolução de problemas

- 1) Maria é maquiadora e sempre faz compras na loja Fique Linda para repor suas maquiagens, porém no dia de suas compras, havia alguns produtos que só estavam disponíveis em uma outra loja chamada Morena Feliz. Sua compra na loja Fique Linda custou R\$ 878,00 e na loja Morena Feliz R\$ 569,00. Qual o total do gasto que Maria fez na reposição de suas maquiagens?

- 2) No ônibus circular às 06:45 de uma segunda-feira, havia 47 passageiros sentados e 28 em pé. Nesse dia, quantos passageiros estavam no ônibus no momento citado?

- 3) João trabalha no Ceasa distribuindo tomates. Ele tinha um carregamento com 1.213 tomates; porém, quando foi descarregar notou que havia 345 tomates estragados. Quantos tomates estavam em boas condições?

- 4) Carol foi ao supermercado Preço Único fazer a compra mensal de alimentos e materiais de limpeza para a sua casa, levando um total de R\$1.500,00. Quando finalizou a compra totalizou R\$1276,00. Qual foi o troco que Carol recebeu no supermercado?

- 5) Durante as férias escolares, Paulinha viajou para Salvador, onde tirou muitas fotos com sua câmera.



Na volta, ela resolveu revelar as fotos de sua incrível viagem. Paulinha colocou 12 fotos em cada página do álbum. O álbum com 37 páginas ficou completamente cheio. Quantas fotos Paulinha colocou no álbum?

- 6) Uma sala teatral será construída em uma escola para as apresentações de final de ano. A sala possuirá 8 filas de poltronas e cada fila contará com 69 poltronas. Quantas pessoas poderão ser convidadas para a festa de final de ano, no intuito de que todas permaneçam sentadas?



-
- 7) Para realizar um campeonato de vôlei em uma escola, o professor de Educação Física decidiu dividir os 96 alunos em grupos. Sabendo que cada equipe para esse esporte deve ser composta por 8 pessoas (para que tenham duas pessoas como reserva), quantas equipes o professor conseguiu formar?

-
- 8) Laura comprou um vídeo game PS5 por R\$4.200,00 no seu cartão de crédito em 12 vezes sem entrada e sem juros. Qual o valor de cada parcela que Laura irá pagar pelo seu PS5?

-
- 9) Você utilizou o material dourado como auxílio nas questões resolvidas na atividade 3? Se sim, em qual (is)?
