

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP
Programa de Pós-graduação em Educação Matemática

Alexandre César Felício

Experiência de Aprendizagem Mediada apoiada por uma plataforma adaptativa: um estudo com crianças em situação de vulnerabilidade social

São Paulo - SP

2024

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP
Programa de Pós-graduação em Educação Matemática

Alexandre César Felício

Experiência de Aprendizagem Mediada apoiada por uma plataforma adaptativa: um estudo com crianças em situação de vulnerabilidade social

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel Loureiro de Lima

São Paulo - SP

2024

AGRADECIMENTOS

Expresso minha profunda gratidão a todos aqueles que contribuíram para a realização desta dissertação. Um agradecimento especial ao meu orientador, Professor Doutor Gabriel Loureiro de Lima, pela paciência, orientação e valiosos *insights* que foram cruciais para o desenvolvimento deste trabalho. Gostaria de expressar, ainda, minha sincera gratidão às professoras Barbara Lutaif Bianchini e Janice Teresinha Reichert pela participação em minha banca de avaliação de Mestrado. Suas críticas construtivas e orientações foram fundamentais para o enriquecimento e aprimoramento deste trabalho.

Agradeço a Antônio Carlos Mometti, por ter sido a primeira pessoa a me incentivar a dar os primeiros passos em direção a este desafio. À Adriana Bigido pelas constantes trocas de ideias, paciência e muitas contribuições. À Eda Regina Rocha pelas discussões acerca do pensamento matemático. À Christine Araújo pelo trabalho de mediação exercido ao longo da investigação e pela rotineira boa vontade em me atender.

À Celina Prado, Diretora do Instituto Carisma, por ter aberto as portas do centro social para que esta pesquisa se tornasse possível.

Ao CNPQ pelo apoio por meio da bolsa de pesquisa, à coordenação do Programa de Educação Matemática da PUC-SP e a todos os professores que, de muitas maneiras, me motivaram e desafiaram.

Aos colaboradores da Mentis Notáveis pela pronta disponibilidade, sempre que necessário.

Aos muitos amigos que fazem parte da minha vida e acompanharam a realização deste sonho. Em especial, deixo meus agradecimentos a Mauro Antonio Moreira, compadre que me presenteou com meus amados afilhados, Marco Antônio e Vinícius, e a Carlos Roberto e Andreza, amigos, cunhados e compadres, de quem ganhei os afilhados Gael e Lara.

Ao meu sogro Claudivino (*in memoriam*) e a minha sogra Nirvania, por serem a minha segunda família por quase três décadas. A minha primeira afilhada Gabriela, por estar sendo luz em minha vida desde 1994.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Sérgio e Ignez (*in memoriam*), por terem sempre acreditado em mim e por terem feito inúmeros sacrifícios para que eu pudesse chegar à Universidade. À minha esposa, Cláudia, por seu amor, apoio e por ter me dado dois presentes inestimáveis: minhas filhas Sofia e Alice. À minha avó Virginia (*in memoriam*), minha segunda mãe e alicerce da nossa família. Este sonho não teria sido possível se vocês não tivessem sido parte na minha vida.

RESUMO

Na presente pesquisa propôs-se um estudo de oito semanas com crianças em situação de vulnerabilidade social, com o objetivo de elucidar as potenciais contribuições que a aprendizagem adaptativa, em conjunto com os parâmetros da Experiência de Aprendizagem Mediada de Reuven Feuerstein, pode oferecer para a aprendizagem de estruturas aditivas, seguindo os princípios da Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud. A coleta de dados foi realizada por meio de avaliações escritas iniciais e finais, bem como na Plataforma Digital Jovens Notáveis, que visa a desenvolver trajetórias de aprendizagem personalizadas para os alunos. Os seguintes objetivos específicos foram delineados para este estudo: a) aplicar a Experiência de Aprendizagem Mediada como estratégia de intervenção para o desenvolvimento cognitivo e emocional dos alunos, b) utilizar uma plataforma adaptativa de ensino complementar, mediando o conhecimento com o objetivo de fornecer intervenção personalizada com base no desempenho do aluno, c) realizar uma análise qualitativa dos resultados das avaliações matemáticas, considerando os aspectos cognitivos apresentados na Teoria dos Campos Conceituais, com ênfase na resolução de problemas no cotidiano das crianças, d) realizar uma análise atitudinal dos alunos de acordo com os parâmetros da Experiência de Aprendizagem Mediada. Os resultados apresentados sugerem que a mediação realizada por meio de uma plataforma adaptativa, juntamente com o papel de um mediador na sala de aula, pode ser uma ferramenta valiosa para melhorar a aprendizagem matemática de crianças em situação de vulnerabilidade social. Realizamos uma análise qualitativa por meio da coleta de turnos de fala e registros nos materiais didáticos, e os resultados sugerem que o pensamento matemático para resolver problemas envolvendo estruturas aditivas pode ser desenvolvido, possibilitando sua evolução quando os alunos encontram mediação estruturada com expectativa de sucesso, conforme preconizado por Feuerstein. Esta pesquisa também oferece *insights* significativos para práticas educacionais mais inclusivas e equitativas.

Palavras-chave: experiência de aprendizagem mediada; teoria da modificabilidade cognitiva estrutural; ensino adaptativo; teoria dos campos conceituais; educação matemática.

ABSTRACT

In this research, an eight-week study was proposed involving children in situations of social vulnerability, with the aim of elucidating the potential contributions that adaptive learning, in conjunction with the parameters of Reuven Feuerstein's Mediated Learning Experience, may offer for the learning of additive structures, following the principles of Gérard Vergnaud's Theory of Conceptual Fields. Data collection was carried out through initial and final written assessments, as well as on the Adaptive Digital Platform, which aimed to develop personalized learning paths for the students. The following specific objectives were outlined for this study: a) to apply the Mediated Learning Experience as an intervention strategy for cognitive and emotional development of the students, b) to use an adaptive supplementary teaching platform, mediating knowledge with the goal of providing personalized intervention based on student performance, c) to conduct a qualitative analysis of the results of mathematical assessments, considering the cognitive aspects presented in the Theory of Conceptual Fields, with an emphasis on problem-solving in the daily lives of the children, d) to conduct an attitudinal analysis of the students according to the parameters of the Mediated Learning Experience. The results presented suggest that mediation conducted through an adaptive platform, along with the role of a mediator in the classroom, can be a valuable tool in improving mathematical learning in children in situations of social vulnerability. We conducted a qualitative analysis through the collection of speech turns and records in the teaching materials, and the results suggests that mathematical thinking for solving problems involving additive structures can be developed and evolve into more complex situations when students encounter structured mediation with an expectation of success, as advocated by Feuerstein. This research also provides significant insights for more inclusive and equitable educational practices.

Keywords: mediated learning experience; structural cognitive modifiability theory; adaptive teaching; conceptual fields theory; mathematics education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Percentual de estudantes de escolas públicas com aprendizagem adequada no 5º ano EF, por grupo nível socioeconômico (NSE) da escola.....	19
Figura 2:	Evolução das proficiências médias no Saeb em matemática no 5º ano do Ensino Fundamental - Brasil - 2011 a 2021.....	20
Figura 3:	Queda da proficiência entre 2019 e 2021 no 5º ano do Ensino Fundamental na rede Estadual de São Paulo.....	21
Figura 4:	Esquema para a elaboração das situações-problema das estruturas aditivas.....	25
Figura 5:	Sistema de numeração decimal.....	27
Figura 6:	Composição numérica.....	28
Figura 7:	Desafio do Pedrinho.....	29
Figura 8:	Situações-problema com reagrupamento.....	29
Figura 9:	<i>Feedback</i> em tempo real emitido pelo STI.....	41
Figura 10:	<i>Feedback</i> positivo dado pela plataforma adaptativa ao término de um desafio.....	41
Figura 11:	Interação entre a mediadora e o STI.....	47
Figura 12:	Sistema de recomendação do STI.....	47
Figura 13:	Missão enviada aos alunos pelo STI.....	48
Figura 14:	Desempenho dos alunos em recomendação do STI.....	48
Figura 15:	Relatório de Síntese das perguntas respondidas.....	49
Figura 16:	Fluxograma do processo de seleção dos estudos, adaptado do PRISMA	55
Figura 17:	Acertos no diagnóstico inicial por aluno.....	76
Figura 18:	Desempenho <i>versus</i> idade.....	76
Figura 19:	Trilha de aprendizagem selecionada pela professora mediadora.....	80
Figura 20 :	Jogos matemáticos.....	82

Figura 21:	Cássia interagindo com os jogos.....	83
Figura 22:	Situação-problema resolvida por Marcelo.....	83
Figura 23:	Pesquisador mediando atividade.....	85
Figura 24:	Alunos utilizando a plataforma.....	86
Figura 25:	<i>Feedback</i> da plataforma após realização de missão de adição.....	87
Figura 26:	Missão enviada pela mediadora via STI	88
Figura 27:	Situação-problema resolvida por Lara.....	89
Figura 28:	Mediação entre professora e Lara.....	89
Figura 29:	Organização do raciocínio de Cássia.....	91
Figura 30:	Professora realizando mediação na plataforma.....	93
Figura 31:	Adição com reagrupamento.....	95
Figura 32:	Missão enviada via STI.....	96
Figura 33:	Efetivo grau de compreensão (2)	96
Figura 34:	Situação-problema do diagnóstico final.....	98
Figura 35:	Situação-problema do diagnóstico final (2)	98
Figura 36:	Situação-problema do diagnóstico final (3)	99
Figura 37:	Situação-problema do diagnóstico final (4)	99
Figura 38:	Situação-problema do diagnóstico final (5)	100
Figura 39:	Situação-problema do diagnóstico final (6)	100
Figura 40:	Situação-problema do diagnóstico final (7)	101
Figura 41:	Situação-problema do diagnóstico final (8)	101
Figura 42:	Situação-problema do diagnóstico final (9)	102
Figura 43:	Situação-problema do diagnóstico final (10)	102
Figura 44:	Marcelo explicando seu raciocínio.....	103
Figura 45:	Situação-problema resolvida por Cássia.....	105
Figura 46:	Raciocínio de Marcelo (1ª. tentativa).....	106

Figura 47:	Situação-problema resolvida por Lara.....	108
Figura 48:	Situação-problema resolvida por Cássia.....	110
Figura 49:	Raciocínio matemático de Marcelo	112
Figura 50:	Organização do raciocínio de Lara	115

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:	Classificação dos problemas aditivos.....	25
Quadro 2:	Síntese de dados dos estudos selecionados.....	55
Quadro 3:	Descrição de estudos no período de 2013 a 2023.....	57
Quadro 4:	Etapas da pesquisa, coleta e tratamento de dados.....	64
Quadro 5:	Categorias e descritores para análise.....	66
Quadro 6:	Descrição das perguntas e desempenho dos alunos.....	68
Quadro 7:	Questão 1.....	69
Quadro 8	Questão 2.....	69
Quadro 9	Questão 3.....	70
Quadro 10	Questão 4.....	71
Quadro 11	Questão 5.....	71
Quadro 12	Questão 6.....	72
Quadro 13	Questão 7.....	73
Quadro 14	Questão 8.....	73
Quadro 15	Questão 9.....	74
Quadro 16	Questão 10.....	75
Quadro 17:	Ano escolar <i>versus</i> idade.....	76
Quadro 18:	Mediação: Professora e Marcelo.....	83
Quadro 19:	Explicação da estratégia para uso da plataforma complementar.....	85
Quadro 20:	Mediação entre professora e Lara.....	89
Quadro 21:	Mediação entre professora e Cássia.....	91
Quadro 22:	Cássia explicando seu raciocínio.....	92
Quadro 23:	Cássia explicando seu raciocínio (2).....	94
Quadro 24:	Marcelo explicando sobre sua autopercepção.....	103
Quadro 25:	Mediação entre Professora e Marcelo.....	107

Quadro 26:	Mediação entre professora e Lara.....	109
Quadro 27:	Raciocínio de Cássia.....	111
Quadro 28:	Raciocínio de Marcelo -1ª Tentativa	113
Quadro 29:	Raciocínio de Lara	115
Quadro 30:	Desempenho dos alunos no diagnóstico final.....	117

LISTA DE ANEXOS

Anexo A:	Material de intervenção.....	127
----------	------------------------------	-----

LISTA DE SIGLAS

TCC	Teoria dos Campos Conceituais
STI	Sistema de Tutor Inteligente
EAM	Experiência de Aprendizagem Mediada
NSE	Nível Socioeconômico
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
Saeb	Sistema de avaliação da Educação Básica
IPEA	Instituto de Pesquisa econômica aplicada
TMCE	Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural
EaD	Ensino a distância
JBÍ	Joanna Briggs Institute
EF	Ensino Fundamental
IA	Inteligência Artificial

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	13
1. INTRODUÇÃO.....	16
 CAPÍTULO 2: PROBLEMÁTICA E PRECEITOS TEÓRICOS CENTRAIS EMPREGADOS NA INVESTIGAÇÃO.....	 18
2.1 O CONTEXTO SOCIAL E O DESEMPENHO DOS ALUNOS BRASILEIROS NAS AVALIAÇÕES EXTERNAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	 18
2.2 TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS COMO APORTE TEÓRICO PARA O DIAGNÓSTICO INICIAL.....	 23
2.3 JUSTIFICATIVA PARA USO DA TCC COMO APORTE TEÓRICO.....	26
2.4 EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM MEDIADA E O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	 30
2.4.1 Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE).....	30
2.4.2 Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM).....	34
2.4.3 Mediação do sentimento de competência.....	38
2.4.4 Mediação da consciência do ser humano modificável.....	40
2.4.5 Mediação do Desafio.....	41
2.5 QUESTÃO DE PESQUISA, OBJETIVOS E HIPÓTESE.....	42
 CAPÍTULO 3 - EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM MEDIADA APOIADA POR UMA PLATAFORMA DE ENSINO ADAPTATIVA.....	 44
 CAPÍTULO 4 - EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM MEDIADA SEGUNDO REUVEN FEUERSTEIN: UMA REVISÃO DE ESCOPO.....	 52
4.1 Extração dos dados de cada estudo.....	55
4.2 Resultados e Discussão.....	56
4.3 Considerações sobre a Revisão de Escopo.....	61
 CAPÍTULO 5 - COLETA E ANÁLISE DE DADOS REALIZADAS EM NOSSA PESQUISA.....	 63
5.1 ETAPAS DA COLETA DE DADOS.....	64
5.1.1 Sensibilização e acolhimento.....	64

5.1.2 Diagnóstico Inicial.....	65
5.1.3 Período de Mediação.....	78
5.2 ANÁLISE DA INTERVENÇÃO SOB O PONTO DE VISTA DA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM MEDIADA.....	82
5.2.1 Aulas 1 e 2.....	82
5.2.2 Aulas 3 e 4.....	87
5.2.3 Aulas 5 e 6.....	92
5.2.4 Aulas 7 e 8.....	95
5.3 ANÁLISE DA INTERVENÇÃO SOB A PERSPECTIVA DO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO MATEMÁTICO.....	104
5.3.1 Aulas 1 e 2.....	104
5.3.2 Aulas 3 e 4.....	107
5.3.3 Aulas 5 e 6.....	111
5.3.4 Aulas 7 e 8.....	114
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	118
REFERÊNCIAS.....	123
ANEXO A.....	128

APRESENTAÇÃO

A escolha do tema desta dissertação foi motivada por reflexões que atravessam dois momentos da minha vida. Filho de uma servente escolar, concursada pelo Estado de São Paulo, e de um auxiliar de marcenaria, funcionário da Secretaria da Fazenda, cresci em uma casa cuja renda familiar nunca superou dois salários mínimos. Fiz todo meu percurso escolar no ensino público Estadual de São Paulo, entre 1977 e 1987. Aos seis anos de idade fui alfabetizado por minha mãe antes de iniciar a primeira série – denominação à época para o atual 2º ano do Ensino Fundamental – Anos iniciais.

Vinte anos depois de formado no Ensino Médio, iniciei um trabalho com crianças em situação de vulnerabilidade social. Inicialmente, este trabalho tinha um cunho mais assistencial, mas a partir de 2012, meus esforços enveredaram para a área de Educação. Em parceria com o Instituto Carisma¹, da região de Osasco, a empresa Mentres Notáveis² passou a disponibilizar a plataforma de ensino digital Jovens Notáveis para que fosse utilizada com as 120 crianças atendidas pelo projeto. Em 2019, quatro meses antes da pandemia, solicitamos uma mudança no formato do projeto e optamos por realizar uma sondagem com as crianças. O quadro de resultados que encontramos motivou-me ainda mais para ingressar no mestrado. Cerca de um terço das crianças, apesar de estarem cursando do quarto ao sexto ano do ensino fundamental, em escolas públicas, não sabia ler e escrever ou sequer dominava o que Zanella e Barros (2014) denominam de conceitos básicos das estruturas aditivas.

A partir dessa inquietação, o projeto foi reestruturado para atender as crianças diagnosticadas com maiores distorções de idade-série e novos objetivos foram estabelecidos: alfabetizar as crianças e lhes oferecer oportunidades de desenvolver o pensamento matemático³.

Aquela situação me causou enorme inquietação e deu início à trajetória que me trouxe ao Mestrado em Educação Matemática, com o objetivo de investigar se era possível atenuar as dificuldades de aprendizagem daquelas crianças. Na ocasião, eu já havia lido alguns livros e

¹ O Instituto Carisma é uma organização da sociedade civil, localizada em Osasco, São Paulo, cujos projetos abrangem, principalmente, um dos maiores bolsões de pobreza do município, formado pelos bairros Jardim Padroeira, Jardim São Pedro e a região de Quitaúna. Atende crianças, adolescentes e seus familiares que vivem em situação de alta vulnerabilidade social no território.

² Mentres Notáveis é uma empresa de educação digital fundada em 2012, que desenvolve aplicações que são usadas por alunos do Ensino Fundamental, do primeiro ao nono ano. Os produtos abordam soluções para aprendizagem de Matemática, Língua Portuguesa, Ciências, Lógica de Programação e Xadrez.

³ O pensamento matemático é o resultado de processos racionais do intelecto ou abstrações da imaginação realizadas a partir da observação e reflexão científica de fenômenos de diferentes naturezas, por meio da sistematização e contextualização de conhecimentos matemáticos. Ele capacita o sujeito para a percepção visual e espacial, a representação, a memorização e o pensamento de maneira criativa, objetiva, lógica, analítica e crítica (Camarena, P.; Loureiro de Lima, G.; Gomes, E. y Bianchini, B. (2022)).

artigos a respeito do poder da neuroplasticidade⁴, o que fez suscitar alguns questionamentos: "se a neuroplasticidade é ainda maior em crianças do que em adultos, por que essas crianças possuem tanta dificuldade em aprender?", "é possível modificar esse estado?" – ou, em outras palavras –, "essas crianças são modificáveis?" Se a resposta à pergunta anterior for positiva, quais são as lacunas a serem preenchidas para maximizar os resultados de aprendizagem dessas crianças e de que maneira o sistema educacional público pode ter falhado a ponto de encontrar alunos no sexto ano incapazes de ler, escrever e resolver problemas simples de matemática com as quatro operações básicas? Certamente são perguntas muito complexas a serem respondidas, então resolvi me concentrar na possibilidade de desenvolver uma pesquisa a respeito do potencial de modificabilidade das crianças atendidas pelo projeto.

Durante séculos, a tendência existente na educação preconizou que as habilidades são inatas e não modificáveis. Há, ainda hoje – depois de tantos avanços no estudo do potencial do cérebro em se remodelar para aprender – uma visão geral de que a inteligência é modificável somente até certa medida. O principal dano é que tal posição minimiza as reações (e necessidades) para se encontrar formas de lidar com intervenções educacionais e outras formas potenciais que poderiam ser implementadas (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014).

Esse tipo de crença foi reforçada ao longo do tempo por diversas publicações, dentre as quais posso destacar *The Bell Curve* (1994), no qual seus autores Herrnstein e Murray argumentam que a inteligência é um objeto que existe nos seres humanos em determinada quantidade, com certa qualidade, e que é impossível elevar isso além de um grau mínimo (10 a 15%). Com esta afirmação, os autores defenderam que a inteligência de um ser humano é pre-determinada em seu nascimento e possui pouca margem de modificação, independentemente dos estímulos e oportunidades que receber ao longo da vida.

Ao se espalhar por meios acadêmicos e conseguir se infiltrar no pensamento dominante da sociedade, o prejuízo que este tipo de crença é capaz de causar é inestimável. Ora, se a inteligência é fixa e determinada, de que valeria o esforço de preparar um planejamento didático com o objetivo de minimizar as dificuldades dos alunos?

O bojo dessas inquietações e reflexões foi discutido com meu orientador de Mestrado, Professor Doutor Gabriel Loureiro de Lima, e decidimos utilizar a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE), desenvolvida pelo psicólogo Reuven Feuerstein, que contradiz

⁴ Neuroplasticidade, também conhecida como plasticidade neuronal ou plasticidade cerebral, que refere-se à capacidade do sistema nervoso central de adaptar-se e moldar-se a novas situações (Purves, D. *et al.*, Neuroscience. *Sinauer Associates, Inc.* 3rd ed. 4, 7 (2004).

de forma inequívoca a teoria da inteligência fixa. O autor apresentou, em livros e artigos, oriundos de pesquisas conduzidas ao longo de mais de quatro décadas de estudos, evidências que apontaram para o imenso potencial de aprendizagem do ser humano ao longo de toda a sua vida. A partir da leitura do livro *Além da Inteligência* de Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), busquei artigos, dissertações e teses para respaldar minha própria pesquisa e iniciei a caminhada para definir os objetivos da investigação.

1- Introdução

Neste trabalho, não pretendemos⁵ apresentar dados que respondam o que causou as dificuldades de aprendizagem dos sujeitos da pesquisa durante seu percurso escolar anterior à chegada no projeto, mas sim compreender melhor se, diante de oportunidades de mediação adequadas, podemos detectar indícios de que eles são capazes de se modificar e potencializar sua aprendizagem.

Assim, buscamos apresentar uma proposta de pesquisa assumindo o uso da mediação segundo os principais parâmetros estabelecidos pela Experiência de Aprendizagem Mediada, de Reuven Feuerstein, apoiada pelo uso da plataforma digital Jovens Notáveis.

Para tanto, vamos partir de um estudo empírico desenvolvido com estudantes da Educação Básica que estão em situação de alta vulnerabilidade social, habitantes de um município da região metropolitana de São Paulo. Como premissa inicial, assumimos como *design* da pesquisa a coleta de informação por meio de um diagnóstico inicial – realizado de forma escrita e também na plataforma de ensino adaptativa –, baseado na resolução de problemas de estruturas aditivas, construídos a partir da Teoria dos Campos Conceituais, de Gérard Vergnaud, com apoio nas interpretações de Magina et al. (2001) e Zanella e Barros (2014). A partir da coleta inicial de dados, iniciou-se o planejamento para o período de 08 aulas de intervenção, com 02 horas de duração cada. Essas aulas foram ministradas por Christine Araújo, que já é professora de Língua Portuguesa e Matemática dos alunos do Centro Social no contraturno de seus respectivos turnos escolares. A professora foi responsável pela aplicação dos parâmetros da Experiência de Aprendizagem Mediada no ensino das estruturas aditivas, pelo planejamento do uso da plataforma digital Jovens Notáveis, como suporte à mediação, e pela utilização do material didático impresso, disposto no **Anexo A**.

Nesta dissertação é apresentada uma análise qualitativa da aplicação da Experiência de Aprendizagem Mediada, num estudo de intervenção com objetivo de atenuar as dificuldades das crianças na aprendizagem das estruturas aditivas, com foco na resolução de problemas.

No capítulo 2, abordamos a Problemática e Preceitos Teóricos Centrais Empregados na Investigação, com uma breve contextualização referente ao estrato social dos sujeitos da pesquisa, analisamos dados sobre o desempenho dos alunos brasileiros nos últimos anos em

⁵ Por tratar-se de elaborações para a dissertação, e não mais um relato pessoal, a partir deste ponto será utilizada no texto a primeira pessoa do plural.

avaliações diagnósticas oficiais de matemática, e apresentamos as fundamentações da Teoria dos Campos Conceituais e da Experiência de Aprendizagem Mediada.

No capítulo 3, trazemos as fundamentações da Teoria dos Campos Conceituais e da Experiência de Aprendizagem Mediada, fazemos a descrição da plataforma digital Jovens Notáveis e de como seu uso se deu ao longo do período da mediação.

No capítulo 4, descrevemos uma revisão de escopo realizada com o objetivo de rastrear as evidências no período de 2012 a 2023 acerca das contribuições da Experiência de Aprendizagem Mediada como estratégia de mediação, focando nas contribuições científicas e em suas implicações para a prática docente.

No capítulo 5, a partir da coleta dos dados provenientes do período de intervenção, foi realizada uma análise qualitativa sobre o uso da Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) como estratégia no ensino de matemática para crianças em situação de vulnerabilidade social. É também neste capítulo que realizamos uma análise qualitativa a respeito das possíveis contribuições da EAM para o desenvolvimento do pensamento matemático, com objetivo de apontar se há ou não indícios de atenuação das dificuldades apresentadas pelos sujeitos envolvidos na resolução de problemas que abarcam as estruturas aditivas.

No capítulo 6, apresentamos as considerações finais decorrentes do estudo realizado, bem como algumas sugestões para pesquisas futuras.

Capítulo 2– Problemática e preceitos teóricos centrais empregados na investigação

No cerne do presente capítulo, empreendemos uma investigação sobre o estrato social de um contingente específico de aprendizes: crianças imersas em contextos de vulnerabilidade social. A explanação dessas realidades complexas visa a estabelecer os fundamentos essenciais para a compreensão das experiências educacionais desses sujeitos.

Num segundo momento, adentramos a Teoria dos Campos Conceituais como arcabouço teórico. Essa teoria, ao ser contextualizada, não apenas amplia nossa compreensão das estruturas aditivas em matemática, mas também proporciona um enfoque analítico robusto para compreender os desafios específicos enfrentados pelas crianças em situação de vulnerabilidade social neste domínio.

Prosseguindo, apresentamos ainda a EAM como estratégia de intervenção. Os parâmetros da EAM, devidamente delineados, emergem como diretrizes fundamentais para a construção de um ambiente de aprendizagem que visa a transcender as barreiras impostas pela vulnerabilidade social. Esta escolha metodológica não apenas se sustenta no embasamento teórico, mas também na perspectiva pragmática de sua aplicabilidade eficaz em contextos específicos.

Assim, o propósito deste capítulo é posicionar o leitor e facilitar a compreensão das teorias fundamentais e do contexto social que sustentam esta pesquisa.

2.1 O contexto social e o desempenho dos alunos brasileiros nas avaliações externas no ensino de matemática

Por situação de risco e vulnerabilidade, entende-se a condição de crianças que, por suas circunstâncias de vida, estão expostas à violência, ao uso de drogas e a um conjunto de experiências relacionadas a privações de ordem afetiva, cultural e socioeconômica que desfavorecem o pleno desenvolvimento biopsicossocial (Hillesheim; Cruz, 2018). Crianças que vivem em situação de risco têm sua trajetória de vida marcada por dificuldades na frequência e no aproveitamento escolar, nas condições de saúde de forma geral e nas relações afetivas consigo mesmas, com sua família e com o mundo, tendo como consequências a exposição a um circuito de sociabilidade marcado pela violência, pelo convívio com usuários de drogas e pelos conflitos com a lei (Hillesheim; Cruz, 2018).

Configurado pelo crescimento econômico, o contexto brasileiro, de maneira geral, tem sido definido pela má distribuição de renda e pela desigualdade social, gerando diversos tipos

de exclusão, inclusive a escolar. Nesse processo, vemos desenhar-se no Brasil um mapa cheio de “ilhas de inclusão rodeadas pelo mar revolto da exclusão social” (CAMPOS et al., 2004, p. 27). Segundo Ferreira e Marturano “crianças provenientes de famílias que vivem com dificuldades econômicas e habitam em comunidades vulneráveis, tendem a apresentar mais problemas de desempenho escolar e de comportamento” (Ferreira; Marturano, 2002, p. 39) .

Para Callegari, a correlação entre exclusão social e qualidade da aprendizagem é um fato no Brasil, evidenciado por números irrefutáveis. Segundo o autor,

A desagregação por nível socioeconômico mostra dados ainda mais desiguais em todas as etapas de ensino. Conforme o gráfico abaixo, ao final do primeiro ciclo do Ensino Fundamental (5º EF), a desigualdade na taxa de aprendizagem adequada entre o grupo socioeconômico mais vulnerável (grupo 1) e o menos vulnerável (grupo 6) é da ordem de 3 vezes em língua portuguesa e de quase 5 vezes em matemática. Apenas 18% das crianças no menor nível socioeconômico aprendem o adequado em matemática no 5º EF, enquanto esse percentual é de 84% para as crianças do maior nível socioeconômico. Importante mencionar que tal indicador é calculado apenas para crianças que estudam na rede pública de ensino.(Callegari, 2020, p. 78).

O cenário é evidenciado de acordo com a Figura 1.

Figura 1– Percentual de estudantes de escolas públicas com aprendizagem adequada no 5º ano do Ensino Fundamental, por grupo de nível socioeconômico (NSE) da escola, no qual o grupo 1 representa os alunos mais vulneráveis e o grupo 6, os alunos menos vulneráveis socialmente.



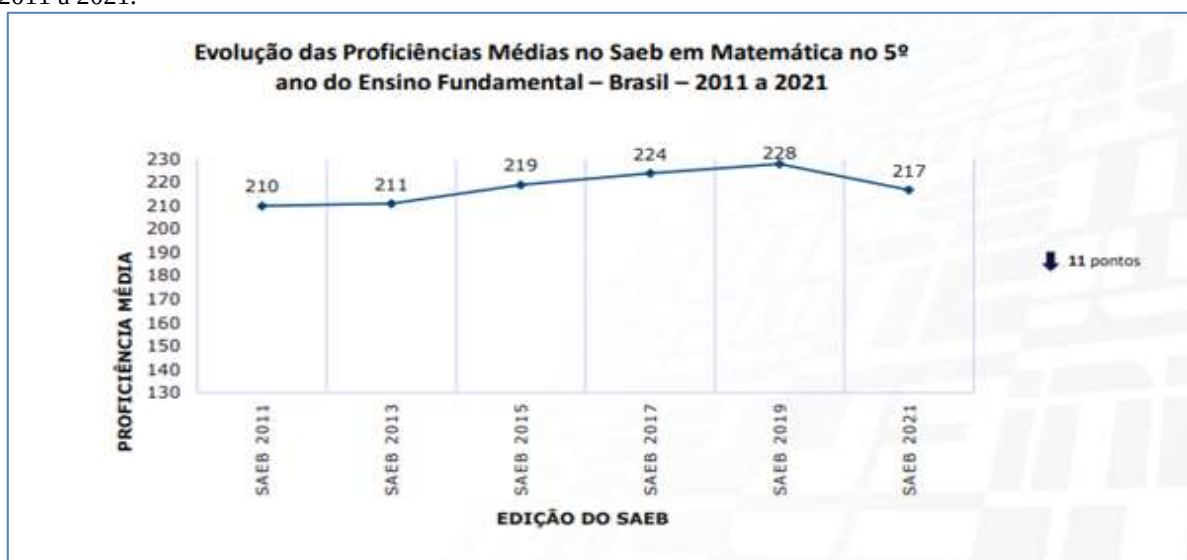
Fonte: Callegari, 2020, p. 79.

Importante destacar que os dados do estudo de Callegari (2020) são anteriores ao período da pandemia COVID-2019, que trouxe graves efeitos à aprendizagem escolar e à atuação das escolas, cujos estudantes estavam em situação de vulnerabilidade social, levando a um possível agravamento do quadro apresentado.

Buscando dados para refletir sobre os impactos da pandemia, encontramos o Segundo Censo Escolar, realizado pelo (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que mostra que 99,3% das escolas brasileiras suspenderam as atividades presenciais durante o ano escolar de 2020. Apesar disso, um dos impactos importantes já identificados nas duas últimas edições do Censo Escolar foi o crescimento abrupto das taxas de aprovação da rede pública entre 2020 e 2021, quando comparadas com o período pré-pandemia (2019). No Ensino Fundamental dessa rede, o percentual de aprovados passou de 91,7%, em 2019, para 98,4%, no primeiro ano da pandemia (2020).

Analizando em conjunto os dados da aprovação dos anos de 2020 e 2021 com os dados apontados pelos resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)⁶, podemos inferir que o aumento do percentual da aprovação dos estudantes não está ligado ao aumento da aprendizagem, de acordo como a Figura 2.

Figura 2 – Evolução das proficiências médias no Saeb em matemática no 5º ano do Ensino Fundamental – Brasil, 2011 a 2021.



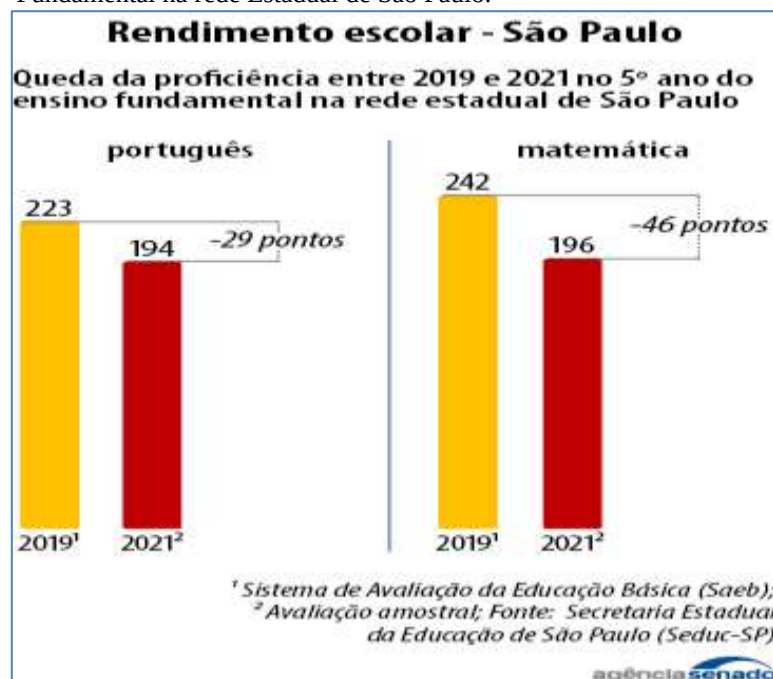
Fonte: Fundação Roberto Marinho, 2022⁷.

Dados da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo confirmaram queda significativa na aprendizagem de Língua Portuguesa e Matemática para alunos matriculados no 5º quinto ano do Ensino Fundamental, conforme pode ser observado na Figura 3.

⁶ O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) é um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite ao Inep realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante

⁷Disponível em: <https://www.frm.org.br/conteudo/educacao-basica/noticia/saeb-2021-desempenho-em-matematica-e-portugues-piora-em-todas>. Acesso em 09 de jun. de 2023.

Figura 3 – Queda da proficiência entre 2019 e 2021 no 5º ano do Ensino Fundamental na rede Estadual de São Paulo.



Fonte: Secretaria Estadual de Educação de São Paulo (Saeb - SP), 2021⁸.

O levantamento do Ipea (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) estima que cerca de 6 milhões de alunos, pertencentes às classes D e E, vivem completamente sem acesso à internet fixa ou móvel em casa, o que ajuda a explicar os graves prejuízos de aprendizagem apontados nos levantamentos, visto que o Segundo Censo Escolar 2021 (INEP) afirma que “o percentual de escolas brasileiras que não retornaram às atividades presenciais no ano letivo de 2020 foi de 90,1%. Na comparação com outros países, o levantamento revela que o Brasil teve um período expressivo de suspensão das atividades presenciais. A média no país foi de 279 dias suspensos durante o ano letivo de 2020, considerando escolas públicas e privadas”⁹.

Um estudo divulgado pela ONG Todos pela Educação mostrou que, entre 2019 e 2021, houve um aumento de 66,3% no número de crianças de 6 e 7 anos de idade que, segundo seus responsáveis, não sabiam ler e escrever. O número passou de 1,4 milhão em 2019 para 2,4 milhões em 2021.

Dentre as crianças mais pobres, o percentual das que não sabiam ler e escrever aumentou de 33,6% para 51,0%, entre 2019 e 2021. Dentre as crianças mais ricas, o aumento foi de 11,4%

⁸ Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/07/pandemia-acentua-deficit-educacional-e-exige-acoes-do-poder-publico>. Acesso em 09 de jun. de 2023.

⁹ Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/divulgados-dados-sobre-impacto-da-pandemia-na-educacao>. Acesso em 13 de jun. de 2023.

para 16,6%, mostrando claramente o aprofundamento da desigualdade social na educação básica brasileira.

Consideramos que a contextualização social acerca dos efeitos da pandemia COVID-19 na aprendizagem dos alunos se faz necessária, porque, além da presente pesquisa se dar com alunos de alta vulnerabilidade social – conforme as estatísticas, os mais afetados pela ausência de aulas nos anos de 2020 e 2021 –, ela foi realizada no período pós-pandemia, o que reflete não somente queda de aprendizagem em matemática, que já era apontada como insuficiente para este grupo social mais vulnerável, mas também o agravamento da precariedade das condições de vida das famílias atendidas pelo programa.

É importante refletir que o fechamento das escolas durante a pandemia COVID-19 pode também ter tido impactos na formação emocional e social das crianças, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade social. Segundo Simões:

A escola, por ser o local da comunidade onde se encontra uma grande parcela de crianças e adolescentes que convivem durante a maior parte do tempo de suas vidas, é também, além da família, uma instituição que exerce forte influência no desenvolvimento das crianças e adolescentes. A escola, junto com a família, permite a humanização e a educação; permite a construção da autonomia e o sentimento de pertença ao grupo social. (Simões, 2020, p. 3)

De acordo com Bee “a mais óbvia influência que não a família sobre a criança entre os 6 e 12 anos é a escola que ela frequenta” (Bee, 1997, p. 284). Este ambiente pode significar para a criança um local de proteção, onde ela se sente acolhida. Com o fechamento das escolas durante a pandemia COVID-19, crianças que, em 2020 estavam matriculadas no segundo ano dos anos iniciais, começando seu processo de alfabetização, terminaram o ano de 2021 no terceiro ano, com a maior parte de sua grade escolar feita de maneira remota, muitos sem acesso à conexão de internet e convivendo num ambiente familiar com condições inadequadas para prosseguir seus estudos.

A situação de vulnerabilidade social dos pais, associada, em geral, aos seus próprios fracassos escolares, contribuem para que as crianças não recebam incentivo e atenção em relação aos estudos. A falta de acesso à internet associada à desvalorização da educação, a incompreensão dos pais quanto à sua importância, os problemas econômicos e culturais, as drogas e a criminalidade, entre outras tantas dificuldades, fazem da família muitas vezes um fator de risco para o desenvolvimento e, conseqüentemente, para o desempenho escolar da criança (Ferreira; Marturano, 2002).

Nesse sentido, Feuerstein e seus colaboradores, detalham que:

A cultura da pobreza muitas vezes cria uma situação onde a preferência é dada para a habilidade de sobrevivência no curto prazo em vez de investir na qualidade de vida ou na sobrevivência de longo prazo. Se é necessário cuidar dos filhos para que não morram de fome, eu não me preocupo se eles comem antes ou depois de lavarem as mãos (ou se lavam as mãos), ou se comem no chão, na hora certa, ou em toalha de mesa branca. (Feuerstein; Feuerstein; Falik., 2014, p. 114).

Consideramos esta contextualização importante para uma reflexão sobre esta investigação, pois posicionamentos críticos que supõem que a inteligência é estática e que alguns grupos raciais ou sociais têm inteligência mais baixa que outros não têm fundamento científico e trazem inúmeros danos ao desenvolvimento de iniciativas que visem atenuar as desigualdades na educação, dentre os quais a minimização das reações e necessidades para se encontrar formas de lidar com intervenções educacionais e outras formas potenciais de se encontrar uma solução para os problemas enfrentados por alunos em situação de vulnerabilidade social (Hillesheim; Cruz, 2018).

Segundo Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), o principal dano é que tal posição minimiza as reações necessárias para se encontrar formas de intervir em situações educacionais de outras formas potenciais.

Em suma, o contexto social desempenha um papel significativo no desempenho dos alunos brasileiros nas avaliações externas de matemática. Além disso, a influência do ambiente familiar e das condições sociais nas quais os alunos estão inseridos, também têm se mostrado fatores de forte impacto na qualidade da aprendizagem.

Com o intuito de avaliar o estado de aprendizagem dos sujeitos da pesquisa e realizar o planejamento das aulas, com foco na resolução de problemas das estruturas aditivas, utilizamos a Teoria dos Campos Conceituais (descrita na próxima seção) como aporte teórico.

2.2 Teoria dos Campos Conceituais como aporte teórico para o diagnóstico inicial

Como alicerce teórico para o diagnóstico do conhecimento matemático para resolução de problemas envolvendo as estruturas aditivas e desenvolvimento do material didático que foi empregado durante o trabalho com os sujeitos da pesquisa, utilizamos a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), desenvolvida por Gérard Vergnaud. Segundo Vergnaud (1982), um campo conceitual significa um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente,

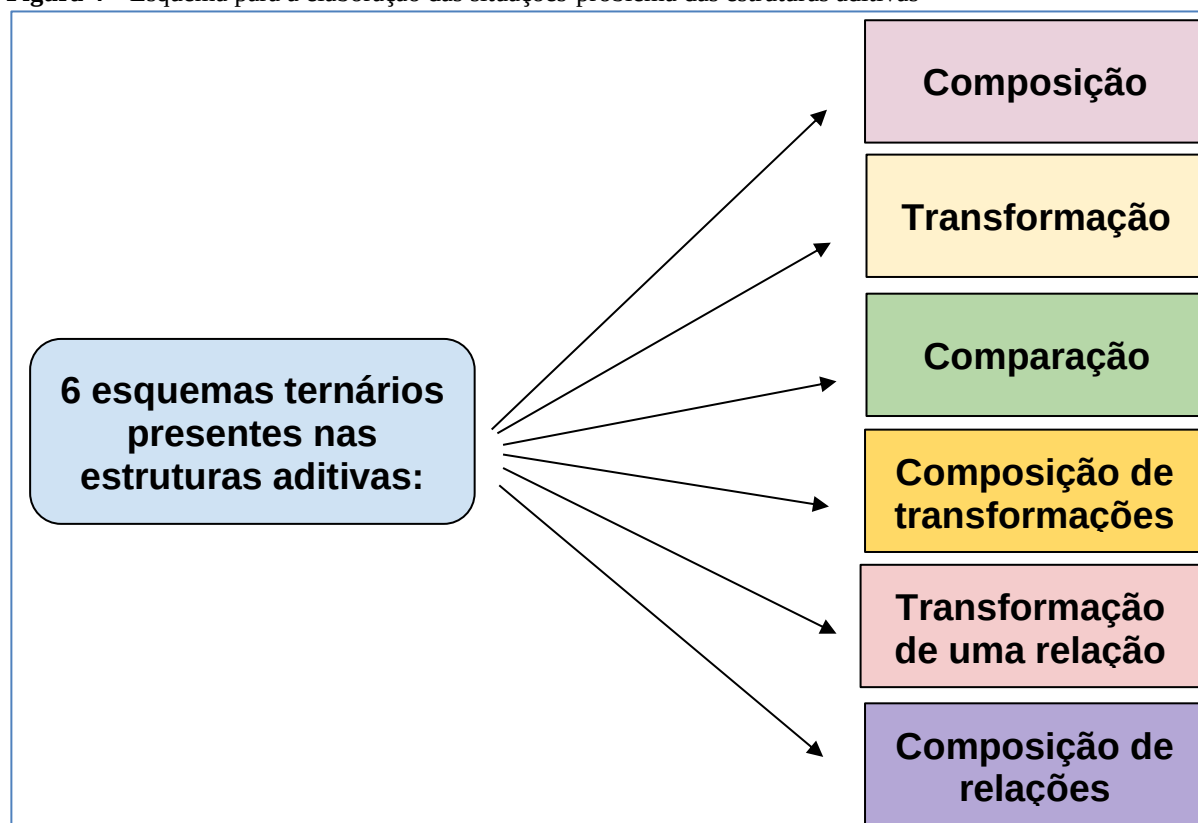
interligados durante o processo de aquisição do conhecimento. Essa definição significa que, em cada Campo Conceitual, existe uma variedade de situações possíveis a serem apresentadas e os conhecimentos dos estudantes são estruturados pelas situações que, progressivamente, passam a dominar.

Ainda de acordo com Vergnaud (1982), a formação e o desenvolvimento de um conhecimento conceitual devem emergir a partir de situações-problema, que podem ser construídas a partir de uma dificuldade de aprendizagem que foi identificada e que deverá ser transposta, levando-se em consideração o conhecimento pregresso do aluno. A importância do conhecimento prévio como precursor de novos conhecimentos é citado tanto na TCC de Vergnaud (Moreira, 2002) quanto na Teoria da Aprendizagem Significativa. Nesse sentido é preciso identificar sobre quais conhecimentos anteriores o aluno pode se apoiar para aprender.

Vergnaud (1999b) estabelece como Campo Conceitual das Estruturas Aditivas o conjunto das situações que envolvem uma ou várias adições e subtrações, além do conjunto dos conceitos e teoremas interligados a estas situações. Assim, desenvolvemos um diagnóstico inicial com o objetivo de identificar as eventuais dificuldades dos alunos para resolução de problemas envolvendo as estruturas aditivas e, a partir daí, realizar o planejamento da sequência didática durante o período de mediação.

As relações aditivas são relações ternárias, que envolvem o saber, o aluno e o professor e que podem ser encadeadas de maneiras distintas e resultar em estruturas aditivas variadas (Zanella e Barros, 2014). Este campo conceitual é classificado de acordo com os níveis de dificuldade das situações-problema e a complexidade do raciocínio requerido para resolvê-las. A classificação tem por objetivo, portanto, oferecer uma estrutura teórica que auxilie o professor no entendimento do significado das diferentes representações simbólicas da adição e da subtração, e ainda servir como base para o desenho de experiências sobre esses processos matemáticos em sala de aula. A razão teórica para as distinções na classificação é de origem tanto psicológica quanto matemática (Magina et al., 2001).

O diagnóstico inicial das estruturas aditivas foi constituído por um conjunto de situações-problema desenvolvidas com base nos estudos apresentados por Magina et al. (2001) e por Zanella e Barros (2014), conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Esquema para a elaboração das situações-problema das estruturas aditivas

Fonte: elaborado pelo autor a partir das ideias de Zanella e Barros 2014 e Magina et al. (2001).

Zanella e Barros (2014) classificam os problemas aditivos em seis relações de base, pontos de partida e referência para a criação dos problemas de adição e subtração segundo a TCC. São elas: composição, transformação, comparação, composição de várias transformações, transformação de uma relação e composição de relações estáticas, classificadas de acordo com sua complexidade e descritas no Quadro 1.

Quadro 1– Classificação dos problemas aditivos (continua).

Categoria	Descritor	Exemplo
Composição	É aquela em que duas medidas se compõem para resultar em uma terceira medida.	Na gaveta tem seis balas de chocolate, três de hortelã e quatro de morango. Quantas balas têm na gaveta?
Transformação	São situações nas quais uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida.	Maria tinha 12 figurinhas. Jogou com sua amiga Lúcia e ganhou mais algumas figurinhas. Agora ela tem 22. Quantas figurinhas Maria ganhou?

Fonte: elaborado pelo autor a partir das ideias de Zanella e Barros, 2014.

Quadro 1– Classificação dos problemas aditivos (conclusão).

Categoria	Descritor	Exemplo
Comparação	São situações nas quais uma relação estática liga duas medidas. É necessário que o aluno perceba a relação como uma comparação entre os grupos.	Carlos tem cinco anos. Taís tem sete anos a mais que ele. Quantos anos tem Taís?
Composição de várias Transformações	São situações em que duas transformações se compõem para resultar em uma transformação.	José tem livros de histórias infantis. Ele ganhou cinco livros de seu pai e quatro livros de sua tia. José resolveu dar três dos seus livros mais velhos para seu amigo Jonas. Descontando os livros que José deu, em quanto aumentou a quantidade de livros de José?
Transformação de uma relação	São situações em que é dada uma relação estática e se busca uma nova, que é gerada a partir da transformação da relação estática dada.	Em seu aniversário, José era 2 cm mais alto que Joana. Passados 3 anos, José cresceu 3 cm a mais que Joana que cresceu 2 cm. Atualmente, quantos centímetros José ainda é mais alto que Joana?
Composição de relações estáticas	São situações nas quais duas ou mais relações estáticas se compõem para dar lugar a outra relação estática.	Antônio tem 5 reais a mais do que Pedro. Por sua vez, Pedro tem 8 reais a mais do que Carlos. Quanto Antônio tem a mais que Carlos?

Fonte: elaborado pelo autor a partir das ideias de Zanella e Barros, 2014.

Nos últimos anos, as pesquisas em Educação Matemática têm utilizado cada vez mais a TCC com o objetivo de estudar a compreensão do pensamento matemático realizado pelo aluno, sem perder de vista suas raízes epistemológicas (Pais, 2001). A seguir apresentamos nossa justificativa pela escolha da TCC para esta pesquisa.

2.3 Justificativa para uso da TCC como aporte teórico e desenvolvimento do material

A teoria, proposta por Vergnaud, proporciona um arcabouço teórico consistente para analisar as concepções e dificuldades das crianças em relação aos conceitos matemáticos das estruturas aditivas, o que consideramos fundamental para a proposta deste trabalho de pesquisa. Ao aplicar a TCC no diagnóstico inicial, identificamos as estruturas conceituais nas respostas das crianças, a fim de obter informações sobre seus processos de aprendizagem e seus conhecimentos prévios. Com base nessa análise, buscamos fornecer uma mediação pedagógica adequada com o objetivo de atenuar as dificuldades encontradas, direcionando o ensino de maneira mais eficaz e personalizada e, conseqüentemente, avaliar se as crianças, após o período de mediação estabelecido nesta pesquisa, apresentaram ou não indícios de melhorias em seu pensamento matemático aplicado na resolução de problemas das estruturas aditivas.

A TCC foi usada também na concepção do material didático elaborado para esta investigação por meio da exposição dos alunos a situações-problema das estruturas aditivas em

todas as oito unidades escritas. O diagnóstico inicial fundamentou a necessidade de se iniciar pelo ensino dos conceitos básicos de adição e, progressivamente, incorporar situações-problema baseadas na Teoria dos Campos Conceituais (TCC), abrangendo as categorias de comparação, transformação e composição, em níveis crescentes de dificuldade.

Entendemos que o domínio dos conceitos básicos de adição estabelece uma fundação sólida sobre a qual conhecimentos mais complexos podem ser construídos. Desta forma, o material didático (disponível no **Anexo A**), oferece explicações acerca dos passos iniciais necessários para o entendimento do conceito de adição, tais como sistema de numeração, valor posicional, composição e decomposição numérica, conforme pode ser visto nas Figuras 5 e 6, respectivamente.

Figura 5 – Sistema de numeração decimal.



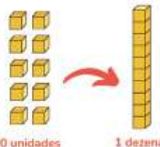
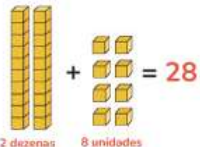
Fonte: Material didático de intervenção.

Figura 6 – composição numérica

AULA 2 - ADIÇÃO

 **Metaturbo**

Você viu no material da aula 1, que o Sistema de Numeração Decimal leva este nome, porque trabalha com agrupamento de 10 unidades. E que a cada grupo de 10 unidades, temos 1 dezena.

10 unidades 1 dezena 2 dezenas 8 unidades $= 28$

1. Seguindo o exemplo de composição de um número, complete a tabela.

2 dezenas + 1 unidade	21
2 dezenas + 2 unidades	
2 dezenas + 5 unidades	
2 dezenas + 6 unidades	
2 dezenas + 9 unidades	

16

Fonte: Material didático de intervenção.

Portanto, nossa estratégia no desenvolvimento do material foi a de iniciar com os conceitos básicos e, gradualmente, introduzir situações-problema de comparação, transformação e composição, conforme pode ser observado nas Figuras 7 e 8, mostrando respectivamente, situações-problema das unidades 1 e 8, evidenciado o nível crescente de dificuldade das situações-problema.

Figura 7 – Desafio do Pedrinho.

7. Vovó Nina foi ao mercado e comprou duas dezenas e sete unidades de ovos para fazer bolos. Quantos ovos vovó Nina comprou?

Desafio do Pedrinho

Para comemorar o aniversário de Rafa, os amigos compraram duas dezenas e duas unidades de coxinha e uma dezena e quatro unidades de bolinhas de queijo. Quantos salgadinhos os amigos de Rafa compraram no total?

Fonte: Material didático de intervenção.

Figura 8 – Situações-problema com reagrupamento

5. Vitória foi ao supermercado com sua mãe. Compraram 187 reais em alimentos e 54 reais em produtos de limpeza. Qual foi o total da compra?

6. A professora Bia comprou dois jogos para suas aulas de Matemática e pagou 437 reais em cada jogo. Quanto a professora Bia gastou no total?

7. Vovó Nina foi duas vezes ao mercado essa semana. Na primeira vez, gastou 109 reais. Na segunda vez, gastou 15 reais a mais do que na primeira vez. Quanto vovó Nina gastou no total essa semana?

Fonte: Material didático de intervenção.

A utilização de situações-problema para construção do pensamento matemático está fundamentada na TCC, segundo a qual a exposição a uma ampla variedade de problemas é crucial para que os alunos dominem um campo conceitual.

Ao garantir que os alunos tenham uma base sólida e sejam continuamente desafiados a partir de situações-problema ajustadas ao seu desenvolvimento cognitivo, consideramos preparar o ambiente para um aprendizado matemático mais profundo e significativo.

Do ponto de vista teórico, a TCC é uma teoria de cunho cognitivista que fornece um quadro coerente como base para o estudo do desenvolvimento e aprendizagem, e que abarca desde competências simples até as mais complexas (Magina et al., 2010). Para isso, a TCC subsidia o professor de modo que ele possa compreender os processos e as práticas de ensino que possibilitem o desencadeamento dos processos de aprendizagem, trazendo informações de como o aluno constrói seu conhecimento matemático.

Na linha de Etcheverria et al. (2015), Vergnaud (1996a) afirma que a classificação das relações de base e das classes de problemas permite que se estude além do presente nas situações habituais da vida, ao possibilitar que professores identifiquem as classes de problemas que os alunos já dominam e proponham, a seguir, novas situações-problema, oportunizando a expansão do conhecimento.

Desta maneira, entendemos que a estrutura teórico-prática oferecida pela TCC, tanto no aspecto cognitivo quanto matemático, é capaz de nos ajudar a esclarecer quais seriam as principais dificuldades dos sujeitos da pesquisa na resolução de problemas, envolvendo as estruturas aditivas, para subsidiar um planejamento de mediação adequado.

2.4 Experiência de Aprendizagem Mediada e o ensino de matemática

Neste capítulo, tecemos considerações acerca da Teoria da Modificabilidade Estrutural, concepção fundamental de Reuven Feuerstein que sugere a maleabilidade intrínseca de todos nós quando proporcionadas as oportunidades e estímulos adequados. Sob essa perspectiva, exploraremos a EAM como estratégia de intervenção para a aprendizagem matemática, delineando seus fundamentos, os parâmetros universais e outros que particularmente serão analisados nesta investigação: sentimento de competência, a mediação da consciência de ser modificável e a mediação de desafios. Buscamos, assim, descrever as diversas camadas que constituem essa abordagem educacional singular.

2.4.1 Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE)

O principal responsável pelo desenvolvimento da TMCE, Reuven Feuerstein, nasceu em 1921 na Romênia; aos 23 anos foi mandado a um campo de concentração, de onde escapou, imigrando para Israel. No intervalo entre 1950 e 1954, Feuerstein recebeu a tarefa de desenvolver o potencial cognitivo de crianças judias provenientes do holocausto, assim como de diversos cantos da Ásia, África, etc. Testes adicionais, como o de QI e provas piagetianas foram realizadas para analisar o nível intelectual das crianças. Constatou-se um grande atraso cognitivo em nível de retardo mental na maioria da população infantil, tanto demonstrado pelos testes tradicionais, como pelos testes desenvolvidos pela escola piagetiana de Genebra. O prognóstico era o pior possível (Gomes, 2002).

Contraditoriamente e diversamente aos testes, Feuerstein observava que aquelas mesmas crianças eram capazes de alterar seu padrão de raciocínio e qualidade mental, por meio de sua interação com elas. Elas mostravam potenciais não demonstráveis nos testes, que apenas mediam as capacidades manifestas. Feuerstein buscava ir além das observações pontuais e imediatas dos testes, interagindo do ponto de vista clínico e encontrando, ao mesmo tempo, uma potencialidade para a mudança.

Feuerstein salienta:

Durante a Segunda Guerra, vivi em campos de concentração e depois em prisões nazistas. A guerra acabou e me dediquei às crianças sobreviventes dos holocaustos. Elas foram para Israel depois de passarem três, quatro anos nos campos de concentração. Seus pais haviam morrido em câmaras de gás. Algumas chegaram a Israel como esqueletos. Eram totalmente analfabetos aos oito, nove anos de idade. Eu não podia aceitar que fossem retardados e idiotas. Passei mais de sete anos trabalhando com essas crianças. Não conseguiam organizar seus pensamentos, nem suas ações. Uma noite, em Jerusalém, um dos meninos, com oito anos, deitou-se ao meu lado e então começamos a ler filosofia juntos. A mudança era possível. Hoje essas crianças tornaram-se homens e mulheres inteligentes e dignos (Feuerstein, 2002 *apud* Gomes, 2002, p.72).

Por meio destas constatações, Feuerstein elaborou um entendimento teórico sobre a aquisição do conhecimento humano e a formação da estrutura cognitiva: o desenvolvimento cognitivo e a manifestação da aprendizagem são efeitos da interação humana, por excelência.

Conforme relatado na apresentação, este projeto de pesquisa nasceu de uma angústia pessoal, que culminou com a leitura do livro *Além da Inteligência* (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014), que aborda a TMCE, segundo a qual a inteligência não pode ser apresentada como um fator estático que permanecerá inalterado, independente dos estímulos que o estudante venha a receber. Esta visão, à qual a TMCE se opõe, implica que crianças com dificuldades de

aprendizagem deveriam ser aceitas como são, sem oportunidade de tentar superar suas limitações. Ora, a validação desta afirmação anularia a razão da existência de qualquer mediação ou planejamento pedagógico (Kaniel; Feuerstein, 1989). Sendo assim, para a mediação funcionar é preciso que o professor mediador acredite na modificabilidade de seus alunos.

Pode a cognição ser modificada? A resposta é afirmativa, se considerarmos que a inteligência não é um objeto, mas um estado da mente que, sob certas condições, pode se desenvolver e se superar, já que um estado é uma condição dinâmica.

De acordo com Feuerstein, a inteligência humana não é algo fixo, um traço do indivíduo, como um objeto incapaz de ser modificado, com propriedades estáticas. Se fosse um objeto, poderia ser medido e possuiria uma quantidade estável. Feuerstein, Feuerstein e Falik definem inteligência como “uma força que direciona o organismo a se modificar e modificar a estrutura do pensamento e reação para responder às necessidades que aparecem diante dele e mudar diante de seus olhos” (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014, p. 49). A essência da inteligência não se estabelece, portanto, no produto mensurável, mas na construção ativa do indivíduo, cujo enfoque é dinâmico, o que significa que o indivíduo tem a “capacidade para usar experiências adquiridas previamente, a fim de ajustar-se a novas situações” (Feuerstein et al., 1979, p. 44).

Feuerstein, Feuerstein e Falik, definem inteligência como “habilidade de pensar de forma adaptável em resposta às mudanças do ambiente” (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014, p. 26) e utilizam o termo modificabilidade como sinônimo de inteligência, por ser mais abrangente, além de representar o estado de transformação do sujeito.

Varela (2014) reflete sobre a definição de inteligência sob a ótica de Feuerstein e a define como a adaptabilidade que é inerente à resolução de problemas que abarca, tanto elementos puramente cognitivos, como criativos e motivacionais.

Segundo Feuerstein (1991), dois paradigmas fundamentam a modificabilidade: (i) ela é uma condição filogenética e pertinente a todos os seres humanos e é impulsionada pelo fator sociocultural; (ii) a modificabilidade cognitiva tem uma natureza estrutural. Isso significa que a capacidade geral do ser humano de se modificar e alterar seus padrões mentais têm repercussão na estrutura como um todo e não apenas em pontos focais e limitados da mente. A mudança estrutural afetará o aprendizado e o comportamento de forma profunda, sustentável e autoperpetuável (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014).

A TMCE estabeleceu-se a partir de três pressupostos: (i) concepção da ontogenia dupla do organismo humano: biológica e sociocultural; (ii) a definição do comportamento humano

como um estado, e não como algo fixo e imutável; (iii) a concepção neurocientífica do cérebro humano como um órgão altamente flexível e elástico (Feuerstein, 2002).

De acordo com Cosenza e Guerra, “uma característica marcante do sistema nervoso é a sua permanente plasticidade, sua capacidade de fazer/desfazer ligações entre neurônios como consequência das interações constantes com o ambiente externo e interno do corpo” (Cosenza; Guerra, 2011, p. 36). A grande plasticidade no fazer e desfazer as associações existentes entre as células nervosas é a base da aprendizagem. Tal fato é constante e nos possibilita a todo tempo a aprendizagem de algo novo.

“Na consolidação das redes neurais ocorrem alterações biológicas nas ligações entre neurônios, por meio das quais o registro vai se vincular a outros já existentes, tornando-se mais permanente [...]” (Cosenza; Guerra, 2011, p. 63). Trata-se de um processo que não ocorre instantaneamente, que demora algum tempo para ocorrer. Codificar e armazenar uma informação é um processo que pode levar horas, dias, semanas ou meses, a depender da complexidade do conhecimento que precisa ser construído e das experiências as quais os estudantes têm a oportunidade de vivenciar.

Feuerstein (2002) argumenta que os indivíduos possuem o potencial necessário à mudança e que são modificáveis se lhes for dada a oportunidade de se engajarem num modelo correto de interação. Contudo, isso lhe conduziu ao seguinte questionamento: por que as crianças não aprendem?

Segundo Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), a capacidade e a disposição em aprender Matemática (ou qualquer outro conhecimento) estão diretamente ligadas às oportunidades que o estudante recebe para remodelar suas estruturas neuronais, e não tem em sua herança genética um marcador determinístico de provável sucesso escolar. Essa afirmação é ratificada por Gomes, Bianchini e Lima (2023) a partir das ideias de Flores (2018) e Tall (2013). Os autores pontuam que, se estimulados de modo adequado, todos podem desenvolver formas matemáticas de pensar e os resultados do desenvolvimento deste tipo de pensamento dependerão diretamente do grau de estímulos a que os sujeitos forem submetidos, das sucessivas experiências que vivenciam ao aprender Matemática.

Não pretendemos neste trabalho responder à questão do porquê as crianças não aprendem, mas sim validar ou negar a hipótese de que, diante da oportunidade da oferta de um ambiente com recursos adequados para aprendizagem de matemática, crianças em situação de vulnerabilidade social, muitas privadas de uma interação adequada ao longo de sua trajetória escolar, são capazes de demonstrar indícios de evolução na capacidade de resolução de problemas.

Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) definem que uma mudança é estrutural quando é caracterizada por sua tendência de continuar operando mesmo após o fator inicial que a causou não ser mais vivido diretamente – uma qualidade descrita como distância cognitiva. Assim, quando uma pessoa aprende algo novo será possível aplicá-lo em diferentes situações e contextos em que o mesmo princípio se aplica.

Feuerstein, Feuerstein e Falik afirmam que “a mudança afetará o aprendizado e o comportamento de forma profunda, sustentável e autoperpetuável” (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014, p. 43). Segundo os autores, há quatro dimensões importantes para a efetiva mudança estrutural: 1. permanência: define até que ponto a mudança é preservada ao longo do tempo. Se a aprendizagem ocorrer mediante uma mudança estrutural, o aluno será capaz de resolver o problema amanhã, e muito tempo após. Caso contrário, ele voltará ao estágio de cometer erros e precisará ser mediado novamente; 2. resistência: o quão resistente é a mudança em relação às variações de ambiente e novas condições; 3. flexibilidade/adaptabilidade: trata-se da adaptabilidade para aplicar o aprendizado em novas situações e condições. Exemplo: uma criança que aprende adição vai compreender mais facilmente os princípios da subtração. Se a mudança foi integrada às áreas estruturais da flexibilidade e generalização, o desenvolvimento não cessará no ponto que foi deixado, mas se perpetuará por si só; e, por fim, 4. generalização: até onde o indivíduo continua a ser modificado e cria novas mudanças estruturais por meio de esforços independentes. Pode um aluno extrair da solução de um problema concreto a lei/regra/princípio que o governa, assim aplicando-o para novos problemas em novas áreas? A resposta afirmativa a esta questão é uma das características de uma mudança estrutural.

Não se pretende aqui validar, para o caso específico dos sujeitos desta investigação, a TMCE durante o trajeto da pesquisa, pois tal ação levaria mais tempo e necessitaria do uso dos instrumentos propostos pelo autor. Entretanto, acreditamos que seja possível, por meio da investigação realizada, trazer contribuições e reflexões sobre o processo e o potencial de aprendizagem de crianças em situação de vulnerabilidade social. Nessa pesquisa, recorreremos a somente um aspecto da TMCE: a questão da mediação, mais especificamente a possibilidade de proporcionar aos sujeitos que participaram do estudo a vivência de uma Experiência de Aprendizagem Mediada, conforme detalhamos na seção seguinte.

2.4.2 Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM)

A EAM é uma teoria de uso da mediação como ferramenta de intervenção para a aprendizagem que se baseia na TMCE, que por sua vez baseia-se na crença de que as pessoas são modificáveis. Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) definem mediação como “uma interação intencional com quem aprende, com o propósito de aumentar o seu entendimento para além da experiência imediata e ajudá-lo a aplicar o que é aprendido em contextos mais amplos” (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014, p. 21).

De acordo com os mesmos autores, a EAM ocorre quando “uma pessoa (mediador) que possui conhecimento, medeia o mundo, o torna mais fácil de entender, e dá significado a ele pela adição de estímulo direto” (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014, p. 59). Para eles, a hipótese é que a EAM responde pelo desenvolvimento da flexibilidade dos esquemas mentais e assegura que os estímulos afetem o aluno de maneira significativa. A EAM produz, assim, a plasticidade e a flexibilidade da adaptação, ou seja, a modificabilidade/inteligência

Segundo Feuerstein o contato direto do sujeito com o meio não é capaz de produzir os mesmos resultados quando em comparação com um contato mediado do sujeito com o meio (Turra, 2007). O mediador pressupõe uma organização e uma ordem para o conjunto de estímulos.

A aprendizagem humana não se explica apenas pela integridade biológica dos genes e dos cromossomos, nem se limita à pura exposição direta a objetos, acontecimentos, atitudes e situações. “Ela emerge de uma relação entre o indivíduo e seu meio, mediada por outro indivíduo mais experiente, cujas práticas e crenças culturais transmitem-se às gerações futuras, nelas promovendo zonas mais amplas de desenvolvimento cognitivo crítico e criativo” (Varela, 2014, p.102).

“A aprendizagem mediada é a expressão mais significativa da significância da cultura humana, que transmite ao aluno não apenas quantidades de conhecimento e habilidades, mas também (e principalmente) formas de refletir sobre fenômenos e formas de procurar conexões entre eles” (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014, p. 77).

De acordo com Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), a EAM é diferente da aprendizagem por meio da exposição direta ao estímulo. É preciso que o mediador faça o mediado notar os estímulos à sua volta, tais como: o que está acontecendo, o que é importante, etc, para que a experiência tenha valor no processo de aprendizagem. O mediador deve provocar o mediado a refletir, relacionar, associar fenômenos. É preciso que o mediado tenha tempo para

pensar e que as respostas não lhe sejam dadas diretamente, mas sim que o caminho para encontrá-las seja facilitado pelo mediador. O mediador deve ter fé na modificabilidade dos seus alunos e também estar aberto a se modificar de acordo com suas decisões. Embora, em um contexto científico, o uso do termo *fé* possa parecer equivocado, seu emprego é bem justificado por Feuerstein. Acerca do seu uso, afirma-se que:

Começamos nossa resposta [à questão se dois componentes da inteligência, o intelecto e a emoção são modificáveis] a partir de uma perspectiva não usual, a de uma expressão de *fé*. Esta palavra é usada apesar do fato de que pela perspectiva da ciência tem-se a inclinação e treinamento de se alienar completamente de um termo “não científico”. Mas o ponto que desejamos enfatizar é que no início deve haver uma necessidade, uma necessidade que gerará a crença na modificabilidade humana. Preciso ter a necessidade para que meus alunos e aqueles com os quais estou engajado alcancem potenciais mais altos de funcionamento. Esta necessidade me energiza para agir e motiva minha fé (crença) de que existem alternativas positivas, eficientes e significativas a serem encontradas, pelas quais lutar para que esta fé venha a ser realidade (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014, p. 33).

É fundamental ressaltar também que não é apenas o aluno que se modifica, mas o próprio mediador que, ao estabelecer uma atitude flexível diante do processo de aprendizagem dos seus alunos, sabe que com eles aprenderá e deverá modular seu comportamento para atingir os objetivos de mediação propostos.

Antes de Feuerstein, baixo rendimento cognitivo, fracasso no processo de aprendizagem e/ou retardo mental eram vistos como frutos da imaturidade biológica da estrutura cognitiva do indivíduo e não como resultado também da ausência da interação social.

Ao contrário do que dizia Piaget, as crianças podem ser conduzidas a aumentar o potencial de inteligência, mesmo que não tenham atingido o nível de desenvolvimento ideal. Piaget considerava a inteligência como um produto de maturidade biológica do ser humano combinada com a sua interação com o ambiente. Em minha teoria, o mais importante é o processo de aprendizagem mediado por um educador [...] É a figura do mediador, aquele que intervirá, que induzirá a análise, a dedução e a percepção. O educador é a peça chave. Ele transmitirá valores, motivações e estratégia. Nós, educadores, estamos mais em jogo do que a criança e os jovens. Se não formos capazes de ensinar, será impossível aprender (Feuerstein et al., 1994, p. 6).

Para Chaves (2002), o baixo desenvolvimento cognitivo, ou o fracasso no processo de aprendizagem, ou o retardo mental, passam a ser vistos, com a inserção da TMCE no campo da ciência humana, também como frutos da falta de interação social, chamada de Experiência de Aprendizagem Mediada. A própria imaturidade biológica, vista como a causa central das dificuldades de aprendizagem, passa agora a ser enfocada como um efeito de ausência de mediação ou processo mediacional.

Feuerstein et al. (1994) entende que a teoria estímulo-aprendizagem de Piaget é incapaz de explicar a plasticidade do organismo humano. O autor questiona se os esquemas mentais são suficientemente flexíveis para permitir que o processo de assimilação ocorra em alguns indivíduos e não em outros. Para o autor, o que faz com que os esquemas mentais tenham plasticidade é a interação humano-ambiente ou a EAM.

Portanto, em contraste com a teoria Piagetiana, na qual acredita-se que as crianças se desenvolvem em seu próprio ritmo através da interação com o meio, para Feuerstein a forma com a qual os adultos interagem com as crianças é considerada como parte central no desenvolvimento cognitivo posterior das crianças.

As mudanças estruturais propostas pela EAM são aquelas que levam o sujeito a interagir com o mundo de forma diferente daquela previamente apresentada, e não aquelas inerentes ao desenvolvimento que acompanha a idade, por exemplo (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014).

Segundo Da Ros (2004), Feuerstein distanciou-se de Piaget por considerar que o sujeito somente poderá se beneficiar da interação direta com o mundo dos objetos/estímulos se este sujeito tiver vivenciado a EAM. Ou seja, o processo de aprendizagem ocorre do coletivo para o individual, contrariando a concepção de desenvolvimento de Piaget. De forma contrária, para Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) existem três parâmetros que são universais para transformar a interação em EAM: (i) intencionalidade e reciprocidade; (ii) mediação de significado; e (iii) transcendência.

A intencionalidade ocorre quando o mediador (por exemplo: os pais, o professor, o tutor) orienta deliberadamente a interação numa direção escolhida, selecionando, moldando e interpretando o estímulo específico. A mediação é um ato intencional com propósito específico, no qual o mediador trabalha ativamente para focar a atenção no estímulo. É como se o mediador intencionalmente colocasse uma lente de aumento sobre um estímulo em particular para focá-lo melhor e distingui-lo de outros estímulos (Hillesheim; Cruz, 2018).

A reciprocidade ocorre quando existem respostas do mediado (aprendiz) e uma indicação de que ele está receptivo e envolvido no processo de aprendizagem. A intensificação do estímulo chama a atenção do mediado, provocando o que Feuerstein chama de “estado de vigilância” voltado para o estímulo (Hillesheim; Cruz, 2018). Para assegurar reciprocidade, o mediador deve buscar ativamente a atenção do mediado e impor propositadamente a mediação (por exemplo: o leitor deve ser levado a abrir o livro e se engajar ativamente em sua leitura). Os três elementos que influenciam e que estão envolvidos na intencionalidade e na reciprocidade são: mediador, mediado e estímulo.

Durante o período de mediação desta pesquisa buscou-se evidenciar a intencionalidade e reciprocidade de diversas maneiras: preparo de material impresso respeitando as dificuldades e evolução dos alunos, preparo de missões personalizadas na plataforma digital Jovens Notáveis, modulação dos estímulos durante a mediação nas aulas presenciais, análise do engajamento dos alunos nas missões da plataforma digital, envio de recomendações feitas pelo algoritmo da plataforma digital, contato com as famílias em grupos de mensagem com o objetivo de conscientização da importância do acompanhamento familiar e assiduidade dos alunos.

Na Mediação do Significado, o mediador mostra interesse e envolvimento emocional, discute a importância da atividade com o mediado e explicita o entendimento do motivo para a realização da atividade. Está relacionada com imprimir valor e energia à atividade ou ao objeto, tornando-o relevante para o mediado.

O significado é medido tanto no nível cognitivo quanto no afetivo, considerando que os valores e as crenças são comunicados em nível cognitivo, e a energia e o entusiasmo são comunicados em nível afetivo. O mediador energiza o estímulo alterando sua frequência e/ou intensidade. É na mediação de significado que reside toda a potencialidade de o mediador intervir nos valores, atitudes culturais e pessoais do mediado. É o fator de interação que mais mobiliza o aspecto afetivo, envolvendo toda crença do mundo do mediador e do mediado (Gomes, 2002).

Ao longo do processo de mediação desta pesquisa, as dificuldades apresentadas pelos alunos foram trabalhadas pela professora mediadora individualmente ou em pequenos grupos homogêneos, com o intuito de esclarecer dúvidas e realizar exercícios adequados em nível de aprendizagem demonstrados – tanto escritos quanto na plataforma digital, onde também tiveram acesso a vídeoaulas e a jogos didáticos.

O objetivo da mediação da transcendência é promover a aquisição de princípios, conceitos ou estratégias que podem ser generalizados para situações além do problema presente (Senac, 2016). Um exemplo prático se dá quando o aluno aprende um conteúdo específico e o mediador coloca o aluno a pensar sobre como este irá se beneficiar do conceito aprendido, em situações futuras da vida (Ferracini, 2021).

A professora mediadora fortaleceu, ao longo do percurso, a conscientização da importância do conhecimento matemático para a vida e o exercício da cidadania, relacionando as situações-problema com o dia a dia dos alunos e suas famílias.

Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) definem que além dos parâmetros universais, há outros importantes e capazes de contribuir para a diversidade do aprendizado e

desenvolvimento humano. No contexto desta pesquisa, vamos citar aqueles que foram enfatizados durante o processo de mediação.

2.4.3 Mediação do sentimento de competência

Consiste no trabalho do mediador apresentar as potencialidades de aprendizagem do mediado, levando-o a uma tomada de consciência sobre suas reais condições e competências para aprendizagem, tendo por base aquilo que ele já sabe. As avaliações, fornecidas por meio de *feedback*, devem apresentar as potencialidades do mediado, bem como aquilo que ele ainda não consegue atingir. Como base nesse processo, o sentimento de competência é estimulado. A competência não deve ser vista em termos absolutos nem como uma capacidade ou deficiência inata, mas sim como um processo. A competência para a tarefa melhora com a experiência e a maturidade (Senac, 2016).

No caso específico desta investigação de mestrado, como forma de estimular o sentimento de competência dos alunos, eles receberam *feedback* imediato por intermédio de relatórios de desempenho detalhados na plataforma digital, recomendações do sistema, verbalização por parte da mediadora e correção de exercícios escritos em sala de aula. Buscou-se ajustar a intensidade dos estímulos para que as tarefas fossem possíveis de ser realizadas pelos alunos, de acordo com o nível de conhecimento apresentado, em resposta aos estímulos oferecidos pela mediadora e pela plataforma digital.

Mediar o sentimento de competência compreende alterar toda a visão que um indivíduo tem de si mesmo, principalmente se ele possuir uma baixa autoestima e uma história de fracasso. Não se pode negligenciar as marcas psíquicas deixadas pelo registro de incompetência; esse registro pode ter sua origem em situações objetivas de fracasso, assim como ser proveniente de uma relação ruim, insatisfatória, com pessoas que possivelmente se recusaram a ser mediadores, principalmente no período da infância (Feuerstein, 1999).

Para criar no mediado o sentimento de competência, o mediador designa tarefas que estão situadas a determinada distância do alcance imediato e, por conseguinte, requerem esforço, mas são possíveis de ser realizadas. Nesta pesquisa, durante as quatro semanas de aulas, a fim de desenvolver o sentimento de competência nos alunos, a mediadora preparou material e criou missões na plataforma digital que levaram em consideração as potencialidades e dificuldades apresentadas pelos alunos durante as correções dos exercícios escritos e os relatórios de síntese da plataforma Jovens Notáveis. Segundo Beyer (1995), na mediação do sentimento de competência, o mediador oportuniza ao mediado o reconhecimento de suas ações

de forma adequada ao seu nível de desenvolvimento. Ele modela a situação de aprendizagem de forma que o mediado possa vivenciar experiências de sucesso. O trabalho da mediadora foi apoiado pelo sistema de recomendações da plataforma digital, que selecionou aos alunos desafios ajustados ao desempenho avaliado pelo algoritmo.

Considerando que estamos lidando com sujeitos em situação de vulnerabilidade social, alguns com história de fracasso escolar, este parâmetro foi trabalhado com bastante cuidado ao longo da intervenção, o que será apresentado na seção em que a mediação é descrita.

2.4.4 Mediação da consciência do ser humano modificável

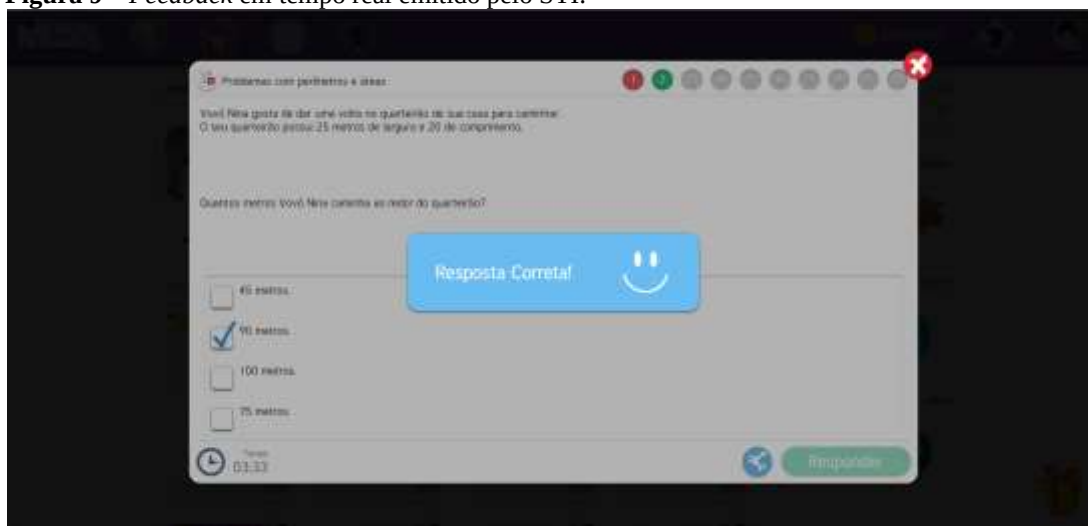
A mediação da consciência do ser humano modificável busca possibilitar a compreensão da capacidade da modificabilidade cognitiva. O mediador compara habilidades e conhecimentos atuais do mediado com o anterior, a fim de conscientizá-lo sobre as mudanças ocorridas e suas conquistas ao longo do trajeto. Por meio de estímulo e de *feedback* é preciso apresentar ao mediado sua capacidade de mudança. Tal processo poderá contribuir com o entendimento que cada um tem sobre si e sobre sua capacidade de se modificar.

No sentido oposto, o pensamento determinista estabelece que quem pode mostrar sinais de desenvolvimento correto não precisa investir esforços e quem mostra sinais de desenvolvimento inadequado não se beneficia do desenvolvimento de esforços.

O mediador deve, portanto, trabalhar ativamente para criar na pessoa o sentimento de ser modificável. A mediação da modificabilidade como uma característica unicamente humana é crítica para aumentar o potencial de adaptação do indivíduo por meio da experiência de uma autoplaticidade (Hillesheim; Cruz, 2018).

No percurso desta pesquisa, o reforço positivo para construção da consciência de um ser modificável foi trabalhado no dia a dia das aulas, por meio de tarefas em grupo ou individuais, preparadas de acordo com a evolução de cada aluno. Cabe destacar que, complementando o trabalho da professora mediadora, o uso da plataforma digital Jovens Notáveis serviu de ferramenta capaz de personalizar a trilha de aprendizagem dos alunos, demonstrar seu desempenho em tempo real e emitir mensagens de *feedback* positivo, estimulando o sentimento de competência, a consciência do progresso e da modificabilidade ao longo da intervenção, como pode ser visto nas Figuras 9 e 10.

Figura 9 – *Feedback* em tempo real emitido pelo STI.



Fonte: Sistema Jovens Notáveis.

Figura 10 – *Feedback* positivo dado pela plataforma adaptativa ao término de um desafio.



Fonte: Sistema Jovens Notáveis.

Vale ressaltar que a exploração mais aprofundada do uso da plataforma como parte desse processo será delineada em uma seção subsequente, oferecendo uma análise mais abrangente das estratégias e práticas adotadas.

2.4.5 Mediação do desafio

A mediação do desafio envolve evocar no mediado a motivação para tentar algo novo e a determinação para perseverar em algo difícil. Em um mundo em que as mudanças acontecem de forma constante e rápida, novidades e complexidades se tornam a norma. Essa mediação envolve a superação do medo do desconhecido e a resistência a algo difícil ou incomum. Ocorre

quando o mediador instila no mediado um sentimento de determinação e de entusiasmo para executar tarefas novas e complexas (Senac, 2016).

A curiosidade tem um fator energético que impulsiona o indivíduo a buscar novos conhecimentos, conteúdos, situações, experiências e se aprofundar naquilo que até então era bem pouco conhecido. A mediação do desafio promove no mediado a mobilização da curiosidade como recurso para romper a barreira do desconhecido.

Buscamos ofertar, durante o período de mediação, situações-problema que, segundo análise da plataforma digital, correções de exercícios pela mediadora e observações da participação dos alunos durante as aulas, seriam possíveis de serem resolvidas pelos alunos com autonomia, além de outras que estariam ao alcance das competências dos alunos, mas lhes exigiram maior esforço cognitivo.

Diante do exposto, na próxima seção apresentaremos o objetivo e a questão de pesquisa da investigação realizada.

2.5 Questão de pesquisa, objetivos e hipótese

Diante do cenário esboçado nas seções anteriores, por meio da investigação realizada, buscamos responder à seguinte questão de pesquisa: A vivência de uma EAM, combinada com o uso de uma plataforma adaptativa de ensino, por crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em situação de vulnerabilidade social, oferece indícios de incrementos no pensamento matemático mobilizado para resolver problemas de estruturas aditivas? Que indícios seriam estes?

Em consonância à questão de pesquisa supramencionada, o objetivo em nossa investigação foi analisar as possíveis contribuições da EAM – complementada pelo uso de uma plataforma adaptativa de ensino usada como suporte na mediação – para a aprendizagem de estruturas aditivas por parte de crianças em situação de vulnerabilidade social matriculadas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A hipótese que, ao final da pesquisa, intentamos investigar ou, ao menos a partir dos dados coletados e analisados, validar é que: o suporte teórico da EAM, aliado à implementação de ensino adaptativo por intermédio de uma plataforma digital, tem impacto positivo na aprendizagem das estruturas aditivas em crianças de alta vulnerabilidade social.

Apresentada a problemática da investigação, os principais preceitos teóricos nela empregados, a questão de pesquisa, os objetivos e a hipótese do estudo, no capítulo seguinte

descreveremos como a plataforma Jovens Notáveis foi utilizada como ferramenta do percurso de mediação.

Capítulo 3 – Experiência de Aprendizagem Mediada apoiada por uma plataforma de ensino adaptativa

Skinner (1967) idealizou a instrução programada e a máquina de ensinar no início da década de 1950. Tal artefato foi criado para oportunizar aos estudantes o gerenciamento de seu próprio ritmo de aprendizagem (Smith, 2010). “O surgimento das novas tecnologias na Educação Matemática brasileira teve início no ano de 1970 por meio de programas implantados pelo Ministério da Educação e Cultura com o intuito de promover inovação e evolução no ensino” (Ribeiro; Paz, 2012, p.15).

No ano de 1984, Bloom publicou seu trabalho intitulado *The Two Sigma Problem* que abordou estratégias customizadas de ensino individual e se tornou referência para estudiosos do tema (Horn Staker, 2015). Por volta de 1997, no Brasil, foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfo), lançado pela secretaria de Educação à distância do Ministério da Educação, o qual era responsável por acrescentar a informática dentro das escolas (Ribeiro; Paz, 2012).

De acordo com Ribeiro e Paz (2012) com o avanço da tecnologia vem surgindo, principalmente na área de Matemática, uma grande variedade de jogos e programas que contribuem na construção do conhecimento matemático.

Valdati, em perspectiva semelhante, diz que “a Inteligência Artificial (IA) aplicada à educação é uma área de pesquisa multi e interdisciplinar, pois contempla o uso de tecnologias da IA em sistemas cujo objetivo é o ensino e a aprendizagem” (Valdati, 2020, p. 18). Atualmente, uma de suas principais aplicações nos sistemas educacionais está voltada para o ensino personalizado, por meio de Sistemas Tutores Inteligentes (STI), definidos como sistemas de gestão de aprendizagem inteligente. Temos visto, no entanto, ao longo de 2022 e 2023, as potencialidades de uso da IA na educação ampliaram-se significativamente como o desenvolvimento de plataformas com as quais os estudantes interagem fazendo buscas a partir de perguntas por eles mesmos formuladas, o que tem se tornado possível graças ao avanço bastante significado dos algoritmos denominados *Large Language Models (LLMs)*, modelos de aprendizado de máquina (*Machine Learning*) que usam algoritmos de aprendizado profundo (*Deep Learning*) para processar e entender a linguagem natural. O mais conhecido deles é o *ChatGPT*, sendo que as possibilidades de utilização para a personalização da aprendizagem tem potencial de ser tão impactantes que têm inspirado a busca pela solução do Two-Sigma Problem (Bloom, 1984), por meio do qual espera-se responder à seguinte questão: “será que os pesquisadores e professores podem criar condições de ensino e de aprendizagem que permitam

à maioria dos alunos com instrução em grupo atingir níveis de desempenho que, no momento, só podem ser alcançados em boas condições de tutoria?” (Bloom, 1984, p. 4-5).

Segundo Hirai (2021), ainda a esse respeito, vivemos num mundo das diferenças e dos diferentes, no qual cada indivíduo tem sua história e suas próprias experiências de vida, portanto, não podemos padronizar os métodos educativos.

Temos nos deparado com algumas pesquisas realizadas no Brasil que utilizam a aprendizagem por meio de máquina, uma das áreas da inteligência artificial. Em uma delas, realizada na Universidade Federal da Paraíba, foi criado um algoritmo de predição de desempenho dos alunos no primeiro período do curso de Ciência da Computação, baseado em suas notas de ingresso. De acordo com Brito et al. “os resultados mostraram que é possível inferir o desempenho dos estudantes com uma acurácia superior a 70%, sendo esta informação útil para a realização de ações para evitar a evasão, aprimorando o sistema de ensino” (Brito, 2014, p.882).

Segundo Raabe, “um STI é uma modalidade de *software* educacional que busca se adaptar às necessidades dos estudantes” (Raabe, 2015, p. 15). Esta adaptação é possível devido à combinação dinâmica de informações sobre o aluno, sobre o domínio (assunto) e sobre o processo pedagógico.

O STI fornece aos estudantes direcionamento estruturado pelo professor, bem como fornece ao professor informações sobre o desempenho dos seus alunos quando da interação desses com o sistema. Segundo Raabe (2005), este modelo oferece uma ação inovadora de cooperação entre professor e sistema que pode ser explorada a fim de auxiliar na promoção de aprendizagem do aluno. O STI é capaz de fornecer informações organizadas e diagnósticos objetivos sobre problemas de aprendizagem dos alunos para reorientar a atuação do professor em sala de aula.

Ainda de acordo com Raabe, na mesma publicação, consideram-se, principalmente, três componentes na tradicional arquitetura de um STI. O modelo do aluno, base do domínio ou modelo do domínio e o modelo do tutor. Esses componentes correspondem a funções vitais na operacionalização do sistema. Na plataforma digital Jovens Notáveis (que configura-se como um STI e que o leitor pode conhecer acessando <https://jovensnotaveis.com.br/>), utilizada para realização desta investigação, os componentes podem ser descritos da seguinte forma: i) modelo do aluno é constituído por informações dinâmicas a respeito do desempenho e participação dos alunos, que servem de apoio para a professora mediadora determinar as ações apropriadas para cada aluno. Para Giraffa (1999) o modelo do aluno representa o conhecimento e as habilidades cognitivas do aluno em um dado momento; ii) no modelo de domínio, ficam organizados os

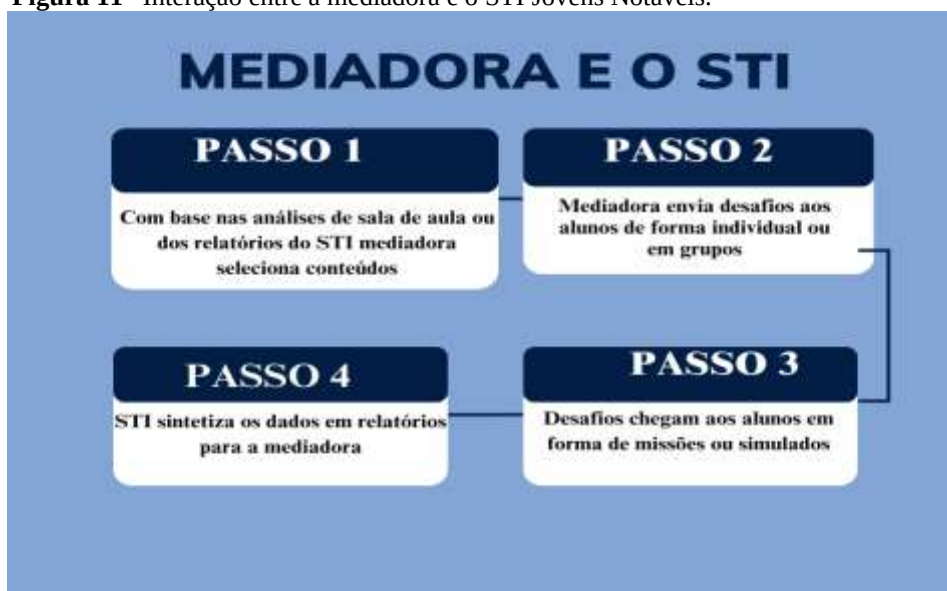
conteúdos instrucionais a serem ofertados aos alunos de maneira personalizada. O modelo de domínio estruturado na plataforma Jovens Notáveis pode sofrer alterações dinâmicas a serem realizadas pela professora mediadora; e iii) no modelo de tutor, são definidas as estratégias pedagógicas que a professora mediadora poderá tomar apoiado nas informações do sistema, assim como as decisões do sistema, baseadas nos dados colhidos por meio da interação dos alunos.

A plataforma digital Jovens Notáveis utiliza um algoritmo inteligente de recomendação de conteúdos baseado nos resultados das interações dos alunos com o sistema, no qual a professora mediadora é também uma usuária. A seguir, apresentamos os detalhes a respeito da plataforma e de como ela foi utilizada como ferramenta de suporte na mediação dos conteúdos das estruturas aditivas.

Segundo Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), para criar no mediado o sentimento de competência, o mediador designa tarefas que estão situadas a determinada distância do alcance imediato, e portanto, requerem esforço. Sendo assim, consideramos que a personalização advinda da interação com a plataforma adaptativa foi importante para estimular o desenvolvimento do sentimento de competência, a busca por desafios, objetivos e despertar, no estudante, a consciência de que ele é uma entidade modificável.

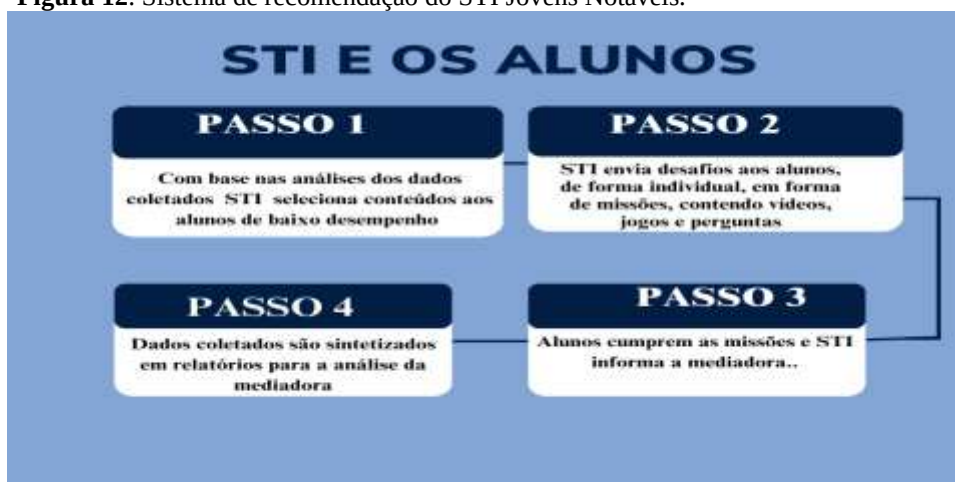
Durante o percurso de mediação desta pesquisa, formado por 8 aulas com duração de 2 horas cada, a plataforma digital Jovens Notáveis foi utilizada durante trinta minutos em cada uma das aulas. Os desafios e a trilha de aprendizagem ofertados aos alunos tinham origem em duas fontes: i) escolhas da mediadora a partir dos relatórios de síntese, e ii) recomendações do sistema feitas diretamente para alunos com desempenho abaixo de 50% nas perguntas respondidas. As Figuras 11 e 12 detalham, respectivamente, os esquemas de interação nos dois cenários.

Figura 11– Interação entre a mediadora e o STI Jovens Notáveis.



Fonte: Autor, 2023.

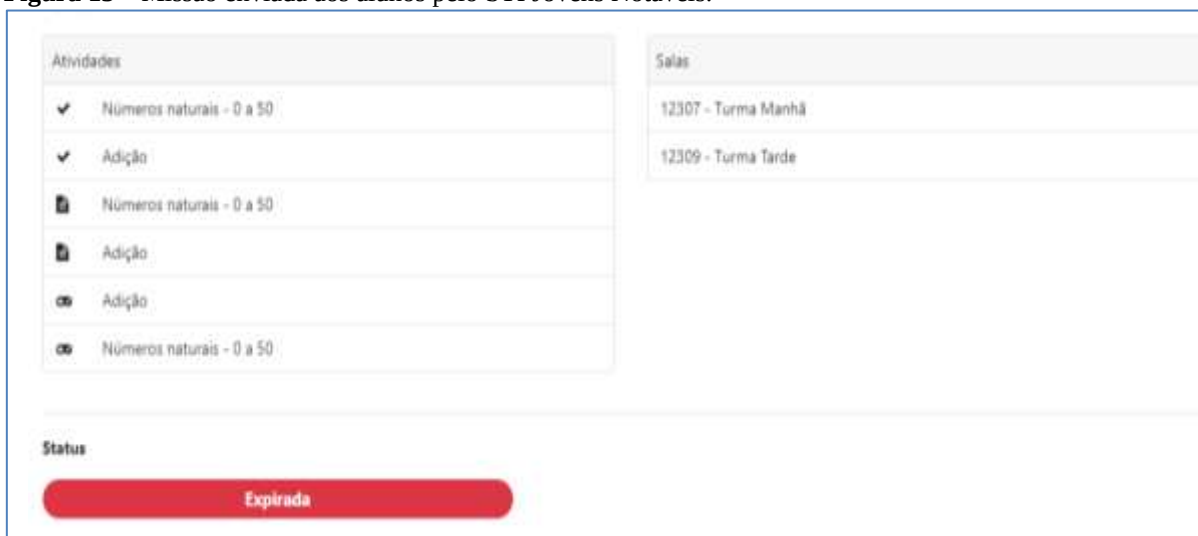
Figura 12: Sistema de recomendação do STI Jovens Notáveis.



Fonte: Autor, 2023.

No STI Jovens Notáveis, entende-se por missão um conjunto de objetos de aprendizagem selecionados pela mediadora ou pela inteligência do sistema, recomendados aos alunos, para que seja realizada dentro de um prazo determinado, com os objetivos de atenuar dificuldades em determinada habilidade ou desafiar os alunos a avançarem. As missões podem conter videoaulas, jogos didáticos e um conjunto de cálculos e situações-problemas a serem solucionados pelos alunos, conforme pode ser observado na Figura 13:

Figura 13 – Missão enviada aos alunos pelo STI Jovens Notáveis.

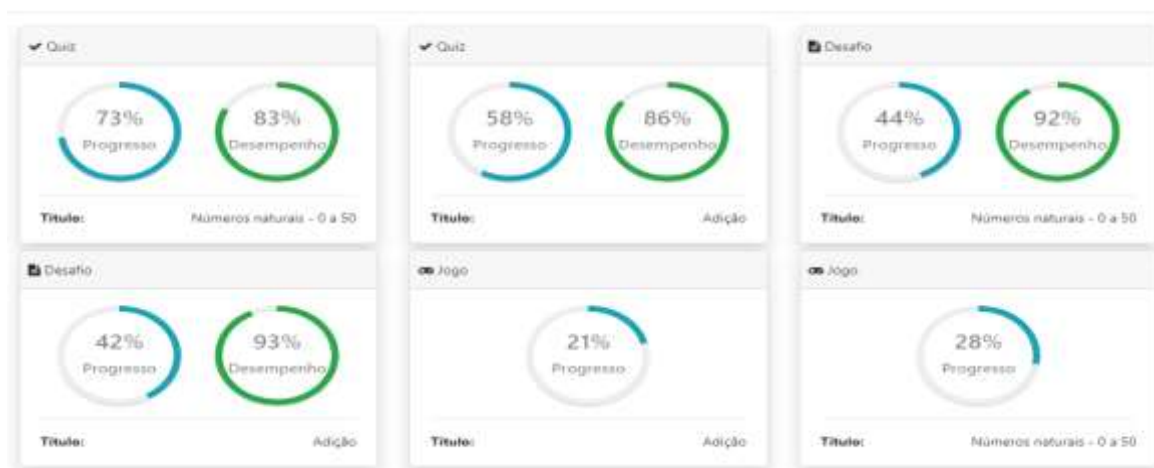


Fonte: STI Jovens Notáveis.

A Figura 13 mostra uma recomendação realizada pela inteligência artificial do STI Jovens Notáveis, durante a primeira semana de aula, baseada no desempenho dos alunos no diagnóstico inicial. Nele estão contidos jogos, videoaulas e perguntas abordando números naturais de 0 a 50 e os conceitos básicos de adição.

Ao interagirem com o STI, os dados de desempenho e engajamento dos alunos são coletados e ficam disponíveis à mediadora por meio de relatórios de síntese, conforme pode ser visto na Figura 14.

Figura 14 – Desempenho dos alunos em recomendação do STI Jovens Notáveis.



Fonte: STI Jovens Notáveis.

O STI Jovens Notáveis também ofereceu à mediadora informações a respeito do desempenho dos alunos em cada uma das perguntas selecionadas e respondidas, provenientes de seu sistema de recomendação. Esta interação teve como objetivo aprofundar o poder de

análise a respeito dos conhecimentos dos alunos a fim de servir de suporte mais assertivo para o processo de mediação das estruturas aditivas, conforme disponibilizado na Figura 15.

Figura 15 –Relatório de Síntese das perguntas respondidas.



Habilidade	Descrição	G1	D2	D3	D4	Ações
EF03MA05A	Procedimentos de cálculo (mental e escrito) com números naturais: adição e subtração	83%	0%	3%	14%	 
EF03MA05A	Procedimentos de cálculo (mental e escrito) com números naturais: adição e subtração.	55%	14%	0%	31%	 
EF03MA05A	Procedimentos de cálculo (mental e escrito) com números naturais: adição e subtração	48%	10%	24%	17%	 
EF03MA05A	Procedimentos de cálculo (mental e escrito) com números naturais: adição e subtração.	41%	14%	21%	24%	 

Fonte: STI Jovens Notáveis.

A categorização elaborada pela plataforma a partir das respostas dos estudantes indica o seguinte: D1 – resposta correta; D2 – resposta que, segundo o cadastro do sistema, mais se aproxima da correta; D3 – resposta que pode indicar uma maior falta de conhecimento da habilidade que está sendo desenvolvida/exercitada e D4 – resposta que indica probabilidade maior de chute por parte do aluno.

As missões recomendadas pelo STI Jovens Notáveis foram realizadas majoritariamente durante as aulas, ofertando à mediadora mais uma fonte valiosa de informações a respeito das dificuldades e evolução dos alunos, pois ela pôde acompanhar seus desempenhos em tempo real e, assim, realizar as intervenções que julgava necessárias, levando em conta os parâmetros da EAM e o desenvolvimento do pensamento matemático.

As informações coletadas pelo STI Jovens Notáveis e disponibilizadas à professora mediadora em formato de relatórios de síntese também foram úteis para orientar a mediação de acordo com o ajuste dos estímulos trabalhados em sala de aula e do material didático desenvolvido para os alunos.

Assim, as contribuições do STI Jovens Notáveis não se restringiram a apenas ao sistema de recomendações inteligente, mas se estenderam ao fato de que os dados coletados serviram de ferramenta para que a professora mediadora pudesse personalizar o processo de mediação dos alunos durante os 90 minutos de aulas nos quais o STI não foi utilizado. De acordo com Keefe e Jenkins (2008), a personalização do ensino trata de uma tentativa de considerar as

necessidades individuais dos alunos e construir estratégias de ensino flexíveis na organização do ambiente de aprendizagem.

Segundo Varela (2007), diferentes aprendizes têm diferentes capacidades de se beneficiar da experiência mediada. Todo indivíduo exibe diferenças em termos de estrutura cognitiva, base de conhecimento e funcionamento operacional. Dado o mesmo estímulo, diferentes aprendizagens podem mostrar consideráveis variações entre os graus de rapidez, generalização e permanência de mudanças com as quais se responde à instrução.

De acordo com Tse et al. (2008), para garantir a personalização dos espaços virtuais, os ambientes de aprendizagem devem ser capazes de diagnosticar e identificar as potencialidades e dificuldades de aprendizagem de cada aluno.

Ao utilizar o STI Jovens Notáveis, a professora mediadora trabalha o conteúdo em sala de aula convencional e disponibiliza o ambiente para que o aluno possa realizar uma prática supervisionada pelo sistema. Este vai registrar informações importantes sobre como o aluno constitui a solução de problemas propostos, suas dificuldades, fornecendo assim um registro sistemático e dirigido aos objetivos pedagógicos do professor (Raabe, 2005).

A participação ativa da professora mediadora consiste em poder enviar missões personalizadas aos alunos, contendo videoaulas, jogos e avaliações – segundo seus critérios de desempenho – preparar e enviar simulados com questões a respeito dos conteúdos abordados em sala de aula, monitorar o desempenho dos alunos por meio de relatórios individuais e controlar quais conteúdos os alunos terão acesso durante as aulas.

Uma vez avaliado o desempenho dos alunos nas tarefas designadas pela mediadora, o STI realiza recomendações para desempenhos abaixo de cinquenta por cento nas respostas dadas na resolução dos problemas propostos pela mediadora, criando um ciclo de interação e coleta de dados entre STI, mediadora e alunos.

Ao adotar a Plataforma Digital Jovens Notáveis, fomos ao encontro dos princípios fundamentais da EAM. O conceito-chave da mediação do sentimento de competência, advogado por Feuerstein, ressalta a necessidade do mediador ajustar os estímulos e oferecer tarefas desafiadoras ao aprendiz, sempre mantendo a realização dessas tarefas ao seu alcance. A adaptabilidade intrínseca da plataforma, que se ajusta dinamicamente ao nível de aprendizagem individual de cada aluno e à capacidade da professora de enviar missões personalizadas, convergem diretamente para a promoção desse sentimento de competência e da construção da autoestima dos alunos. Ao proporcionar desafios adequados e alcançáveis, estamos não apenas otimizando a aprendizagem, mas também fomentando um ambiente educacional que ressoa com os princípios da EAM, ponto central da etapa de intervenção.

Na seção seguinte, visando a explicitar o que as pesquisas têm apontado acerca da EAM na perspectiva de Feuerstein, apresentamos uma revisão de escopo por nós realizada acerca da temática.

Capítulo 4 – Experiência de Aprendizagem Mediada segundo Reuven Feuerstein: uma revisão de escopo

Nosso objetivo, no presente capítulo, foi elaborar uma revisão de escopo sobre a EAM sob a perspectiva de Feuerstein, focando nas contribuições científicas e suas implicações para prática docente, a fim de evidenciar, a partir de publicações de artigos de 2012 a 2023 (1º semestre de 2023) disponíveis no portal CAPES de periódicos, como se processa a interação entre mediador e mediado, o objeto de aprendizagem e as relações que ocorrem com os elementos integrantes da mediação.

Trata-se de um estudo de *Scoping Review*, conforme o método de revisão proposto pelo Instituto Joanna Briggs (JBI): que permite mapear os principais conceitos, elucidar áreas de pesquisas e identificar lacunas do conhecimento (JBI, 2014).

A escolha por fazer a revisão baseada em artigos permitiu que esta fosse contextualizada dentro de um cenário educacional que é mais representativo das condições de ensino e aprendizagem desta investigação, incluindo novos desafios e oportunidades trazidos pela era digital. Durante a revisão inicial da literatura, incluindo dissertações e teses de doutorado, observamos que muitos desses trabalhos anteriores não abordavam de maneira direta ou aprofundada o tema específico de nossa pesquisa. Os artigos científicos, por outro lado, forneceram *insights* mais diretos e relevantes para o foco desta investigação. Com base nestas considerações, compreendemos que a escolha de focar em artigos científicos publicados nos últimos 20 anos foi a mais adequada para a presente dissertação. Essa abordagem não apenas garante a relevância e atualidade do estudo, mas também alinha-se com o objetivo de explorar de maneira abrangente e contemporânea a EAM em sala de aula.

Para a construção da pergunta de pesquisa utilizou-se a estratégia *Population, Concept e Context* (PCC) para uma *scoping review*. Foram definidos: P - pesquisas científicas; C - Experiência de Aprendizagem Mediada C - área da educação. Com base nessas definições foi estabelecida a pergunta norteadora: “O que a literatura apresenta sobre a EAM sob a perspectiva de Reuven Feuerstein para educação?”.

Neste sentido, para a realização do levantamento bibliográfico, consideramos o período que vai de 2013 a agosto de 2023. Para tal levantamento, optamos por utilizar a plataforma CAPES, ambiente no qual primeiramente utilizamos como descritores os seguintes termos em língua portuguesa: ‘aprendizagem mediada’, ‘perspectiva cognitiva’, ‘inteligência’. A inserção destes termos de busca forneceu como resultado poucos estudos relevantes, não respondendo à questão de pesquisa inicial. Portanto, por não identificar estudos que contemplassem nosso

escopo, mudamos os descritores e buscamos em língua inglesa: ‘structural cognitive modifiability’, ‘mediated learning experience’, ‘Reuven Feuerstein’. Junto aos descritores foram empregados os termos booleanos: AND, OR (JBI, 2014; Santos *et al.*, 2007) para compor a chave de busca a ser utilizada na plataforma CAPES, via site institucional da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, e inserida no Rayyan Systematic Reviews (Ouzzani *et al.*, 2016). As buscas consideraram os idiomas em inglês, espanhol e português, com abordagem quantitativa, qualitativa e quanti-qualitativa, revisões sistemáticas e estudos de intervenções, disponibilizados até agosto de 2023, visando a uma análise aprofundada e abrangente sobre o tema em questão.

Como resultado inicial da busca, foram identificados 1.950 artigos. Na análise dos resultados, considerou-se inicialmente por enfatizar o objetivo geral delineado em cada estudo. Posteriormente, foram abordados os resultados e conclusões, destacando a mediação e avaliando sua eficácia com base na EAM. Todos os artigos foram examinados de maneira qualitativa, alinhando-se à pergunta norteadora do estudo. A investigação dos dados presentes nos artigos fundamentou-se nas perspectivas da análise qualitativa de conteúdo de Minayo (2001), cuja interpretação consiste na análise de informações relacionadas ao comportamento humano, permitindo uma aplicação amplamente diversificada e desempenhando duas funções principais: a confirmação de hipóteses e/ou questões, além da revelação do que está subjacente aos conteúdos explícitos. Estas funções podem ser consideradas complementares e são passíveis de aplicação tanto em pesquisas de natureza quantitativa quanto qualitativa.

Em seguida, passou-se para a identificação dos artigos, momento em que foram incluídos os 1.950 artigos no Rayyan Systematic Reviews (Ouzzani *et al.*, 2016), após excluir 2 estudos duplicados, seguimos para leitura exaustiva do título dos estudos: foram excluídos 1.883 estudos por não preencherem os critérios de inclusão estabelecidos. Entre os 65 estudos selecionados para análise do resumo, foram excluídos 42 estudos, por não relacionarem diretamente temática e público. Restando para análise do texto completo, a seguir, 23 estudos, sendo que 18 foram excluídos por não contemplarem em sua totalidade o tema, ou seja, não se relacionarem à temática da EAM com base nos critérios de Reuven Feuerstein. Os 5 estudos restantes foram analisados e incluídos na pesquisa, totalizando assim a amostra final desta revisão.

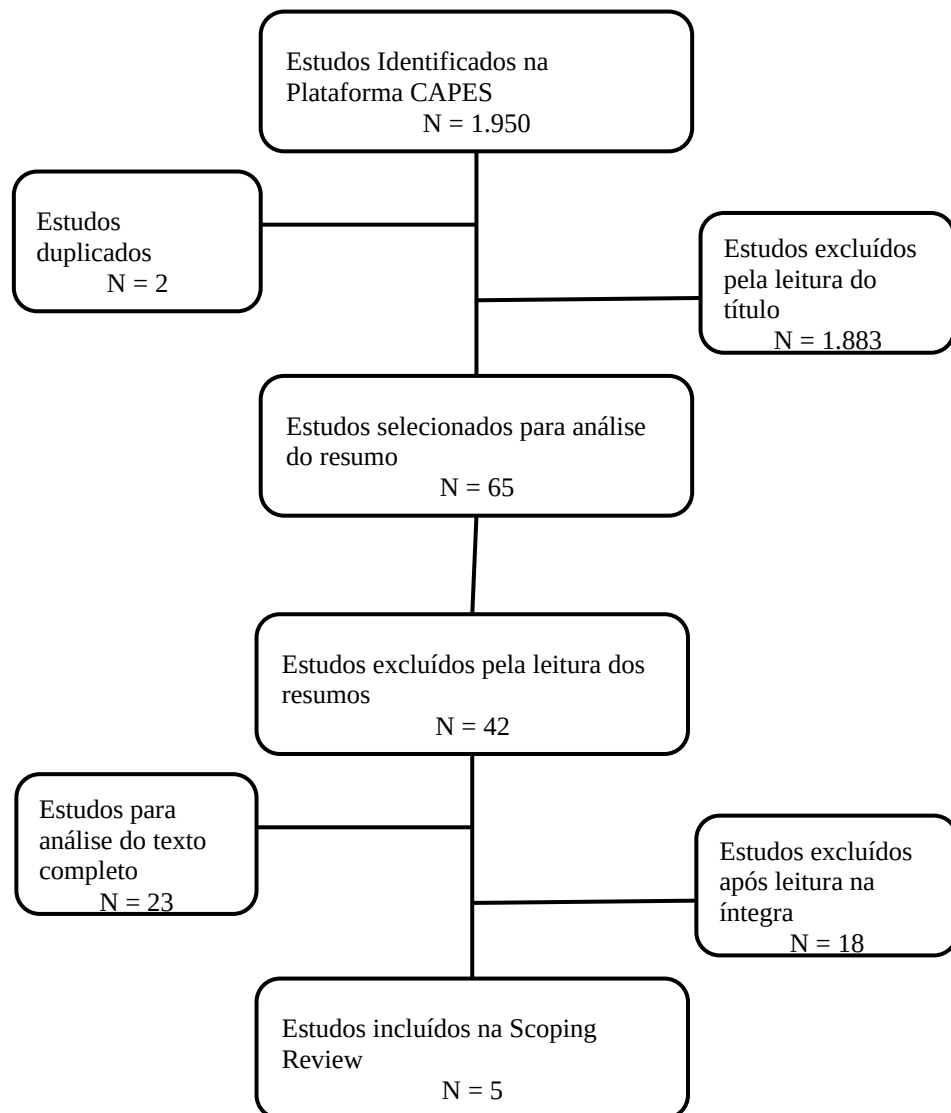
Destaca-se que os estudos identificados abordaram elementos relacionados à EAM, desenvolvimento de competências, e adotaram a perspectiva da TMCE de Feuerstein. No entanto, é importante salientar que essas investigações não se concentraram somente na educação básica, mas sim em áreas como educação especial, mediação docente no ensino

superior profissionalizante, tanto presencial quanto na modalidade Educação a Distância (EaD).

Diferentes estudos, embora conduzidos com crianças do ensino fundamental e avaliadas por meio da EAM, concentraram-se predominantemente no funcionamento cognitivo, em detrimento da análise da mediação. Vale ressaltar que o foco do estudo é a análise da mediação com base na EAM de Reuven Feuerstein.

O processo de busca e seleção dos estudos desta revisão está apresentado no fluxograma (Figura 16), conforme recomendações do JBI, segundo *checklist* adaptado do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (JBI, 2014).

Figura 16 –Fluxograma do processo de seleção dos estudos, adaptado do PRISMA.



Fonte: Autor, 2023.

4.1 Extração dos dados de cada estudo

O Quadro 2 apresenta a extração dos seguintes dados de cada estudo: título, ano de publicação, autores e objetivo geral.

Quadro 2 – Síntese de dados dos estudos selecionados.

Extração de dados	
Título, ano, autor(es)	Objetivo
Mediated Development: A Vygotskian Approach to Transforming Second Language Learner Abilities (2016). Matthew E. Poehner; Paolo Infante	Discutir uma estrutura interacional para unir o ensino teórico-sistêmico e a avaliação dinâmica, na qual o desenvolvimento mediado enfatiza a interação dialógica mediador-aluno, com objetivo de orientar a apropriação do aluno de materiais instrucionais baseados em conceitos como ferramentas simbólicas para o pensamento, situando o desenvolvimento mediado em relação à tradição mais ampla de pesquisa Vygotskiana de segunda língua e as contribuições de Reuven Feuerstein.
Equipping minds for christian education: learning from neuroscience for christian educators (2016). Carol T. Brown	O objetivo deste artigo é usar as descobertas da neurociência e as teorias, programas e pesquisas do Dr. Reuven Feuerstein para levar esperança aos pais, educadores cristãos e intervencionistas de alunos com transtornos de aprendizagem do Neurodesenvolvimento (NLD): espectro do autismo, distúrbios, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), transtorno específico de aprendizagem, deficiência intelectual (transtorno do desenvolvimento intelectual), distúrbios de comunicação e distúrbios motores.
Assessing a Remedial Intervention Programme in Developing the Planning Skills of Grade 4 and 5 Learners (2017). Zaytoon Amod, Deidré Heafield e Joseph Seabi	O objetivo era investigar a eficácia de um programa de planejamento de intervenção baseado nos critérios de Feuerstein para a EAM com um grupo de alunos do 4º e 5º ano de escolas de recuperação que apresentavam uma série de barreiras de aprendizagem.
Mediating teacher for distance teaching and learning model: An exploration (2019). Aryeh Ben-Chayim, Iris Reyhav, Roger McHaney, Baruch Offir	Testar comportamentos mediadores de professores em turmas do ensino médio, considerando os cinco principais componentes de mediação: foco (intencionalidade e reciprocidade), significado, transcendência, sentimentos de competência e regulação do comportamento.
Experiência de Aprendizagem Mediada de Reuven Feuerstein: uma revisão sistemática (2023). Fábio dos Santos Lima, Marlene Schussler Daroz	O objetivo deste estudo é apresentar uma revisão sistemática de literatura produzida no Brasil sobre a Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM), com estudantes da educação básica, considerando estudos de Reuven Feuerstein, no período de 2000 a 2020.

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

4.2 Resultados e Discussão

Os dados coletados foram analisados por meio de registro em tabela que constitui-se dos seguintes itens: a) título e ano da publicação, b) autores, c) tipo de estudo, d) população e anos escolares e e) resultados e implicações para prática. As informações coletadas na tabela de registros foram analisadas e estão descritas no Quadro 3, que abrange os quatro estudos internacionais descritos no Quadro 2.

Foi possível observar que os estudos selecionados abordaram diversos públicos, desde ensino fundamental, estudos com universitários, estudos com estudantes atípicos, revisões sistemáticas, em que foi analisado o eixo temático “Experiência de Aprendizagem Mediada”, no qual é necessário que haja um mediador entre o estímulo e o aprendiz, para que ocorra uma

aprendizagem mais efetiva, que sustente a modificabilidade cognitiva estrutural. Os artigos foram classificados segundo a abordagem utilizada, conforme podem ser vistos no Quadro 3.

Quadro 3 – Descrição de estudos no período de 2013 a agosto de 2023 (continua).

Título	Autores	Tipo de estudo	População e anos escolares	Resultados
<i>Mediated Development: A Vygotskian Approach to Transforming Second Language Learner Abilities</i> (2016)	Matthew E. Poehner; Paolo Infante	Estudo de caso	Três estudantes universitários	A análise revela o valor da orientação do mediador para ajudar os alunos a reconhecer a relevância dos materiais instrucionais e a começar a utilizá-los como ferramentas durante a atividade comunicativa.
<i>Equipping minds for christian education: learning from neuroscience for christian educators</i> (2016)	Carol T. Brown	Estudo de caso	Uma aluna com síndrome de down	A pesquisa sugere que é possível melhorar significativamente a inteligência em crianças com deficiências cognitivas, usando um programa abrangente como o Feuerstein Instrumental Enrichment, Bright Start e Equipping Minds Cognitive Development Curriculum baseado na EAM. Com o cérebro em constante mudança, é possível desenvolver as habilidades de pensamento e aumentar a capacidade cognitiva.
<i>Assessing a Remedial Intervention Programme in Developing the Planning Skills of Grade 4 and 5 Learners</i> (2017)	Zaytoon Amod, Deidré Heafield e Joseph Seabi	Estudo com intervenção	26 alunos foram designados para o grupo experimental e 25 para o grupo de controle	Os resultados mostraram que houve uma melhora significativa na pontuação da Escala de Planejamento do grupo experimental no Sistema de Avaliação Cognitiva após a intervenção. Estes resultados implicam que as crianças têm muitas vezes um potencial muito maior do que se imagina, e que a mediação intencional pode ajudar a melhorar o funcionamento cognitivo e ajudar a desenvolver ainda mais o potencial de aprendizagem das crianças.

Quadro 3 – Descrição de estudos no período de 2013 a agosto de 2023 (conclusão).

Título	Autores	Tipo de estudo	População e anos escolares	Resultados
<i>Mediating teacher for distance teaching and learning model: An Exploration</i> (2019)	Aryeh Ben-Chayim, Iris Reychav, Roger McHaney, Baruch Offir	Estudo de impactos da Intervenção	116 alunos do 9º ao 12º ano, 12 professores de 12 escolas distintas	Foi encontrada diferença significativa na frequência dos componentes de mediação entre os professores que receberam instrução para ensino mediado. Da mesma maneira, foi encontrada uma diferença significativa nos ciclos de comunicação medidos através do comprimento das cadeias de comunicação. O modelo proposto ajuda a planejar interações mediadas adequadas para superar as limitações de ambientes distantes.
<i>Mediating teacher for distance teaching and learning model: An Exploration</i> (2019)	Aryeh Ben-Chayim, Iris Reychav, Roger McHaney, Baruch Offir	Estudo de impactos da Intervenção	116 alunos do 9º ao 12º ano, 12 professores de 12 escolas distintas	Foi encontrada diferença significativa na frequência dos componentes de mediação entre os professores que receberam instrução para ensino mediado. Da mesma maneira, foi encontrada uma diferença significativa nos ciclos de comunicação medidos através do comprimento das cadeias de comunicação. O modelo proposto ajuda a planejar interações mediadas adequadas para superar as limitações de ambientes distantes.
Experiência de Aprendizagem Mediada de Reuven Feuerstein: uma revisão sistemática (2023)	Fábio dos Santos Lima, Marlene Schussler Daroz	Revisão Sistemática	4 estudos	A análise evidenciou estudos sobre a EAM na educação especial e na formação docente, mas também mostrou a carência de pesquisas sobre a EAM em relação aos alunos da educação básica de forma geral. Conclui-se que a aprendizagem mediada de Feuerstein é pouco investigada, indicando a necessidade de compreender e interpretar a importância do tema para a educação.

Fonte: Autor, 2023.

Poehner e Infante (2016), com o estudo *Mediated Development: A Vygotskian Approach to Transforming Second Language Learner Abilities*, investigaram a estrutura interacional para unir o ensino teórico-sistêmico e a avaliação dinâmica, na qual o desenvolvimento mediado enfatiza a interação dialógica mediador-aluno, com objetivo de orientar a apropriação do aluno de materiais instrucionais baseados em conceitos como ferramentas simbólicas para o pensamento, situando o desenvolvimento mediado em relação à tradição mais ampla de pesquisa Vygotskiana de segunda língua e as contribuições de Reuven Feuerstein. Os autores realizaram um estudo de caso, com a participação de três estudantes universitários. O estudo destacou o valor da orientação do mediador para ajudar os alunos a reconhecerem a relevância dos materiais instrucionais. Os

autores discutem os princípios da estrutura e os ilustram por meio de uma análise minuciosa de trechos de interações mediador-aluno, ajudando os alunos a perceberem e estarem conscientes de sua modificabilidade.

Embora não esteja diretamente preocupado com questões de desenvolvimento de Língua Estrangeira, o trabalho de Feuerstein traz uma abordagem para o desenvolvimento de habilidades cognitivas gerais (Kozulin, 2003; Miller, 2011), e, no âmbito de seus preceitos, defende-se a interação dialógica em que mediadores se alinham com as necessidades do aluno e a capacidade de resposta durante o envolvimento em atividades, orientando o aluno em novas formas de pensar.

Para ampliar a discussão, destaca-se o artigo intitulado *Equipping Minds for Christian Education: Learning from Neuroscience for Christian Educators*, da autora Carol T. Brown (2016). O estudo examinou o desempenho de uma aluna com síndrome de down, que participou de uma intervenção de nove semanas com exercícios para estimular o desenvolvimento cognitivo. A pesquisa sugere que é possível melhorar significativamente a inteligência em crianças com deficiências cognitivas, usando um programa abrangente de desenvolvimento cognitivo, reforçando que o funcionamento cognitivo é modificável com intervenções de aprendizagem mediada (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014). Na visão de Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), não é aceitável dizer que uma pessoa não pode aprender; o desafio do mediador é ajudar seu mediado a modificar sua estrutura mental a respeito de conteúdos e conhecimentos adquiridos em seu processo cognitivo.

Outro artigo destacado procura investigar a eficácia de um programa de planejamento de intervenção baseado nos critérios de Feuerstein para a EAM Escrito por Zaytoon Amod, Deidré Heafield e Joseph Seabi. O artigo intitula-se *Assessing a Remedial Intervention Programme in Developing the Planning Skills of Grade 4 and 5 Learners* (2017). A mediação baseou-se nos critérios para a aprendizagem mediada, que incluíam intencionalidade e reciprocidade, mediação de significado, transcendência, competência, autorregulação e controle do comportamento, definição de objetivos e planejamento, partilha de comportamento, bem como mediação de desafios (Feuerstein et al., 2002). O estudo mostrou que, após a mediação, o grupo experimental apresentou maior consciência da importância do uso de estratégias de planejamento e utilizou estratégias de planejamento mais eficazes em comparação aos resultados pré-intervenção e ao grupo controle. Observou-se também que as crianças que anteriormente não demonstraram qualquer utilização de estratégias pareciam ter adotado uma ou mais estratégias.

Outro estudo selecionado é o de Ben-Chayim, A. et al. (2020) que busca demonstrar como a Teoria da EAM caracteriza de forma única um novo modelo que inclui um professor

mediador em conjunto com a entrega de informações à distância em uma sala de aula presencial. Este estudo testou comportamentos mediadores de professores em turmas do ensino médio, nas quais cinco componentes principais de mediação foram testados: foco (intencionalidade e reciprocidade), significado, transcendência, sentimento de competência e regulação do comportamento. Neste estudo foi observada uma diferença significativa na frequência dos componentes de mediação entre os professores que receberam instrução para o ensino mediado, no qual o modelo proposto ajuda a planejar interações mediadas adequadas para superar as limitações de ambientes distantes, nos quais a importante ponte entre o canal de conteúdo e o canal de mediação é facilitada pelo professor mediador.

Outro artigo ainda traz uma revisão sistemática intitulada “Experiência de Aprendizagem Mediada de Reuven Feuerstein: uma revisão sistemática” (Lima e D’Aroz, 2023). O objetivo foi apresentar uma revisão sistemática de literatura produzida no Brasil sobre a EAM, com estudantes da educação básica, considerando estudos de Reuven Feuerstein, no período de 2000 a 2020. Os resultados evidenciaram estudos sobre a EAM na educação especial e na formação docente, mas também demonstraram a carência de pesquisas sobre a EAM em relação aos alunos da educação básica de forma geral. Com este estudo, podemos evidenciar que a EAM segundo Feuerstein é pouco investigada, indicando a necessidade de compreender e interpretar a importância do tema para a educação.

Com base nas leituras e análises das aprendizagens é possível destacar que a aprendizagem mediada (Feuerstein) apresenta resultados mais eficazes que a simples exposição direta ao estímulo. Conforme evidenciado nos cinco estudos, há uma predominância da abordagem qualitativa, bem como da abordagem metodológica baseada nos princípios da mediação de Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), principalmente considerando os três parâmetros universais (intencionalidade e reciprocidade; significado e transcendência). Outra evidência é a de que a EAM traz resultados positivos no desenvolvimento de competências para o estudante/mediado nela envolvido. Nos estudos, a mediação investigada não se atém apenas à prática de atendimento do aluno, mas também à prática de se posicionar como fonte mediadora e reguladora de estímulo entre o aluno e o professor. Uma vez estando no meio, possibilita, além de aprendizado, modificabilidade cognitiva e estrutural (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014).

Ao detalhar o caminho percorrido por esta revisão de escopo, considera-se a problemática central, a saber: mapear o que a literatura apresenta sobre a EAM de Reuven Feuerstein. Identificou-se a necessidade de maiores estudos para avançar nas possibilidades de aplicação da EAM na educação. Feuerstein argumenta que cada indivíduo tem um potencial de desenvolvimento que pode ser otimizado por meio da mediação adequada. Isso oferece uma

perspectiva otimista e inclusiva da educação, destacando que cada pessoa, independentemente de suas origens, pode alcançar níveis mais elevados de compreensão e habilidade.

Dessa forma, evidenciamos que a EAM se apresenta como uma ferramenta poderosa nas mãos dos educadores, capacitando-os a criar ambientes de aprendizado dinâmicos e eficazes, nos quais os alunos não apenas adquirem conhecimento, mas também desenvolvem as habilidades e atitudes necessárias para se tornarem aprendizes ao longo da vida, capazes de se adaptar e prosperar em um mundo em constante evolução.

A revisão de escopo em questão desempenhou um papel crucial no aprimoramento da base teórica do estudo para esta investigação, evidenciando a significativa importância dos estudos como orientadores do conceito de EAM na intervenção delineada no estudo 2. Em resumo, esta revisão não apenas forneceu informações, mas também se revelou importante para a estrutura e definição da proposta de intervenção desta investigação, desempenhando assim um papel fundamental na pesquisa no contexto da literatura existente.

4.3 Considerações sobre a Revisão de Escopo

Em síntese, nesta revisão de escopo, exploramos artigos que abordam a teoria da EAM de Feuerstein, que coloca ênfase na importância das interações sociais na aprendizagem e no desenvolvimento cognitivo. Ao analisar as principais descobertas e tendências na pesquisa relacionada a essa perspectiva, podemos ressaltar que o desenvolvimento cognitivo é fortemente influenciado pela mediação do professor, o qual desempenha um papel ativo que envolve a adaptação contínua do ambiente de aprendizado para atender às necessidades individuais dos alunos. Isso destaca a flexibilidade da abordagem e sua capacidade de se ajustar a diferentes contextos e desafios.

Feuerstein enfatiza que não é qualquer tipo de mediação que promove a modificabilidade cognitiva. A simples exposição ao conteúdo, sem a mediação apropriada e a configuração de um ambiente estimulante, pode não ser suficiente para catalisar o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Portanto, o papel ativo do professor como mediador envolve a adaptação do ensino às necessidades individuais dos alunos, o estímulo à curiosidade e ao pensamento crítico, e a facilitação de interações ricas que promovam a construção ativa do conhecimento. É essa abordagem cuidadosamente planejada e interativa que torna a aprendizagem verdadeiramente modificadora, permitindo que os alunos não apenas absorvam informações, mas que, a partir delas, construam novos conhecimentos e os integrem aos seus sistemas de conhecimento existentes e possam aplicá-los em novas situações, promovendo assim a modificabilidade cognitiva estrutural.

Essa revisão de escopo permitiu-nos uma reflexão mais profunda a respeito das possibilidades do uso da EAM como estratégia de aprendizagem de matemática e influenciou diretamente o planejamento da trajetória de intervenção, desde a preparação do material didático, a oportunização do uso da plataforma digital e o formato das aulas com foco nas estruturas aditivas.

Capítulo 5 – Coleta e análise de dados realizadas em nossa pesquisa

Visamos a analisar indícios da evolução do raciocínio matemático por meio da mediação da EAM, apoiada numa plataforma adaptativa de ensino complementar, aplicada no ensino as estruturas aditivas para crianças em situação de vulnerabilidade social. Nesta investigação de mestrado realizamos um estudo tendo por sujeitos 28 crianças, entre 07 e 11 anos de idade, consideradas em situação de vulnerabilidade social, matriculadas no Ensino Fundamental, mais especificamente, 2º, 3º, 4º, 5º e 6º anos, atendidos pelo Centro Social Carisma, no Estado de São Paulo, na cidade de Osasco.

A parte empírica da pesquisa foi conduzida por meio de uma intervenção nas aulas de Matemática, após a realização de um diagnóstico inicial, composto por 10 situações-problema baseadas nas estruturas aditivas propostas por Gérard Vergnaud, de acordo com a compreensão proposta por Magina et al. (2001) e Zanella e Barros (2014), com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios e possíveis lacunas de aprendizagem dos alunos, e a fim de que servissem de fonte de informação para o planejamento da sequência didática e do material a ser ofertado aos alunos durante o período de mediação.

Após o diagnóstico inicial, iniciou-se o período de 04 semanas de intervenção, com 8 aulas de 120 minutos cada, sendo que em cada aula um período de 90 minutos foi dedicado exclusivamente às aulas da professora mediadora, enquanto os restantes 30 minutos foram reservados para a utilização da plataforma de ensino adaptativa como estratégia de apoio à mediação. A coleta de dados foi realizada durante quatro semanas de agosto de 2023, no Instituto Carisma, uma organização social não governamental que oferece suporte educacional a crianças de 7 a 16 anos em situação de alta vulnerabilidade social.

Para viabilizar a coleta de dados, houve duas reuniões com a professora mediadora nas quais foram discutidos os objetivos do projeto, as teorias de suporte, o tempo de execução, a produção de material didático e o uso da plataforma digital de ensino adaptativo, conhecida como Jovens Notáveis.

Nessas reuniões, foram discutidos os parâmetros essenciais da EAM com base no livro *Além da Inteligência* (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014) e nos demais trabalhos de Reuven Feuerstein. Também foram abordados outros temas, tais como o desenvolvimento do diagnóstico inicial com base nas estruturas aditivas de acordo com a Teoria dos Campos Conceituais, a organização das turmas e o calendário de aulas contemplado pelo projeto de pesquisa.

5.1 Etapas da coleta de dados

Do ponto de vista qualitativo, o diagnóstico inicial permitiu observar e identificar as estratégias utilizadas pelos alunos, ao realizarem operações das estruturas aditivas, e também tomar ciência dos conhecimentos prévios que cada um trazia consigo. Os dados coletados proporcionaram a realização de um trabalho analítico com o objetivo de tentar compreender quais estratégias os alunos usaram durante a resolução dos problemas matemáticos propostos. Este momento foi importante para ajudar a detectar suas possíveis dificuldades ou erros conceituais, realizar o planejamento da trilha de aprendizagem na plataforma digital, bem como auxiliar no desenvolvimento do material didático impresso. A análise qualitativa foi efetivada com base nos processos cognitivos para a resolução de problemas elencados pela Teoria dos Campos Conceituais.

Inicialmente traçou-se como linha mestra, um planejamento de ação, contendo as fases do projeto, inclusive período e formato da coleta e tratamento de dados, discriminado no Quadro 4.

Quadro 4 – Etapas da pesquisa, coleta e tratamento de dados.

Etapas	Duração	Atividade (s)
1 - Sensibilização e acolhimento	1 encontro de 60 minutos.	Reunião com as famílias acerca dos objetivos do projeto e proposta de parceria para o desenvolvimento do projeto.
2 - Diagnóstico Inicial	1 encontro de 60 minutos.	Utilização da Teoria dos Campos Conceituais e da plataforma Jovens Notáveis para diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos na resolução de problemas envolvendo as estruturas aditivas.
3 - Projeto de Intervenção	8 aulas com 2h cada, 2 vezes por semana.	Atividades executadas: EAM para a aprendizagem das estruturas aditivas, uso do material didático impresso, avaliações formativas, uso da plataforma de ensino adaptativa como suporte.
4 - Análise dos Resultados do período de Mediação		Análise qualitativa dos resultados.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

A seguir detalharemos cada uma dessas etapas.

5.1.1 Sensibilização e acolhimento

A sensibilização consistiu na busca de comprometimento das famílias para o engajamento no projeto, com relação à assiduidade, realização das tarefas de casa, zelo pelo material e estudo para a realização das atividades e avaliações formativas que permearam todo o projeto.

Consideramos este encontro, que antecedeu a fase inicial de coleta de dados, como extremamente importante para o projeto de pesquisa. Tem sido demonstrado, por meio de pesquisas, que o envolvimento da família nas escolas é capaz de melhorar o desempenho dos alunos, reduzir o absentismo e restaurar a confiança dos pais na educação de seus filhos. Os alunos cujos pais ou responsáveis estão envolvidos na sua aprendizagem, obtêm desempenho melhor nas avaliações, têm melhores habilidades sociais e demonstram comportamento melhorado (Lopes, 2011). O tipo mais significativo de envolvimento familiar positivo é o que os pais fazem em casa. Ao monitorar, apoiar e defender os filhos, os pais garantem que seus filhos tenham mais oportunidades de sucesso. O impacto positivo do envolvimento da família no sucesso dos alunos e na melhoria da escola é real. Incentiva-se todos os pais a participarem ativamente da educação de seus filhos durante todo o ano letivo (Prado, 2009).

Neste encontro, os pais foram informados sobre os objetivos do projeto e sobre a importância da participação da família para o engajamento e desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Os pais e responsáveis foram conscientizados pela professora mediadora sobre a deficiência de aprendizagem das crianças, os impactos positivos do envolvimento familiar para o sucesso da trajetória escolar e reforçou a fé no potencial de cada um, bem como o impacto positivo na aprendizagem com a presença constante deles nas aulas e acompanhamento por parte das famílias em casa. Ao final do encontro foi acertada a data para início das aulas.

5.1.2 Diagnóstico Inicial

Tomando como base os estudos sobre a importância dos conhecimentos prévios dos alunos, foi desenvolvido para esta pesquisa um instrumento diagnóstico baseado em situações propostas na Teoria dos Campos Conceituais, cujo objetivo foi proporcionar uma compreensão dos conhecimentos matemáticos dos campos aditivos já consolidados pelos alunos e identificar competências que necessitariam de atenção por parte da professora mediadora ao longo do percurso didático da pesquisa.

A importância do conhecimento prévio como precursor de novos conhecimentos é citada tanto na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1996a) quanto na Teoria da Aprendizagem Significativa, Moreira (2002). Nesse sentido, segundo Moreira, é preciso identificar sobre quais conhecimentos prévios o aluno pode se apoiar para aprender.

Os alunos realizaram uma avaliação diagnóstica inicial, composta por um total de dez problemas, aplicada em um dia na plataforma Jovens Notáveis, com suporte escrito (por meio do qual o aluno precisa demonstrar o raciocínio utilizado para resolução dos problemas). Por meio dos problemas criados para o diagnóstico inicial, buscou-se contemplar as relações de base das estruturas aditivas.

Etcheverria *et al.* (2015), baseando-se em Magina (2008), descrevem as diferentes complexidades presentes nas três categorias dos problemas do diagnóstico inicial e apresentam uma classificação destas em classes (protótipo e extensões), com vistas a possibilitar aos professores um melhor entendimento sobre a construção e apropriação do entendimento dos conceitos das estruturas aditivas por parte dos alunos, conforme por ser visto no Quadro 5.

Quadro 5 – Categorias e descritores para análise (continua).

Categoria	Definição segundo a TCC	Extensão, segundo Magina (2008)	Definição e Exemplos
Composição	Duas medidas se compõem para resultar em uma terceira medida.	Protótipo - situações de menor complexidade. 1ª extensão – situações de maior complexidade.	Quando temos duas partes e queremos saber o todo. Marcos foi ao mercado e comprou 12 bananas e 5 maçãs. Quantas frutas Marcos comprou? Quando uma das partes é desconhecida. Vitória ganhou 15 peças de roupas em seu aniversário, compostas, ao todo, de vestidos e calças. São 7 vestidos. Quantas são as calças?

Fonte: Autor, 2023

Quadro 5 – Categorias e descritores para análise (continua).

Categoria	Definição segundo a TCC	Extensão, segundo Magina (2008)	Definição e Exemplos
Transformação	Uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida	Protótipo - situações de menor complexidade. 1ª extensão – situações de média complexidade, em que a transformação é desconhecida. 4ª extensão – situações de maior complexidade.	Conhece-se o estado inicial, a transformação e pede-se o estado final. Carlos tinha 8 bolinhas de gude. Seu amigo lhe deu 4 bolinhas de gude. Com quantas Carlos ficou? Conhece-se o estado inicial e final e procura-se a transformação ocorrida. Na prateleira de uma biblioteca, havia 20 livros. Chegaram mais alguns livros novos e agora há 33 livros na mesma prateleira. Quantos livros novos chegaram? São conhecidos o estado final e a transformação. O estado inicial é desconhecido: Pedrinho ganhou 5 bonés de seus primos, ficando agora com 15 bonés. Quantos bonés Pedrinho tinha antes?
Comparação	Uma relação estática liga duas medidas. São situações nas quais há uma comparação entre duas medidas.	Problemas de 2ª, 3ª e 4ª extensão. 2ª extensão – situações de menor complexidade, nas quais a	São conhecidos o referente e a relação e é preciso obter o valor do referido.

Fonte: Autor, 2023

Quadro 5 – Categorias e descritores para análise (conclusão).

Categoria	Definição segundo a TCC	Extensão, segundo Magina (2008)	Definição e Exemplos
	Parte-se do valor conhecido (referente) para se adicionar ou subtrair um valor para obter um outro valor (referido).	comparação pode ser positiva ou negativa.	Rafa pesa 35 quilos e sua prima pesa 6 quilos a mais do que ela. Quanto pesa a prima de Rafa?

Fonte: Autor, 2023

Apresentamos a seguir uma descrição detalhada da estrutura do diagnóstico inicial e uma análise prévia, tanto quantitativa quanto qualitativa, dos dados de desempenho dos alunos. Iniciamos pelo Quadro 6, que apresenta o descritivo das perguntas respondidas pelos alunos e seus respectivos desempenhos.

Quadro 6 – Descrição das perguntas e desempenho dos alunos.

Pergunta	Estrutura	Categoria	Classe	Respostas corretas	Percentual de acertos
1	aditiva	Transformação	Protótipo	5	17.86%
2	aditiva	Composição	1ª extensão	2	7.14%
3	aditiva	Comparação	2ª extensão	5	17.86%
4	aditiva	Transformação	4ª extensão	6	21.43%
5	aditiva	Transformação	Protótipo	6	21.43%
6	aditiva	Transformação	1ª extensão	6	21.43%
7	aditiva	Transformação	2ª extensão	6	21.43%
8	aditiva	Comparação	2ª extensão	16	57.14%
9	aditiva	Comparação	4ª extensão	6	21.43%
10	aditiva	Composição	Protótipo	6	21.43%

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Nos Quadros 7 ao 16, vemos um descritivo detalhado do diagnóstico inicial contendo o objetivo das questões, a extensão (que revela seu nível de complexidade, conforme detalhado no Quadro 6), o desempenho de acertos dos alunos, o descritor segundo a TCC e nossa consideração a respeito do pensamento matemático exigido para as soluções.

Quadro 7 – Questão 1.

Objetivo da questão	Questão 1 Classe: Protótipo	Estrutura do campo conceitual e categoria	Desempenho (número de alunos que acertaram)	Descritor TCC
Analisar os conhecimentos fundamentais do uso da adição no contexto de uma situação-problema aparentemente negativa.	A vovó Nina fez alguns bolos para vender. Já vendeu 4 desses bolos e ainda sobraram 5 bolos na geladeira. Quantos bolos vovó Nina fez no total?	Estrutura Aditiva – Transformação	5 acertos dentre os 28 alunos participantes.	Segundo Vergnaud, neste campo conceitual, “uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida.”
Análise				
- Nesta situação-problema, a incongruência semântica entre os verbos “vendeu” e “sobraram” e a operação requerida para resolvê-lo (adição), podem levar o aluno a, erroneamente, realizar uma subtração. - Os resultados sugerem que a maioria dos alunos demonstrou dificuldade de interpretação dos conceitos fundamentais da adição, não percebendo que, apesar de aparentemente negativa, a situação-problema pede a realização de uma adição. - Foi observada a dificuldade em estabelecer a relação entre as duas quantidades. Quando se fala que 4 bolos foram vendidos e 5 sobraram, os alunos podem ter atribuído essa informação ao conceito de subtração. - Nesta questão a maior parte dos alunos não conseguiu identificar que houve uma transformação positiva entre as duas medidas.				

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Quadro 8 – Questão 2 (continua).

Objetivo da questão	Questão 2 Classe: 1ª extensão	Estrutura do campo conceitual e categoria	Desempenho (número de alunos que acertaram)	Descritor TCC
Analisar conhecimentos básicos envolvendo adição e subtração. Nesta classe de problemas, a adição se apresenta como uma composição de duas medidas que resultam em uma terceira medida que deve ser relacionada, neste caso, com o valor do caderno.	Vitória precisa comprar um caderno novo. O caderno custa 13 reais. Vitória tem uma nota de 5 reais e duas notas de 2 reais. Quanto ainda falta para Vitória conseguir comprar seu caderno novo?	Estrutura Aditiva - Composição	2 dos 28 alunos participantes conseguiram resolver o problema corretamente.	Segundo Vergnaud, neste campo conceitual, “duas medidas se compõem para resultar em uma terceira medida.”

Quadro 8 – Questão 2 (conclusão).

Análise
- Essa classe trabalha com situações de parte e todo onde são dadas duas ou mais partes que resultarão em um todo. - Na classe da composição da estrutura aditiva existem duas medidas que se compõem para resultar em uma terceira medida. A partir dessa composição, esperava-se que o aluno fosse capaz de compor o valor que Vitória tem e o quanto falta para conseguir comprar o caderno em questão. - Há indícios de que a maioria dos alunos demonstrou dificuldade de interpretação do problema, não identificando que é preciso utilizar as duas operações (adição e subtração), em sequência, para resolver o problema.

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Quadro 9 – Questão 3.

Objetivo da questão	Questão 3 Classe: 2ª extensão	Estrutura do campo conceitual e categoria	Desempenho (número de alunos que acertaram)	Descritor TCC
Identificar os conhecimentos prévios relativos à adição e envolvendo a relação entre duas quantidades, em que é necessário estabelecer uma comparação entre elas.	Vitória tem 12 anos e sua prima tem 4 anos a menos do que ela. Quantos anos tem a prima de Vitória?	Estrutura Aditiva – Comparação	5 dos 28 alunos participantes resolveram a questão corretamente	Segundo Vergnaud, neste campo conceitual, “Uma relação estática liga duas medidas” . É necessário perceber a relação como uma comparação entre os grupos .
Análise				
- Para realizar uma comparação, é preciso estabelecer a relação entre as duas quantidades apresentadas. Para isso, é necessário calcular a idade da prima de Vitória. - O aluno deve partir do valor conhecido (referente) adicionar ou subtrair um valor (relação entre os dois grupos) para obter o valor do outro grupo (referido). Nesta questão, a relação é negativa, exigindo que se realize uma subtração para encontrar o referido. - Há indícios de que a maioria dos alunos demonstrou dificuldade na interpretação do problema, não calculando o resultado da comparação obtida a partir da subtração.				

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Quadro 10 – Questão 4.

Objetivo da questão	Questão 4 Classe: 4ª extensão	Estrutura do campo conceitual e categoria	Desempenho (número de alunos que acertaram)	Descritor TCC
Identificar conhecimentos prévios relativos ao uso da adição e subtração na composição e transformação de quantidades	Sofia achou R\$ 3,00 no caminho da escola. Ela guardou em sua bolsa e agora ela tem R\$10,00. Quanto Sofia possuía antes?	Estrutura Aditiva – Transformação	6 dos 28 alunos responderam à questão corretamente.	Vergnaud (2009b) ressalta que este é um dos raciocínios mais complexos pois implica a inversão da transformação direta.
Análise				
- Nesta questão, os conceitos de adição e subtração apresentam-se em incongruência semântica com a operação a ser realizada. O verbo “guardar” remete a operação de adição. É uma situação-problema de maior complexidade (4a. extensão). - Tem-se o estado final e a transformação e pede-se o estado inicial, o que aumenta a complexidade do problema, pois apesar de ser uma transformação positiva o aluno precisa realizar uma subtração. Segundo Vergnaud (2009b), este é o cálculo relacional mais complexo da categoria. - Há indícios de que a maioria dos alunos demonstrou dificuldade na interpretação do problema, falta de conhecimentos para utilização dos conceitos fundamentais da adição e da subtração e pode ter sido levado a realizar a operação errada (adição) por conta da identificação da palavra-chave “guardar” e sua associação com a operação de adição.				

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Quadro 11 – Questão 5 (continua).

Objetivo da questão	Questão 5 Classe: Protótipo	Estrutura do campo conceitual e categoria	Desempenho (número de alunos que acertaram)	Descritor TCC
Identificar conhecimentos prévios de adição e subtração, bem como a interpretação da situação-problema que envolve as duas operações (adição e subtração)	Chico tem 15 figurinhas. Decidiu dar uma dezena de suas figurinhas para Cadu. Em seguida, Chico ganhou uma dúzia de figurinhas. Quantas figurinhas Chico tem agora?	Estrutura Aditiva – Transformação	6 dos 28 alunos responderam à questão corretamente.	Segundo Vergnaud, neste campo conceitual, “uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida.”

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Quadro 11 – Questão 5 (conclusão).

Análise
• A questão proposta apresenta uma transformação negativa, seguida de uma transformação positiva. Além disso, são trabalhados os conceitos de dezena e dúzia, que podem levar o aluno a um raciocínio inconsistente, se não dominar esses conceitos. • O domínio do raciocínio esperado para resolver situações em que o fato de dar e ganhar estão associados à subtração e adição, estão presentes em problemas apresentados desde o início da jornada escolar dos alunos. • Há indícios de que a maioria dos alunos demonstrou dificuldade de interpretação da situação em que uma transformação atua sobre uma medida para resultar em outra medida correspondente. Também pode haver indícios de que a maioria dos alunos apresenta falta de conhecimentos dos conceitos fundamentais da adição e da subtração e dos conceitos de dezena e dúzia, solicitados pela situação-problema.

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Quadro 12 – Questão 6

Objetivo da questão	Questão 6 Classe: 1ª extensão	Estrutura do campo conceitual e categoria	Desempenho (número de alunos que acertaram)	Descritor TCC
Identificar conhecimentos prévios de adição e subtração, bem como a interpretação da situação-problema que exige o reconhecimento da adição e subtração como operações inversas.	Chico tinha 11 bolinhas de gude, ganhou algumas e agora tem 20. Quantas bolinhas Chico ganhou?	Estrutura Aditiva – Transformação	6 dos 28 alunos responderam à questão corretamente.	Segundo Vergnaud, neste campo conceitual, “ uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida. ” Conhecendo-se o estado inicial e o final, busca-se a transformação.
Análise				
• A incongruência semântica presente entre o verbo “ganhou” e a operação necessária para resolução do problema (subtração) pode levar o aluno a realizar a operação de adição quando, na verdade, a operação a ser realizada para resolução é 20-11. • Há indícios de que a maioria dos alunos demonstrou dificuldade de interpretação do problema, falta de conhecimento dos conceitos fundamentais da adição e da subtração e do conceito de operação inversa.				

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Quadro 13 – Questão 7.

Objetivo da questão	Questão 7 Classe: 2ª extensão	Estrutura do campo conceitual e categoria	Desempenho (número de alunos que acertaram)	Descritor TCC
Identificar conhecimentos prévios de adição e subtração bem como a interpretação da situação-problema que exige um raciocínio mais analítico utilizando adição e subtração.	A cidade de Itatiba, localizada no interior do estado de São Paulo, comemorou seu aniversário de 150 anos em 2010. Quantos anos a cidade de Itatiba completou em 2022?	Estrutura Aditiva – Transformação de uma relação	6 dos 28 alunos responderam à questão corretamente.	Segundo Vergnaud, neste campo conceitual, “ é dada uma relação estática e se busca uma nova que é gerada a partir da relação estática dada. ”
Análise				
- Nesta questão, há uma relação de primeira classe em que são conhecidas a primeira relação e a transformação e o aluno fica encarregado de determinar a segunda relação. O aluno precisa realizar uma transformação negativa entre as datas para depois realizar uma transformação positiva entre a idade da cidade para descobrir a idade da mesma em 2022. - Na transformação de uma relação, é dada uma relação estática e se busca uma nova relação, gerada a partir da relação estática dada. - Esperava-se que o aluno tivesse estabelecido a relação entre tempo passado e tempo futuro e a relação mais tempo ou menos tempo em relação à quantidade de anos, dada pela situação-problema. - Há indícios de que a maioria dos alunos demonstrou dificuldade de interpretação do problema, falta de conhecimentos dos conceitos fundamentais da adição e da subtração e do uso das unidades de medida de tempo envolvendo calendário.				

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Quadro 14 – Questão 8 (continua)

Objetivo da questão	Questão Classe: 2ª extensão	Estrutura do campo conceitual e categoria	Desempenho (número de alunos que acertaram)	Descritor TCC
Identificar os conhecimentos prévios relativos à adição e envolvendo a relação entre duas quantidades, em que é necessário estabelecer uma comparação entre elas.	Pedrinho tem 40 figurinhas e Cadu tem 20 figurinhas a mais do que Pedrinho. Quantas figurinhas Cadu tem?	Estrutura Aditiva - Comparação	16 dos 28 alunos responderam à questão corretamente.	Segundo Vergnaud, neste campo conceitual, “ Uma relação estática liga duas medidas ”. É necessário perceber a relação como uma comparação entre os grupos.

Análise
- Nesta questão espera-se que o aluno estabeleça uma comparação entre as duas medidas dadas, percebendo a relação positiva necessária para a resolução da situação-problema. - Há indícios de que a maioria dos alunos conseguiu realizar corretamente a interpretação do problema e optou pela operação correta (adição) para compor a quantidade total das figurinhas de Cadu.

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Quadro 15 – Questão 9

Objetivo da questão	Questão 9 Classe: 4a. extensão	Estrutura do campo conceitual e categoria	Desempenho (número de alunos que acertaram)	Descritor TCC
Identificar conhecimentos prévios de adição e subtração e os conceitos básicos que envolvem essas operações, bem como o raciocínio necessário para analisar e resolver esta relação de comparação entre quantidades.	Vitória e Sofia juntaram dinheiro para ir à festa. Sofia juntou R\$10,00 a menos que Vitória. Sabendo que Sofia juntou R\$15,00, quanto juntou Vitória?	Estrutura Aditiva - Comparação	6 dos 28 alunos responderam à questão corretamente.	Segundo Vergnaud, neste campo conceitual, “ Uma relação estática liga duas medidas ”. É necessário perceber a relação como uma comparação entre os grupos.
Análise				
Objetivo da questão	Questão 9 Classe: 4a. extensão	Estrutura do campo conceitual e categoria	Desempenho (número de alunos que acertaram)	Descritor TCC
- Nesta questão são conhecidos o referido e a relação e se busca conhecer o referente. - Ao mesmo tempo que o verbo “juntar” remete à operação de adição, as palavras “a menos” podem induzir o aluno a realizar a operação de subtração devido à sua incongruência semântica com a operação necessária para resolução do problema. - Há indícios de que a maior parte dos alunos demonstrou dificuldade de interpretação do problema, falta de conhecimento e reconhecimento dos fatos fundamentais da adição e da subtração, necessários para promover a resolução do problema.				

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Quadro 16 – Questão 10.

Objetivo da questão	Questão 10 Classe: Protótipo	Estrutura do campo conceitual e categoria	Desempenho (número de alunos que acertaram)	Descritor TCC
Identificar conhecimentos prévios de subtração e os conceitos básicos que envolvem essa operação, bem como o raciocínio necessário ao identificar duas medidas e a composição negativa necessária para resolver a situação-problema.	O senhor Lobão tinha 150 pregos em uma caixa. Já utilizou 35 pregos. Quantos pregos o senhor Lobão ainda tem para usar?	Estrutura Aditiva – Composição	6 dos 28 alunos responderam à questão corretamente.	Segundo Vergnaud, neste campo conceitual, “duas medidas se compõem para resultar em uma terceira medida.”
Análise				
- Essa classe apresenta situações de parte e todo em que são dadas duas ou mais partes que resultarão em um todo. - Na composição, duas medidas se compõem para resultar em uma terceira medida que é a solução da situação-problema proposta. - Há indícios de que os alunos demonstraram dificuldade de interpretação do problema, falta de conhecimentos dos conceitos fundamentais da subtração e dos fatos básicos que a acompanham. Não foi identificada a necessidade de realizar a subtração para solucionar a situação-problema.				

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Quando detalhamos o desempenho por aluno no diagnóstico inicial, podemos observar que apenas 8 dos 28 alunos (28,6%) conseguiram acertar mais de 5 perguntas, conforme pode ser visto na Figura 17; esses alunos estão representados por barras de cor laranja – o que demonstra que as dificuldades para resolução dos problemas apresentados acompanha a maior parte dos sujeitos avaliados.

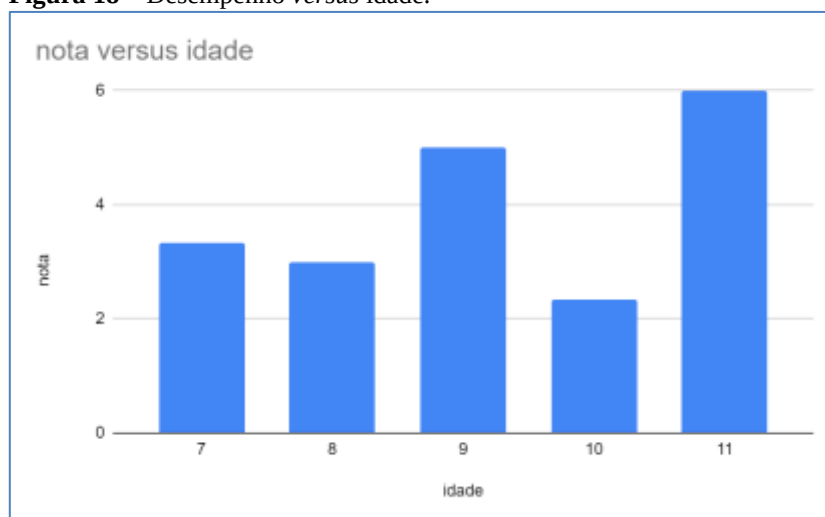
Figura 17 – Acertos no diagnóstico inicial por aluno.



Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Na Figura 18, podemos observar as notas dos alunos de acordo com suas idades. Nota-se que não há correlação entre nota e idade. Salta aos olhos que alunos de 10 anos de idade obtiveram desempenho menor que alunos de sete, oito e nove anos de idade.

Figura 18 – Desempenho *versus* idade.



Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Dentre tantas indagações e inquietações que estes resultados nos trouxeram, pudemos refletir e buscar entender melhor porque alunos matriculados em anos escolares mais avançados não se saíram melhor no diagnóstico. Esta foi uma informação importante para o planejamento da intervenção pedagógica, uma vez que tal realidade poderia interferir na mediação de competência, reciprocidade e consciência da modificabilidade.

No quadro 17, podemos observar a relação entre idade e ano escolar dos alunos participantes desta pesquisa. Temos 13 alunos matriculados entre o quarto e o sexto ano, o que

nos remete à mesma inquietação: não deveriam esses alunos já dominar a resolução de problemas das estruturas aditivas, conforme proposto no diagnóstico inicial?; este é um problema encontrado nesta população específica da pesquisa ou seria um problema encontrado de forma uniforme para este recorte populacional? São vários questionamentos que podem emergir a partir de uma análise crítica dos dados levantados, muitos que fogem ao escopo desta investigação, mas que podem contribuir para a reflexão e o aprofundamento a ser realizado em futuras pesquisas.

Quadro 17 – Ano escolar *versus* idade.

ano escolar	Idade				
	sete anos	oito anos	nove anos	dez anos	onze anos
Segundo	7	1			
Terceiro	3	1	2		
Quarto		1	6	1	
Quinto				3	1
Sexto					2

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Importante ressaltar que os dados colhidos na avaliação diagnóstica inicial foram essenciais para o planejamento do período de mediação pautado pela expectativa no potencial da aprendizagem dos alunos, desenvolvimento do material didático e planejamento do uso da plataforma adaptativa, conforme descrito a seguir.

O período de sensibilização e a aplicação do diagnóstico inicial foram os primeiros passos para a execução do planejamento desta pesquisa. O período de sensibilização permitiu que os familiares compreendessem a importância e os objetivos da pesquisa, despertando seu interesse e engajamento, tão importante para este recorte social. A aplicação do diagnóstico inicial proporcionou a coleta de dados essenciais para a identificação e análise de eventuais dificuldades dos alunos. Esses primeiros passos foram fundamentais para embasar e orientar o planejamento adequado das etapas subsequentes da pesquisa.

Para a análise do período de intervenção, optou-se pela realização de uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória. Gil salienta que a pesquisa qualitativa tem a função de “[...] auxiliar os pesquisadores a compreenderem pessoas e seus contextos sociais, culturais e institucionais” (Gil, 1999, p. 94). Os dados foram coletados por meio de mediação entre a professora, a utilização pelos alunos da plataforma digital complementar e por atividades

impressas. As aulas foram gravadas e transcritas. Dessa transcrição, emergiram 268 turnos de fala, considerando a professora (P1), o pesquisador (P2), e os alunos Marcelo, Lara, Cássia, todos com 10 anos de idade, matriculados no quarto ano do Ensino Fundamental. Os nomes das crianças foram modificados para a garantia do anonimato dos sujeitos desta pesquisa. Esses alunos foram selecionados para a análise dos dados pelo fato de estarem entre aqueles que apresentaram dificuldade de organização e realização dos cálculos matemáticos e também por terem comparecido a todas as aulas da intervenção.

5.1.3 Período de Mediação

Para Moreira, é preciso identificar sobre quais conhecimentos prévios o aluno pode se apoiar para aprender. Assim, o desenvolvimento cognitivo é um processo dinâmico, pois há interação constante entre novos e velhos significados (Moreira, 2002).

A primeira ação após avaliação diagnóstica inicial foi o planejamento do período de mediação, que incluiu sua duração, total de aulas, formato, uso da plataforma digital Jovens Notáveis e utilização de material de apoio durante as aulas presenciais.

A aplicação dos parâmetros da mediação segundo a EAM ficou a cargo da professora Christine Araújo, que conhecia os alunos selecionados para esta pesquisa, pois já leciona no Instituto Carisma. Christine é graduada em Pedagogia pela Universidade Católica de Pelotas, e é Mestre em Distúrbios do Desenvolvimento pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM). Ela também é pesquisadora do grupo de Neuropsicologia Infantil da UPM, no qual dirige seus estudos na área da Avaliação Neuropsicológica, com ênfase em leitura, escrita e análise psicométrica. Atua na área da Educação há 22 anos, com destaque para trabalhos envolvendo alfabetização de crianças em situação de vulnerabilidade social. Atualmente é também professora convidada do curso de Especialização em Neuropsicopedagogia da Universidade Paulista (UNIP).

Ficou acordado que as aulas teriam 2 horas de duração, ocorreriam 2 vezes por semana (terças e quintas), seria utilizado um material impresso com explicações, exemplos e problemas abordando as estruturas aditivas – com situações-problema baseadas na Teoria dos Campos Conceituais – e também seria abordada a revisão dos conhecimentos procedimentais elementares para efetivação das operações de adição, tais como valor posicional, composição e decomposição numérica, adição com reserva, etc (conforme pode ser visto no **Anexo A**), em razão das dificuldades apresentadas pelos alunos durante a realização do diagnóstico inicial, assim como por observações realizadas pela mediadora.

A utilização da plataforma digital Jovens Notáveis ocorreu durante o período de aulas, em trilhas personalizadas com videoaulas, jogos e desafios enviados aos alunos, missões enviadas pela professora mediadora para serem realizadas em casa, assim como recomendações feitas pela plataforma Jovens Notáveis, que foram predominantemente cumpridas durante os trinta minutos diários nos quais a plataforma foi utilizada durante as aulas. Todas as atividades realizadas na plataforma resultaram em relatórios de síntese para a professora mediadora e *feedback* imediato para os alunos.

A realização do planejamento exigiu uma importante reflexão de nossa parte: como implementar os parâmetros essenciais da EAM ao longo do percurso de intervenção? A seguir procuramos descrever os principais pontos e suas respectivas ações referentes a esses parâmetros.

Intencionalidade – De acordo com Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) o mediador atento a este parâmetro acompanha o mediado e, quando necessário, altera os estímulos, aumenta ou diminui a intensidade, chama a atenção, entre outras ações que poderão contribuir para a fomentar a interação do estudante. Assim, compete ao mediador filtrar, se interpor entre o estímulo e a criança: orientar, intervir para orientar e não para decidir por ela. O mediador irá selecionar a qual estímulo a criança será submetida: é a intervenção consciente do mediador (Ferracini, 2021). A intencionalidade do mediador foi exercida de diversas maneiras diferentes ao longo do percurso, sendo que podemos destacar a personalização das missões na plataforma digital de acordo com o nível de aprendizagem dos alunos, o desenvolvimento de material adaptado às necessidades apresentadas, a implantação de avaliações formativas e a correção de exercícios com o intuito de coletar dados para que a professora mediadora pudesse alterar os estímulos oferecidos.

Conforme explicado, a plataforma digital Jovens Notáveis permite a personalização da trilha de aprendizagem, o que implica nos ajustes dos estímulos oferecidos aos alunos.

A figura 19 mostra a organização de uma trilha de aprendizagem na plataforma digital, na qual a professora mediadora indicou o módulo adição por agrupamento aos alunos. Observa-se que os alunos assistirão a uma videoaula, uma animação, responderão a perguntas em um sistema de treino e, em seguida, serão submetidos a um desafio, que é composto por uma série de problemas e cálculos envolvendo a operação de adição.

Figura 19 – Trilha de aprendizagem selecionada pela professora mediadora.



Fonte: Sistema Jovens Notáveis.

Assim, consideramos que, além da mediação feita pela professora, a plataforma digital Jovens Notáveis também atuou no processo de mediação recomendando conteúdos e exercícios aos alunos, orientando a interação numa direção escolhida, selecionando e interpretando o resultado da interação do aluno com o estímulo específico.

Reciprocidade – As ações mediadoras disparadas pelo modelo de mediação criam tarefas para serem realizadas pelos alunos, tais como missões, simulados e recomendações do sistema. De acordo com Raabe, “a reciprocidade do aluno em relação ao sistema pode ser identificada pelo número de tarefas que ele realiza” (Raabe, 2005, p.108). Dois fatores quantificáveis principais que consideramos na análise da reciprocidade tiveram os seguintes resultados: i) foram enviadas 4 missões para cada aluno ao longo das quatro semanas de mediação, totalizando assim 112 missões enviadas. Dessas, foram integralmente cumpridas 83 missões, resultando num índice de 74,10% de cumprimento desse tipo de tarefa; ii) avaliamos a presença dos alunos nas aulas como um fator demonstrável de reciprocidade. Nesse critério, a assiduidade dos alunos foi de 86%, indicando o que consideramos um alto nível de aderência ao projeto.

Mediação de significado – A mediação de significado é o ponto no qual reside toda a transmissão de valores, atitudes culturais e pessoais do mediador para com o mediado (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014). É o fator de interação que mais mobiliza o aspecto afetivo, envolvendo toda crença do mundo do mediador e do mediado (Gomes, 2002). A mediação de significado é o que cria as forças motivacionais e emocionais que impulsionam nossas atividades e comportamento. É na mediação de significado que o mediador energiza o estímulo,

alterando sua intensidade e frequência de acordo com as observações que faz em relação às necessidades e potencialidades dos alunos. O princípio norteador da EAM é que o homem só aprende aquilo que lhe é significativo. O significado faz com que a mensagem do mediador seja entendida e racionalizada, também para extensão e aplicação para além da situação imediata, isto é, generalização/transcendência (Hillesheim; Cruz, 2018). Segundo Dehaene (2012), como o cérebro busca otimizar seu funcionamento, sua programação é direcionada para memorizar aquilo que é importante e significativo. Assim sendo, o modo como a informação chega é mais importante do que a informação em si. Durante o período de mediação, um dos objetivos principais foi o de estarmos atentos às dificuldades e evoluções dos alunos a fim de que os estímulos pudessem ser moldados de acordo com suas necessidades.

Transcendência – Um dos objetivos delineados no planejamento foi energizar os alunos, conscientizando-os de como o conteúdo aprendido lhes seria benéfico em situações futuras de suas vidas. Durante todo o trajeto, buscou-se adaptar os conteúdos trabalhados ao nível capaz de oferecer desafio possível de ser vencido pelos alunos, estimulando a busca de soluções de forma autônoma e significativa, com explicações claras e objetivas acerca do motivo que justificasse a importância dos conteúdos abordados, não somente em função do aspecto cognitivo, mas, sobretudo, para a aquisição de uma cidadania plena.

A seguir são apresentados recortes das aulas e mediação desenvolvidas na intervenção desta pesquisa.

5.2 Análise da intervenção sob o ponto de vista da Experiência de Aprendizagem Mediada

A presente seção da dissertação concentra-se na análise crítica da intervenção realizada, examinando-a sob a perspectiva da EAM. No contexto desta análise qualitativa, daremos destaque aos parâmetros cruciais que orientaram a nossa pesquisa: intencionalidade, reciprocidade, mediação de significado, transcendência, mediação de competência, mediação da consciência da modificabilidade e mediação de desafios. Por meio dessa análise, buscamos indícios de como esses elementos fundamentais influenciaram a intervenção e como eles contribuíram para moldar a experiência de aprendizagem dos participantes. Acreditamos que os indícios resultantes da análise de como a EAM foi utilizada no dia a dia da intervenção, permitirá uma compreensão mais profunda dos resultados obtidos, visto que foi a estratégia utilizada para a aprendizagem das estruturas aditivas.

5.2.1 Aulas 1 e 2

Nas aulas iniciais, a professora apresentou para os alunos o projeto que seria desenvolvido durante as quatro semanas de mediação envolvendo as aulas de matemática. Foi apresentado aos alunos o material a ser utilizado na intervenção (conforme **Anexo A**), e, após o manuseio das crianças, a professora relembrou situações matemáticas que envolvem a adição, utilizando jogos, material dourado, a plataforma digital complementar, lendo o material impresso e realizando explicações para os alunos na lousa digital.

Em seguida, alguns jogos matemáticos foram abordados com o objetivo de recordar conceitos de contagem e adição, como demonstram as figuras 20 e 21, respectivamente.

Figura 20 – Jogos matemáticos.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 21 – Cássia interagindo com os jogos.

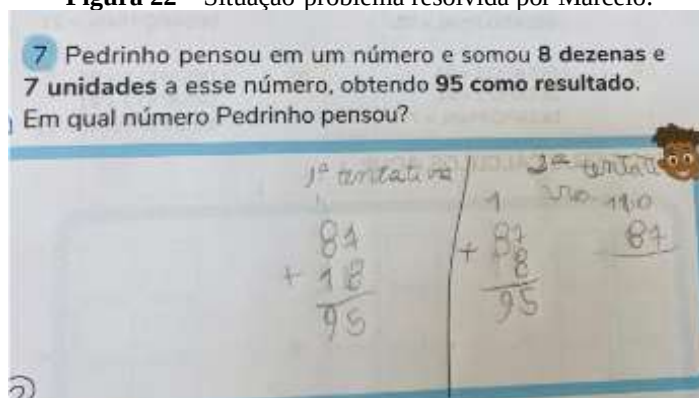


Fonte: Autor, 2023.

Após essa mediação inicial, a professora propôs a execução das atividades no material de intervenção aos alunos da turma. As atividades do material impresso das aulas 1 e 2 abordaram os conceitos de unidade, dezena, composição e decomposição numérica, operações de adição e resolução de problemas, e estimularam especialmente o uso do material dourado, conforme pode ser observado nas páginas iniciais do **Anexo A**.

Segundo Vergnaud (1993), o campo conceitual das estruturas aditivas abrange as situações que envolvem adições e subtrações, junto com os conceitos e teoremas que ajudam a analisar essas situações como problemas matemáticos. O estudante precisa construir uma base sólida para lidar com novas situações, usando os conhecimentos adquiridos nas situações iniciais que enfrenta. Uma das atividades propostas foi a resolução de um problema envolvendo a relação da adição e da operação inversa. É um problema de composição classificado como de 1ª extensão, que pode ser visto na Figura 22.

Figura 22 – Situação-problema resolvida por Marcelo.



Fonte: Autor, 2023.

Para esta primeira atividade, selecionamos a mediação exercida com o aluno Marcelo. Na primeira tentativa de cálculo, de acordo com a Figura 22, Marcelo escreveu o resultado após

ter ouvido os outros alunos dizendo uns aos outros que a resposta correta seria encontrada somando 18 ao número 87, composição de oito dezenas e sete unidades descrita no enunciado.

A professora, atenta, inicia o processo de mediação de acordo com os turnos de fala e interação descritos no Quadro 18, questionando como Marcelo chegou ao resultado final e buscando formas de guiá-lo para o sucesso na tarefa.

A incongruência semântica entre o verbo “somar” e a operação necessária para a resolução do problema (subtração), presente nesta situação-problema, levou o aluno a efetuar uma operação de adição, conforme pode ser visto na Quadro 18.

Quadro 18 – Mediação: Professora e Marcelo.

Marcelo	...aqui é que eu fui pensando aí, aí eu fui contando meus dedos, contando.
P1	Contando nos dedos?
Marcelo	É, hum. Pra ver qual número que ia chegar no 95.
P1	Muito bem, Marcelo, você foi contando um a um até chegar no 95. E aí você chegou no 18? Você fez a continha de mais para ver se estava certo? Me explica.
Marcelo	Eu fui contando 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95. Deu 8 mas na conta deu 18.
P1	Lembra que precisamos começar sempre pela unidade?
Marcelo	ah, é mesmo. $8 + 7$
P1	Quanto é $8 + 7$?
Marcelo	15.
P1	Faça a conta com calma novamente. Veja se está certo a continha.
Marcelo	$8 + 1$ é 9, mais 1 que foi... 10... não
P1	Então não está certo ainda, né? Está quase, vamos lá. Não precisa apagar. A primeira tentativa Marcelo, a gente deixa. Mas a sua estratégia está fantástica, Marcelo. Não apaga. Vamos fazer aqui, ó. Segunda tentativa, você pode pegar, e contar no dedo, no material dourado ou pensar numa outra estratégia pra resolver..

Fonte: Autor, 2023.

De acordo com os turnos de fala da professora, ela realiza a mediação com a intenção de guiar o aluno para que ele perceba que, da maneira como ele realizou a atividade na primeira tentativa não está correto. Assim, sua intencionalidade está no direcionamento da atenção em relação ao problema com o propósito do aluno perceber o erro e tentar construir o caminho para a resposta correta com autonomia.

Segundo Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), a **mediação da intencionalidade** ocorre quando o mediador, no caso a professora, guia deliberadamente a interação em uma direção

escolhida, selecionando, moldando e interpretando o estímulo específico. A mediação é uma ação intencional com um propósito específico, na qual o mediador trabalha ativamente para direcionar a atenção para o estímulo.

Podemos observar que Marcelo está receptivo e envolvido no processo de aprendizagem, ajustando as respostas e realizando novas tentativas. Outro ponto que vale destacar deste turno de fala diz respeito ao interesse da professora mediadora em entender a estratégia usada por Marcelo, e a partir daí não focar no seu erro, mas sim na sua potencialidade de aprendizagem, realizando a mediação através de *feedback* focado no potencial de Marcelo.

Baseado na coleta de dados do diagnóstico inicial, o STI Jovens Notáveis recomendou aos alunos uma trilha de aprendizagem para recordar os conceitos básicos do sistema de numeração e de adição, com uma vídeoaula, um jogo didático e uma seleção de perguntas adaptadas ao desempenho de cada aluno. As trilhas recomendadas pelo STI envolvem diferentes conteúdos, a depender do resultado do desempenho dos alunos. O objetivo principal foi ajustar os estímulos, oferecendo desafios possíveis de serem resolvidos e úteis em relação ao objetivo das aulas: desenvolver o pensamento matemático para compreensão e resolução de situações-problema envolvendo as estruturas aditivas. A interação com o STI foi realizada após as atividades de mediação e resolução de problemas.

Os alunos puderam utilizar o material dourado e folhas em branco para resolver os problemas de cálculo propostos pelo STI Jovens Notáveis, sob a mediação do pesquisador (P2), como evidencia a Figura 23.

Figura 23 – Pesquisador mediando atividade.



Fonte: Autor, 2023.

Na mediação da plataforma, o pesquisador realiza a instrução para a resolução de problemas no STI Jovens Notáveis, exposto nos turnos de fala do Quadro 19, e evidenciado na Figura 24, respectivamente.

Quadro 19: Explicação da estratégia para uso da plataforma complementar.

P2	Pessoal, nós vamos resolver os problemas na plataforma. Esses problemas foram escolhidos pela plataforma especialmente para cada um de vocês. Vão ser desafios pra vocês ganharem muitas Eureka's (moedinhas que o sujeito recebe da plataforma ao realizar adequadamente as missões propostas)!
	Vamos lá! Para resolver os cálculos dos problemas, temos a folhinha que vocês usam como suporte. Temos também o material dourado e hoje a gente vai usar esses dois materiais para resolver os problemas e depois colocar a resposta na plataforma.
	Por exemplo, se tiver uma continha aí, $15 + 12$. Vocês vão colocar aqui e vão somar com o material dourado para chegar no resultado, depois respondem na plataforma.
	Ah, e se tiver dúvida, tipo, ah, professor, estou com dúvida nessa aqui, anota a continha no papel vem aqui e tenta colocar as quantidades no material dourado para ver qual o resultado. Combinado? Se tiver alguma dúvida, podem chamar, viu?

Fonte: Autor, 2023.

Figura 24 – Alunos utilizando a plataforma.

Fonte: Autor, 2023.

O pesquisador buscou demonstrar a intencionalidade do uso da plataforma e apresentar os recursos com os quais os alunos poderiam se apoiar para resolver as situações-problema. Durante o percurso da mediação, o pesquisador estimulou a reciprocidade dos alunos, deixando-os à vontade para realizar perguntas, tirar dúvidas sobre a utilização da plataforma e celebrar os *feedbacks* colhidos diretamente do STI Jovens Notáveis, conforme pode ser visto na Figura 25, resultado de uma missão envolvendo adição de números naturais, na qual os alunos assistiram à animação *Descobrimos a adição* (partes 1 e 2), e responderam 10 questões a respeito de adição de dezenas sem reagrupamento.

Figura 25 – Feedback da plataforma após realização de missão de adição.



Fonte: STI Jovens Notáveis.

As tecnologias de informação e comunicação têm o potencial de aprimorar a aprendizagem dos alunos, estimulando a construção e a criação de ideias, facilitando a formulação de hipóteses, permitindo o aprendizado em comunidade e promovendo uma aprendizagem significativa (Dotta, Monteiro e Mouraz, 2019).

Aumentar a intensidade do estímulo, atrai a atenção do indivíduo mediado, induzindo o que Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) descrevem como um "estado de vigilância" focado no estímulo. Isso representa a **reciprocidade**. A reciprocidade diz respeito a conquistar a confiança e o interesse do mediado no mediador e na mediação, por sua vez (Franck; Nichele, 2012).

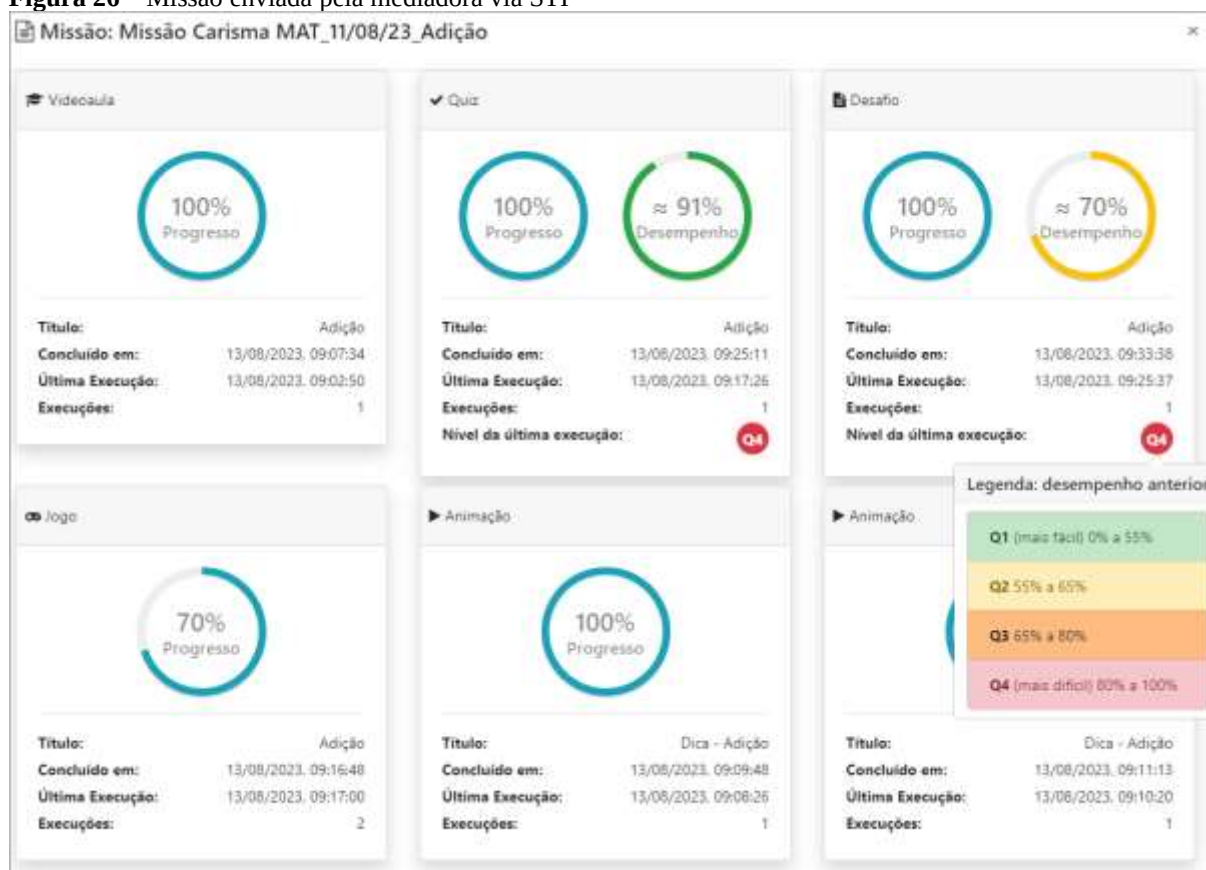
5.2.2 Aulas 3 e 4

A professora iniciou as aulas 3 e 4 com a utilização das recomendações do STI Jovens Notáveis (é importante ressaltar que o uso do STI não se dava sempre no início ou no final da aula, mas sim nos momentos que, a cada aula, parecessem, à mediadora, mais adequados), que operou recomendações aos alunos baseadas na coleta de dados provenientes das interações prévias. Durante o uso do STI Jovens Notáveis, a professora percorreu a sala de aula, acompanhando a resolução de problemas, esclarecendo dúvidas e analisando as eventuais dificuldades, bem como os progressos dos alunos em tempo real. O STI Jovens Notáveis foi utilizado como suporte importante na mediação de competência e consciência de ser humano modificável pela sua característica de ajustar as trilhas de aprendizagem em resposta ao

desempenho dos alunos, lhes oferecer *feedback* imediato e demonstrar seu aperfeiçoamento em relatórios de síntese de seus desempenhos.

As informações coletadas pela professora – fruto dos relatórios de síntese e sua mediação apoiada pelo STI Jovens Notáveis – serviram de fonte de dados valiosa para a sequência da mediação. Pode ser observado na Figura 26 o conteúdo e desempenho geral dos alunos numa missão enviada através do STI. Nela há uma vídeoaula, duas animações, um jogo didático, um quis – que serve como treino para os alunos – e um desafio com dez questões avaliativas. Pode ser visto que o nível das perguntas do quiz e desafio foi ajustado pelo STI para oferecer situações-problema mais complexas aos alunos. O termo ‘progresso’ do relatório de síntese refere-se ao percentual da atividade completada pelos alunos, enquanto que o termo ‘desempenho’ reflete a média de questões respondidas corretamente durante a realização da atividade. Por ser o quiz um ambiente de treino e não de avaliação somativa, seu desempenho é geralmente superior ao obtido nos desafios, nos quais os alunos respondem a dez perguntas consecutivas.

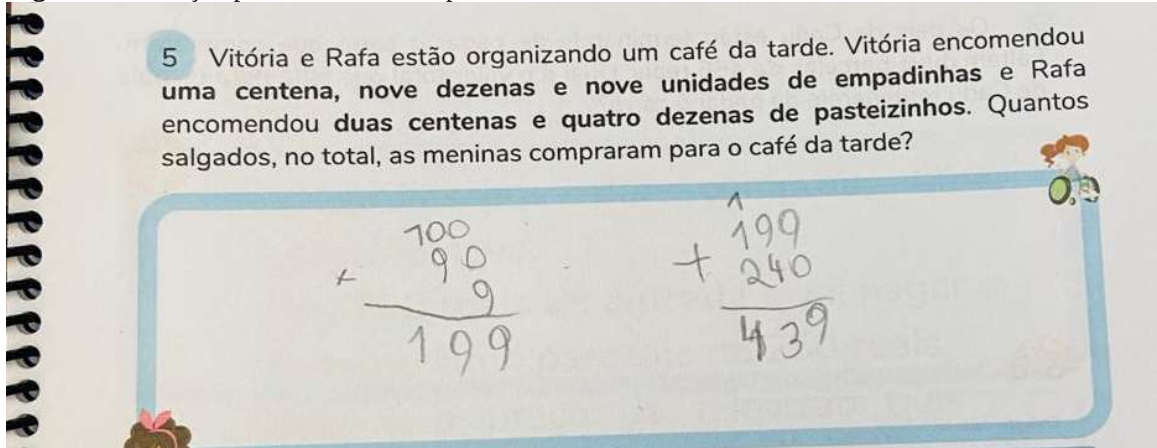
Figura 26 – Missão enviada pela mediadora via STI



Fonte: STI Jovens Notáveis.

Após o tempo dedicado à plataforma digital, houve a leitura e explicação dos conteúdos do material impresso, realização de jogos e resolução de problemas com os alunos utilizando a lousa digital. Em seguida partiu-se para a revisão do conteúdo das duas primeiras aulas e resolução de problemas envolvendo as estruturas aditivas, conforme planejamento. A situação-problema destacada para análise, explicitada na Figura 27 está presente na parte do material denominada *Aula 1 & 2 - Treino* e é classificada como uma composição, que segundo Vergnaud (1993), ocorre quando duas medidas se compõem para resultar em uma terceira medida.

Figura 27: Situação-problema resolvida por Lara.



Fonte: Autor, 2023.

A aluna Lara foi convidada para explicar como realizou o cálculo, como demonstra a Figura 28 e os turnos de fala do Quadro 20.

Figura 28 – Mediação entre professora e Lara.



Fonte: Autor, 2023.

Quadro 20 – Mediação entre professora e Lara (continua).

P1	Pessoal, então agora a gente vai fazer a leitura do problema, certo? Lara, você pode ler o problema para a gente?
Lara	Questão 5, Vitória e Rafa estão organizando o café da tarde. Vitória encomendou uma centena, 9 dezenas e 9 unidades de empadinhas e Rafa encomendou 2 centenas e 4 dezenas de pasteizinhos. Quantos salgados no total as meninas compraram para o café da tarde?

Fonte: Autor, 2023.

Quadro 20 – Mediação entre professora e Lara (conclusão).

P1	Você consegue me explicar o que que tá pedindo o problema?
Lara	Tá perguntando quanto as meninas compraram de salgados para elas tomarem o café da tarde
P1	E como que você pensou para resolver o problema? Qual foi a sua estratégia para resolver?
Lara	Primeiro, eu fui ver os números que estava pedindo que aí o primeiro número deu 199.
P1	O que era esse 199?
Lara	Era uma centena, 9 dezenas e 9 unidades de empadinhas.
P1	Ah, empadinhas.
P1	E depois?
Lara	Aí depois eu fui para os pasteizinhos, que é 2 centenas e 4 dezenas, que são 240. Aí eu fiz $199 + 240$ que deu 439.
P1	E você, você acredita que a sua resposta está correta?
Lara	Sim.
P1	Pode me explicar?
Lara	É porque está pedindo no total, então é para juntar os 2 salgados que elas compraram. Está certo?
P1	Certo! Muito bem, Lara. É isso aí. Estou muito feliz com o seu progresso.

Fonte: Autor, 2023.

Nos turnos de fala, fica claro que a professora busca não somente transmitir informações, mas propiciar um ambiente de aprendizagem desafiador e estimulante, fundamentais para que ocorra a EAM. A mediada é guiada a explorar, compreender e externar como realizou o cálculo, de maneira entusiasmada pela mediadora, que procura impor energia e mostrar interesse nas trocas. Para Feuerstein; Feuerstein; Falik, (2014), a “mediação de significado” é fundamental para promover o desenvolvimento cognitivo, especialmente em pessoas com dificuldades de aprendizagem ou desvantagens sociais. O mediador ensina como pensar, compreender, solucionar problemas e generalizar o aprendizado para diferentes situações.

No último turno de fala da professora ela deixa claro e motiva a mediada a tornar-se uma pensadora capaz de adaptar-se e aprender em várias circunstâncias. A professora desempenha um papel ativo ao criar um ambiente que desafia e estimula o aprendiz, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e emocionais essenciais para o sucesso na vida pessoal e acadêmica. A “mediação de competência”, segundo Feuerstein, Feuerstein e Falik. (2014), é um processo pelo qual um mediador ajuda um aprendiz a desenvolver habilidades cognitivas, emocionais e sociais necessárias para enfrentar desafios e prosperar em diferentes contextos.

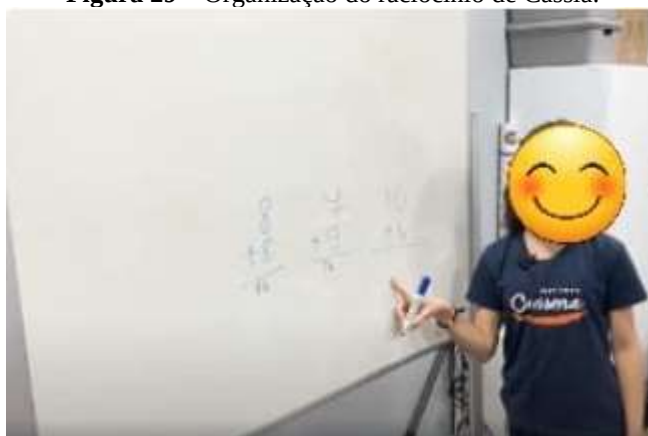
A mediação de desafios esteve presente em todas as aulas; em uma dessas ocasiões, a professora colocou na lousa um número (16), e desafiou Marcelo e Lara a elaborarem diferentes possibilidades para que, utilizando a operação de adição, chegassem nessa soma. Depois que cada um deles encontrou uma possibilidade e a escreveu na lousa, a professora desafiou Cássia a encontrar uma terceira forma de adicionar dois números e obter como soma o número 16. Em seguida, Cássia foi solicitada a explicar o que havia em comum nas operações elaboradas por Marcelo e Lara e também a expor o seu raciocínio de acordo com os turnos de fala a seguir. No Quadro 21 e na Figura 29, explicita-se o ocorrido.

Quadro 21 – Mediação entre professora e Cássia.

Cássia	Prô, eu acho que está certo. Fiz $10 + 6$.
P1	Nossa. Muito bem, Cássia, isso aí. Percebeu como você melhorou nas continhas, não é? Está fazendo de cabeça já! Queria agora que você olhasse agora para essas continhas na lousa. O que você percebe nessas 3 contas?
Cássia	Que todas as contas deu 16.
P1	Todas as contas deram 16. O que mais você consegue perceber?
Cássia	Que dá para fazer de vários jeitos para dar 16 no total
P1	Então a gente pode, né? Quando a gente vai resolver uma continha, seja num problema ou em casa ou no colégio, pode ter mais de uma forma de se chegar no resultado. O mesmo serve para resolver um problema. Por exemplo, você pode fazer de um jeito, a Lara pode fazer de outro, o Marcelo, de outro, e vamos chegar no mesmo resultado. Parabéns pelo progresso. Estou muito feliz.

Fonte: Autor, 2023.

Figura 29 – Organização do raciocínio de Cássia.



Fonte: Autor, 2023.

A professora desempenha um papel crucial nesse processo, fornecendo apoio, encorajamento e estratégias para que o mediado possa superar os obstáculos e sua falta de confiança. Para Feuerstein (2014), na mediação do desafio os mediados podem alcançar níveis mais elevados de pensamento e aprendizado quando são incentivados a lidar com situações que

os fazem sair de suas zonas de conforto intelectual. A “mediação do desafio”, desta maneira, cria um ambiente de aprendizagem dinâmico no qual os aprendizes são inspirados a expandir suas habilidades e aprofundar sua compreensão, promovendo assim um crescimento intelectual significativo.

O turno de fala destacado teve por objetivo demonstrar o trabalho da mediação de competência e da consciência de ser modificável com a aluna Cássia, pois no diagnóstico inicial e na primeira aula, ela apresentou algumas dificuldades e receio em responder alguns questionamentos, o que sugeriu à mediadora medo da aluna errar as respostas, como consequência da sua falta de confiança. Segundo Feuerstein (2014), é importante alterar a visão que o mediado tem de si mesmo, principalmente se ele possuir baixa autoestima e história de fracasso. Logo no início do turno de fala, a professora compara habilidades anteriores com a atual para que Cássia tome consciência de seu potencial para a modificabilidade.

5.2.3 Aulas 5 e 6

Os alunos realizaram atividades na lousa digital após a explicação da professora; em seguida foi solicitada a leitura e resolução de situações-problema ajustadas ao desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos.

A primeira situação envolveu uma transformação, que, de acordo com Vergnaud (1993), são situações-problema nas quais uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida.

Destacamos a resolução de Cássia para a situação-problema proposta, considerada uma questão protótipo de transformação, na qual conhece-se o estado inicial e a transformação positiva e pede-se para o aluno determinar o estado final.

“Em 2022 a cidade de São Paulo completou 468 anos. Daqui a 12 anos, quantos anos a cidade de São Paulo completará?”

A mediação da professora tem início após Cássia errar a primeira tentativa de cálculo, pois ela havia começado a realizar a conta pela centena. A mediação foi registrada no turno de fala a seguir no Quadro 22 e na Figura 30.

Quadro 22 – Cássia explicando seu raciocínio (continua).

P1	Cássia, o que você percebeu nessa segunda tentativa do cálculo?
Cássia	Que nós sempre temos que começar pela unidade ou vai dar errado

Quadro 22 – Cássia explicando seu raciocínio (conclusão).

P1	Hum, você ainda disse, né, Prô, quase deu o mesmo resultado. Porém, é preciso organizar a conta e começar da unidade, depois dezena e depois centena. Lembra?
Cássia	Agora sim.
P1	Ou vai dar errado, né?Consegue refazer a conta e me dizer qual idade São Paulo vai completar daqui a 12 anos?
Cássia	480 anos.
P1	Muito bem, Cássia!

Fonte: Autor, 2023.

Figura 30 – Professora realizando mediação na plataforma.

Fonte: Autor, 2023.

No cálculo, a professora modula o estímulo da aluna e, por meio de *feedbacks*, incentiva o raciocínio dela. Neste contexto, Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) referem-se à ideia de que a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo são processos que ocorrem em um ambiente de interação e comunicação entre o mediado e o mediador. A “reciprocidade” implica uma troca ativa de informações, ideias e desafios entre o aprendiz e o mediador. O foco está na colaboração ativa entre eles, permitindo que a aluna se envolva ativamente na construção de seu próprio conhecimento e desenvolvimento.

Em outro momento, Cássia explica para a professora como resolveu uma outra situação-problema, desta vez uma transformação de uma relação, que consiste em episódios nas quais é dada uma relação estática e se busca uma nova, que é gerada a partir da transformação da relação estática dada. Destacamos que esta foi uma situação-problema na qual a grande maioria dos alunos apresentou dificuldades de compreensão no diagnóstico inicial, por isso a professora optou por oportunizar aos alunos o desafio de voltar ao problema com o objetivo de compreender e atenuar suas dificuldades. A situação-problema em questão é a seguinte:

“Em 2020, Rafa media 135 cm e Cadu 130 cm. Passados 2 anos, Rafa cresceu 4 cm e Cadu cresceu 3 cm. Quantos centímetros Rafa ainda é maior do que Cadu?”

Os turnos de fala, do Quadro 23, a seguir demonstram o seu raciocínio e a mediação realizada pela professora.

Quadro 23 – Cássia explicando seu raciocínio (2).

P1	Maravilha, Cássia, vamos lá, explica para a professora como você chegou nessa diferença da altura da Rafa para o Cadu?
Cássia	Eu fiz $135 + 4$, que deu 139 pra altura da Rafa.
P1	E o Cadu, que altura tem?
Cássia	Eu fiz $130 + 3$, que deu 133.
P1	Perfeito, então você somou, você somou a altura que ele tinha com aquele que cresceu, certo? E depois?
Cássia	Aí, eu diminuí.
P1	Consegue me explicar melhor?
Cássia	Eu diminuí a altura da Rafa da altura do Cadu. E deu 6 cm.
P1	São 6 cm! Perfeito. Parabéns, Cássia. É isso aí. Que evolução incrível do seu pensamento.

Fonte: Autor, 2023.

A professora desempenhou um papel crucial nesse processo, ajudando a mediada a fazer conexões entre diferentes conceitos e contextos, incentivando a reflexão sobre a aplicação do conhecimento em situações diversas e desafiadoras. Para Feuerstein, Feuerstein e Falik, “o mediador deve trabalhar ativamente para criar na pessoa o sentimento de ser modificável” (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014, p.106). As interações da mediadora com Cássia buscam primeiramente entender e guiar seu pensamento para a resolução do problema para, em seguida, com uma postura otimista, torná-la consciente do seu potencial para a modificabilidade. A mediação de significado, a intencionalidade e a reciprocidade guiam as trocas entre mediadora e mediada até a conclusão do turno de fala.

Na terceira parte da aula, os alunos usaram a plataforma digital Jovens Notáveis para cumprir as missões e recomendações enviadas pelo STI, ajustadas ao desempenho apresentado nas interações anteriores.

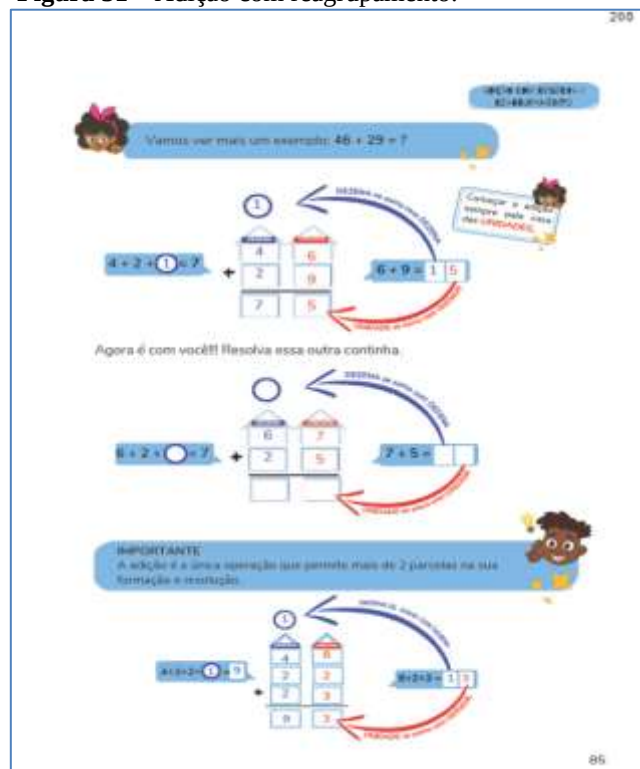
A plataforma digital Jovens Notáveis coletou todas as informações resultantes das respostas dos alunos, fornecendo-lhes *feedback* em tempo real e utilizando os dados de acertos e erros para realizar novas recomendações de estudo, gerando relatórios de síntese à professora mediadora. Ressaltamos que, em todas as aulas, houve utilização da plataforma digital pelo tempo de 30 minutos e, durante este período, os alunos assistiram a vídeoaulas e

animações, executaram jogos didáticos e resolveram situações-problema ajustadas ao nível de dificuldade inferido pelo algoritmo.

5.2.4 Aulas 7 e 8

Na aula 7, após realizar as devidas explicações e utilizar o material didático impresso durante a mediação para a aprendizagem de *adição com reagrupamento*, conforme pode ser visto na Figura 31, a professora optou por utilizar o STI Jovens Notáveis para enviar uma missão aos alunos com o objetivo de coletar mais dados sobre o efetivo grau de compreensão dos conteúdos trabalhados, conforme pode ser observado nas Figuras 32 e 33, respectivamente.

Figura 31 – Adição com reagrupamento.



Fonte: Material Didático da Intervenção

Figura 32 – Missão enviada via STI

Detalhes da Indicação: 25478 - Missão Carisma MAT_21/08/23_Adição com reagrupamento

Utilizada	Enviada em	Início
1 vez	21/08/2023, 09:44:10	21/08/2023, 08:00:00

Prazo	Bloqueio durante execução?	Disponível após o prazo?
21/08/2023, 13:00:00	Não	Sim

Atividades

- Adição com reagrupamento
- Adição com reagrupamento
- Adição com reagrupamento
- Dica - Adição por agrupamento

Salas

- 14468 - 3º Ano - Turma Manhã
- 14469 - 3º Ano - Turma Tarde

Status

Expirada

Fonte: STI Jovens Notáveis.

Figura 33 – Efetivo grau de compreensão (2).

Fonte: STI Jovens Notáveis.

Observamos que vale a pena destacar, no contexto da presente investigação, a relevância da integração do material didático e da plataforma digital adaptativa na proposta de mediação da "adição com reagrupamento". Esta integração constituiu uma estratégia pedagógica constante e inovadora no percurso desta pesquisa, proporcionando uma experiência de aprendizagem dinâmica, interativa e rica em recursos para os alunos. Inicialmente, a professora dedicou parte da aula à sua mediação com foco na aprendizagem do tema adição com reagrupamento, onde os alunos foram introduzidos ao conceito, puderam interagir com a mediadora e esclarecer suas dúvidas. Posteriormente, foi utilizado material didático para

explicações detalhadas, leitura de exemplos práticos e resolução de uma série de exercícios procedimentais e situações-problema baseadas na TCC. Esta abordagem não apenas facilitou a compreensão do procedimento de reagrupamento, mas também permitiu a aplicação do conceito em contextos variados, reforçando o entendimento e estimulando o pensamento matemático das estruturas aditivas.

A utilização do STI Jovens Notáveis complementou e enriqueceu o processo de mediação, de acordo com a proposta desta pesquisa. Com o uso do STI, os alunos tiveram acesso a videoaulas e animações, que proporcionaram uma representação visual do conceito de adição com reagrupamento. Além disso, a plataforma ofereceu uma série de atividades interativas, incluindo perguntas para treino e um desafio final composto por 10 questões avaliativas. Esta estrutura permitiu que os alunos consolidassem seu conhecimento de forma gradual, com *feedback* constante por parte da mediadora e do STI, reforçando a mediação de competência e significado, além de oferecer diversas oportunidades para que, diante dos desafios superados, os alunos encontrassem oportunidades para desenvolver a consciência de ser modificável.

Os relatórios gerados pela plataforma forneceram *feedback* valioso, tanto para os alunos quanto para o professor, possibilitando um acompanhamento preciso do progresso e identificação de áreas que necessitavam de atenção adicional. Essa abordagem multifacetada, na qual o STI conversa diretamente com o material didático, foi pensada estrategicamente para ocorrer ao longo da investigação por estar diretamente ligada à sua questão de pesquisa.

Ao final da aula 8, que também foi a última referente a esta investigação, a professora aplicou uma avaliação formativa – denominada simulado no sistema do STI – com o intuito de verificar a consolidação do conteúdo aplicado nas aulas anteriores, nas quais as estruturas aditivas de Vergnaud (1993) foram contempladas, e assim colher informações que lhe servissem de contribuições para o planejamento de suas aulas posteriores ao período desta pesquisa.

Para que o leitor possa conhecer as questões que contemplaram o diagnóstico final, apesar destas não terem sido objeto de análise nesta dissertação, as apresentamos nas Figuras 34 a 43.

Figura 34 – Situação problema do diagnóstico final.

Questão: 61734

Detalhes

O senhor Lobão tinha 320 pregos em uma caixa. Já utilizou 53 pregos.
Quantos pregos o senhor Lobão ainda tem para usar?

G1 A 267 pregos	D2 B 373 pregos
D3 C 243 pregos	D4 D 280 pregos

Fonte: STI Jovens Notáveis.**Figura 35** – Situação-problema do diagnóstico final (2).

Questão: 61733

Detalhes

Chico e Filó juntaram dinheiro para um passeio. Chico juntou R\$15,00 a menos que Filó.
Sabendo que Filó juntou R\$ 65,00, quanto juntou Chico?

D4 A R\$ 55,00	D2 B R\$ 80,00
D3 C R\$ 40,00	G1 D R\$ 50,00

Fonte: STI Jovens Notáveis.

Figura 36 – Situação-problema do diagnóstico final (3).

Questão: 61732

Questão: 61732

Detalhes

Pedrinho tem 23 bolinhas de gude e Sofia tem 12 bolinhas de gude a mais do que Pedrinho.
Quantas bolinhas de gude Sofia tem?

G1 A 35 bolinhas	D3 B 31 bolinhas
D4 C 45 bolinhas	D2 D 40 bolinhas

Fonte: STI Jovens Notáveis.**Figura 37** – Situação-problema do diagnóstico final (4).

Questão: 61731

Questão: 61731

Detalhes

A cidade de São Paulo comemorou seu aniversário de 456 anos em 2010.
Quantos anos a cidade de São Paulo completou em 2023?

D3 A 467 anos	G1 B 469 anos
D2 C 473 anos	D4 D 480 anos

Fonte: STI Jovens Notáveis

Figura 38 – Situação-problema do diagnóstico final (5).

Questão: 61730

Questão: 61730

Detalhes

Pedrinho tinha 7 bolinhas de gude, ganhou algumas e agora tem 25.
Quantas bolinhas Pedrinho ganhou?

G1 A 18 bolinhas	D3 B 22 bolinhas
D2 C 15 bolinhas	D4 D 32 bolinhas

Fonte: STI Jovens Notáveis.**Figura 39** – Situação-problema do diagnóstico final (6).

Questão: 61729

Questão: 61729

Detalhes

Alice tem 21 figurinhas. Decidiu dar uma dúzia de suas figurinhas para Cadu. Em seguida, Alice ganhou duas dezenas de figurinhas de Pedrinho.
Quantas figurinhas Alice tem agora?

D2 A 33 figurinhas	D4 B 47 figurinhas
G1 C 41 figurinhas	D3 D 29 figurinhas

Fonte: STI Jovens Notáveis.

Figura 40 – Situação-problema do diagnóstico final (7).

Questão: 61728

Questão: 61728

Detalhes

Vitória encontrou duas notas de R\$ 5,00 no caminho da escola. Ela guardou em sua carteira e agora tem R\$ 18,00. Quanto Vitória possuía antes?

D3	A	R\$ 3,00	G1	B	R\$ 8,00
D4	C	R\$ 10,00	D2	D	R\$ 13,00

Fonte: STI Jovens Notáveis.**Figura 41** – Situação-problema do diagnóstico final (8).

Questão: 61727

Questão: 61727

Detalhes

Cadu tem 13 anos e seu primo tem 4 anos a menos do que ele. Quantos anos tem o primo de Cadu?

D3	A	7 anos	D2	B	17 anos
D4	C	8 anos	G1	D	9 anos

Fonte: STI Jovens Notáveis.

Figura 42 – Situação-problema do diagnóstico final (9).

Questão: 61726

Questão: 61726

Detalhes

Uma bola de futebol custa R\$ 27,00. Pedrinho tem 2 notas de R\$ 10,00 e uma nota de R\$ 5,00. Quanto ainda falta para Pedrinho poder comprar a bola de futebol?

D2

A

R\$ 5,00

G1

B

R\$ 2,00

D3

C

R\$ 7,00

D4

D

R\$ 12,00

Fonte: STI Jovens Notáveis.

Figura 43 – Situação-problema do diagnóstico final (10).

Questão: 61725

Questão: 61725

Detalhes

Sr. Lobão fez brigadeiros para vender. Já vendeu 8 e ainda sobraram 3. Quantos brigadeiros ele fez no total?

G1

A

11

D2

B

5

D3

C

24

D4

D

16

Fonte: STI Jovens Notáveis.

A professora acompanhou os alunos durante a realização do simulado e lhes ofereceu o suporte necessário, guiando-lhes para que pudessem resolver as questões com autonomia. Ela também conversou com os alunos na tentativa de coletar dados sobre suas dificuldades, progressos e estratégias utilizadas para a resolução das situações-problema selecionadas. As respostas foram inseridas diretamente no STI Jovens Notáveis. Após a execução do simulado,

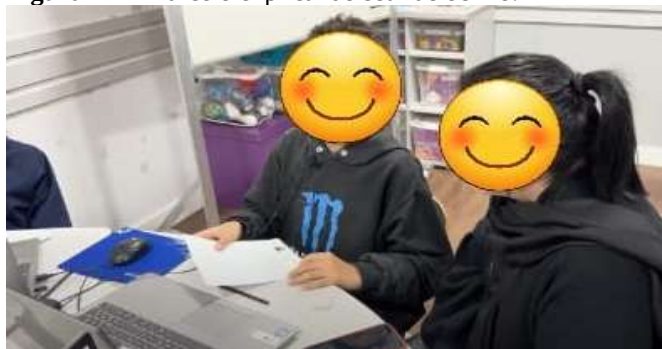
a professora se disse surpresa com o desempenho de Marcelo e o convidou para expor a autopercepção do seu desenvolvimento. A seguir, temos os turnos de fala que demonstram como Marcelo se saiu na atividade no Quadro 24, bem como a foto desse momento na Figura 44.

Quadro 24 – Marcelo explicando sobre sua autopercepção.

Marcelo	Oi, professora, acabei.
P1	Acabou. Vamos lá, vamos ver seu desempenho. Nossa, Marcelo, você acertou todas e aí conta um pouquinho para a professora. O que você achou de fazer o simulado online? Como que você, Marcelo, avalia seu progresso?
Marcelo	Eu achei um pouquinho difícil. Aí eu fui respondendo, aí eu li os problemas e fiz no papel.
P1	Você fez as continhas para estar para ir te auxiliando aí para marcar a resposta correta, certo? Como você vê o Marcelo antes das aulas de matemática e o Marcelo agora?
Marcelo	Ah, antes eu achava que era difícil que eu estava com dificuldade, mas agora que você me ajudou, aí agora eu estou muito melhor.
P1	Está muito melhor, não é? Tem evoluído, não é? E a gente vai trazendo esses problemas justamente para vocês exercitarem o pensamento, não é? E você está de parabéns. E essa prova traz questões complexas. Não é só fazer continha, né? Você tem que entender o problema para ver o que está sendo pedido. Você evoluiu muito. E na escola, como você está? Você acha que você melhorou também?
Marcelo	Melhorei. Antes, eu estava muito ruim. Aí minha mãe botou aqui nas aulas do Carisma e agora estou muito melhor.
P1	Que bom que sua melhora está refletindo na escola. Continue assim!

Fonte: Autor, 2023.

Figura 44 – Marcelo explicando seu raciocínio.



Fonte: Autor, 2023.

A professora mediadora buscou desempenhar um papel ativo ao criar um ambiente de aprendizado estimulante, em que o mediado é incentivado a explorar, questionar e aplicar suas habilidades em diferentes contextos. Marcelo foi um dos alunos que iniciou o período de intervenção apresentando dificuldades na resolução de problemas e que, ao final, sentia-se mais confiante e apresentava indícios de evolução na sua capacidade de resolver defasagens.

Ao questionar Marcelo a respeito de como ele percebe sua aprendizagem no ambiente escolar formal, a mediadora busca entender se os indícios de benefícios da intervenção transcendem a situação imediata de mediação desta investigação. Segundo Feuerstein, Feuerstein e Falik, “a transcendência cria em um ser humano a grande diversidade de possibilidades de ação e reação, cujo significado é a flexibilidade e a criatividade de respostas resultantes, que permitem a propensão da modificabilidade permanente para adaptar-se a novas situações” (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014, p. 89).

Outro parâmetro que destacamos neste turno de fala é a mediação de competência. Para Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), a mediação de competência não se limita à transmissão de informação. Essa dinâmica envolve orientar o mediado a desenvolver habilidades de pensamento crítico, raciocínio lógico, resolução de problemas e habilidades sociais, transmitindo ao mediado a sensação de que sua atividade é bem-sucedida, fato que pode ser observado nas falas da mediadora.

À medida em que os alunos enfrentam e superam os desafios com sucesso, seu sentimento de competência se fortalece; isso não apenas melhora a motivação e a autoestima, mas também promove a convicção de que é possível aprender e superar desafios cognitivos, e esse sentimento é cultivado por meio da mediação e da criação de um ambiente de aprendizado que promova a confiança nos alunos e em suas habilidades cognitivas.

Buscamos ao longo desta seção demonstrar como os parâmetros da EAM foram trabalhados ao longo da intervenção, apoiados pelo uso do STI Jovens Notáveis como estratégia de mediação para a aprendizagem das estruturas aditivas. Na próxima seção vamos explorar a mediação sob o ponto de vista do pensamento matemático.

5.3 Análise da intervenção sob a perspectiva do desenvolvimento do pensamento matemático

A seguir são apresentados recortes das aulas na resolução das situações-problema, considerando a mobilização e possível ampliação do pensamento matemático dos alunos durante as aulas desenvolvidas na intervenção desta pesquisa.

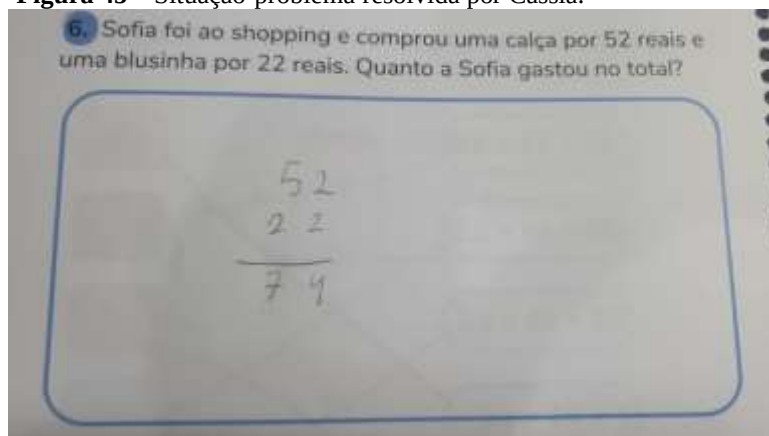
A abordagem qualitativa do estudo aqui proposto tem como objetivo entender o processo de aprendizagem e as dificuldades enfrentadas pelos estudantes na resolução de problemas elaborados de acordo com a tipificação dos problemas aditivos proposta por Vergnaud no Campo conceitual das Estruturas Aditivas (1993). Dessa forma, buscamos observar e entender as dificuldades mais comuns apresentadas pelos estudantes ao resolver as

situações-problema propostas, e a relação dessas dificuldades com as categorias de situações.

5.3.1 Aulas 1 e 2

Neste recorte da primeira aula, vamos analisar uma situação-problema prototípica de composição, resolvida pela aluna Cássia, conforme pode ser visto na Figura 45. Segundo Vergnaud (1996a), os esquemas utilizados pelas crianças para resolver problemas prototípicos são desenvolvidos em seu cotidiano bem antes deles começarem sua vida escolar, e é a partir desses esquemas que as crianças começam a compreender as operações de adição e subtração. Assim, é esperado que os alunos tenham um bom desempenho na resolução desse tipo de situação-problema.

Figura 45 – Situação-problema resolvida por Cássia.



$$\begin{array}{r} 52 \\ + 22 \\ \hline 74 \end{array}$$

Fonte: Material Didático da Intervenção

O enunciado do problema apresenta os verbos *comprar* e *gastar* como palavras-chave para compreensão da situação-problema, fortemente associados à operação de adição. Assim, o problema apresenta congruência semântica entre o enunciado e a operação necessária para resolvê-lo. É esperado que Cássia já tenha domínio sobre as operações básicas da matemática e consiga resolver problemas protótipos, visto que no ano de 2023 Cássia cursou o 4º ano do Ensino Fundamental, anos iniciais. Optou-se por iniciar o período de intervenção e análise por problemas do tipo protótipo e de primeira extensão, por serem problemas de menor complexidade e para que a mediadora pudesse estabelecer com clareza as dificuldades presentes na resolução dos problemas mais simples, antes de avançar para os mais complexos, segundo a TCC.

Nesse contexto, observa-se que o raciocínio de Cássia foi correto, embora ela tenha esquecido de incluir o símbolo da adição. Tanto o cálculo realizado quanto o pensamento

matemático mobilizado e explicitado por meio do registro numérico, ao resolver o problema, estão alinhados com a resolução esperada para a situação proposta, evidenciando um entendimento por parte da estudante.

Essa classe de problemas compreende as situações de parte e todo, nas quais valores de duas ou mais partes são apresentados, e os estudantes são questionados sobre o valor total, enquadrando-se como um dos protótipos de problemas aditivos. Portanto, ao analisar o desempenho de Cássia, observamos indícios de que ela está no caminho da construção e da organização do conhecimento matemático necessário para resolver problemas mais complexos.

Já a primeira atividade proposta para Marcelo foi a de uma situação-problema de transformação em que, segundo Vergnaud (1993), uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida.

Figura 46 – Raciocínio de Marcelo (1ª tentativa).

7 Pedrinho pensou em um número e somou 8 dezenas e 7 unidades a esse número, obtendo 95 como resultado. Em qual número Pedrinho pensou?

1ª tentativa

$$\begin{array}{r} 84 \\ + 18 \\ \hline 95 \end{array}$$

2ª tentativa

$$\begin{array}{r} 87 \\ + 8 \\ \hline 95 \end{array}$$

Fonte: Autor, 2023.

De acordo com Magina *et al.* (2008), essa situação-problema é classificada como uma questão de transformação de 4ª extensão, na qual se conhece o estado final e a transformação, mas não se tem o estado inicial. Segundo Vergnaud (1994), este tipo de problema requer um raciocínio mais sofisticado por parte do aluno, pois envolve a operação inversa para sua solução. Notamos também que o enunciado do problema traz consigo uma incongruência semântica apresentada pelo verbo “somou” que pode levar o aluno a associar o verbo à operação de adição como estratégia de resolução do problema. Segundo Santana (2010), esta cultura encontra-se impregnada no cotidiano escolar desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. Marcelo parece fazer esta associação e seleciona a adição como operação para resolução do problema, conforme demonstrado na Figura 46.

Esta situação-problema foi escolhida para a análise como recorte da parte final da segunda aula da intervenção, com o objetivo de analisar o pensamento matemático de Marcelo

para resolução de problemas de transformação de quarta extensão com incongruência semântica e modular os estímulos para as aulas seguintes. O raciocínio de Marcelo e a mediação da professora estão descritos no Quadro 25.

Quadro 25 – Mediação entre Professora e Marcelo.

Marcelo	...aqui é que eu fui pensando aí, aí eu fui contando meus dedos, contando.
P1	Contando nos dedos?
Marcelo	É, hum. Pra ver qual número que ia chegar no 95.
P1	Muito bem, Marcelo, você foi contando um a um até chegar no 95. E aí você chegou no 18? Você fez a continha de mais para ver se estava certo? Me explica.
Marcelo	Eu fui contando 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95. Deu 8 mas na conta deu 18.
P1	Lembra que precisamos começar sempre pela unidade?
Marcelo	ah, é mesmo. $8 + 7$
P1	Quanto é $8 + 7$?
Marcelo	15.
P1	Faça a conta com calma novamente. Veja se está certa a continha.
Marcelo	$8 + 1$ é 9, mais 1 que foi... 10... não
P1	Então não está certo ainda, né? Está quase, vamos lá. Não precisa apagar. A primeira tentativa Marcelo a gente deixa. Mas a sua estratégia está fantástica, Marcelo. Não apaga. Vamos fazer aqui, ó. Segunda tentativa, você pode pegar, e contar no dedo, no material dourado ou pensar numa outra estratégia pra resolver..

Fonte: Autor, 2023.

A mediação foi capaz de explicitar que Marcelo ainda precisava consolidar o conhecimento da organização para realizar a adição, pois ele faz a conta nos dedos corretamente, mas na hora de estruturar o cálculo para chegar ao valor de 95 ele faz a operação da esquerda para a direita. A mediação da professora faz com que ele percebesse seu erro e iniciasse uma segunda tentativa, momento em que ele, então, consegue realizar a operação corretamente e entender o que estava errado.

Marcelo não empregou a operação inversa para a resolução do problema, utilizando nas duas tentativas a estratégia de contagem nos dedos para chegar à solução. O verbo somar no enunciado pode ter influenciado Marcelo a pensar que a operação de adição era a mais indicada para sua solução. Segundo Magina *et al.* (2010), o estudante tende a identificar a operação pelo tipo de palavra e não pela real compreensão do problema. Neste caso, Marcelo compreendeu o enunciado do problema e o solucionou de forma efetiva na segunda tentativa, mas ficou

demonstrado que precisa de mais situações nas quais possa explorar o conceito de operação inversa.

5.3.2 Aulas 3 e 4

Selecionamos para este recorte uma situação-problema resolvida acerca da estrutura aditiva, na classe da composição, na qual, segundo Vergnaud (1993), duas medidas se compõem para resultar em uma terceira medida, apontado na Figura 47.

Figura 47 – Situação-problema resolvida por Lara.

5 Vitória e Rafa estão organizando um café da tarde. Vitória encomendou uma centena, nove dezenas e nove unidades de empadinhas e Rafa encomendou duas centenas e quatro dezenas de pasteizinhos. Quantos salgados, no total, as meninas compraram para o café da tarde?

$$\begin{array}{r} 100 \\ + 90 \\ + 9 \\ \hline 199 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 199 \\ + 240 \\ \hline 439 \end{array}$$

Fonte: Autor, 2023.

Destacamos que, conforme pode ser visto no material impresso no **Anexo A**, a professora trabalhou diversos conceitos básicos com os alunos ao longo das aulas e os utilizou nos enunciados de alguns problemas. Aqui podemos observar que o enunciado traz o conceito de composição numérica, trabalhado ao longo da mediação, no material impresso e nas aulas e exercícios da plataforma digital.

Ao apresentar os números de forma decomposta e escritos por extenso, imprime-se uma maior dificuldade para a resolução do problema. Nesta situação-problema, temos as duas partes e queremos saber o todo. De acordo com a extensão proposta Magina *et al.* (2008), esta pode ser classificada como uma questão protótipo, pois apresenta as duas partes e solicita-se o todo. A questão não apresenta incongruência semântica que induza o raciocínio do aluno a realizar a operação incorreta, apresentada no Quadro 26.

Quadro 26 – Mediação entre Professora e Lara

P1	Pessoal, então agora a gente vai fazer a leitura do problema, certo? Lara, você pode ler o problema para a gente?
Lara	Questão 5, Vitória e Rafa estão organizando o café da tarde. Vitória encomendou uma centena, 9 dezenas e 9 unidades de empadinhas e Rafa encomendou 2 centenas e 4 dezenas de pasteizinhos. Quantos salgados no total as meninas compraram para o café da tarde?
P1	Você consegue me explicar o que que tá pedindo o problema?
Lara	Tá perguntando quanto as meninas compraram de salgados para elas tomarem o café da tarde
P1	E como que você pensou para resolver o problema? Qual foi a sua estratégia para resolver?
Lara	Primeiro, eu fui ver os números que estava pedindo que aí o primeiro número deu 199.
P1	O que era esse 199?
Lara	Era uma centena, 9 dezenas e 9 unidades de empadinhas.
P1	Ah, empadinhas.
P1	E depois?
Lara	Aí depois eu fui para os pasteizinhos, que é 2 centenas e 4 dezenas, que são 240. Aí eu fiz $199 + 240$ que deu 439.
P1	E você, você acredita que a sua resposta está correta?
Lara	Sim.
P1	Pode me explicar?
Lara	É porque está pedindo no total, então é para juntar os 2 salgados que elas compraram. Está certo?
P1	Certo! Muito bem, Lara. É isso aí. Estou muito feliz com o seu progresso.

Fonte: Autor, 2023.

É esperado que Lara já tenha domínio sobre as operações básicas da matemática, visto que no ano de 2023, Lara cursava o 4º ano do Ensino Fundamental dos anos iniciais. Esta situação-problema foi escolhida para a análise com a intenção de avaliar o domínio dos requisitos básicos dos fatos fundamentais da adição, introduzindo uma adição de três parcelas com reagrupamento, com a intenção de verificar a organização do pensamento matemático tanto sobre os fatos básicos da adição, como a composição e decomposição numérica trabalhados no material de intervenção, bem como o estado atual do pensamento matemático de Lara para resolução de problemas de baixa complexidade, a fim de que a professora possa propor problemas de maior dificuldade, caso se observe que os conhecimentos estejam consolidados.

Percebe-se que, para compor o primeiro número, Lara realiza uma adição transformando a linguagem natural em linguagem matemática com os números ainda decompostos. Entretanto,

para chegar ao resultado final, ela estruturou a conta de forma direta, somando $199 + 240$ sem passar pelo processo de adição da composição numérica.

Ao analisar a mediação entre a professora e Lara, observamos que há indícios que ela compreendeu bem o enunciado do problema e conseguiu estruturar as etapas das adições corretamente, sem apresentar dificuldades. Isso demonstra que ela pode estar preparada para realizar problemas matemáticos de extensões mais complexas, segundo Magina *et al.* (2008).

Já para Cássia, que devido às dificuldades apresentadas nas primeiras aulas, realizou uma maior quantidade de problemas protótipos e de primeira extensão, a professora decidiu propor uma situação-problema mais complexa para poder analisar o estágio do seu pensamento matemático e assim lhe disponibilizar desafios no limite do seu conhecimento.

A situação-problema analisada neste recorte é a mesma resolvida por Marcelo nas aulas anteriores. A professora estava curiosa se Cássia, ao chegar à metade do período de intervenção, seria capaz de desenvolver um raciocínio mais sofisticado para a solução de um problema considerado mais complexo (Vergnaud, 1994). O registro da resolução de Cássia está na Figura 48.

Figura 48 – Situação-problema resolvida por Cássia.

7 Pedrinho pensou em um número e somou 8 dezenas e 7 unidades a esse número, obtendo 95 como resultado. Em qual número Pedrinho pensou?

$$\begin{array}{r} 80 \\ + 7 \\ \hline 87 \end{array} \quad \begin{array}{r} 87 \\ + 8 \\ \hline 95 \end{array}$$

Fonte: Autor, 2023.

No Quadro 27, apresentamos os turnos de fala da mediação entre a professora e Cássia.

Quadro 27 – Raciocínio de Cássia

P1	Cássia, consegue explicar como você resolveu esse problema?
Cássia	Na primeira parte eu fiz 80.
Cássia	Mais 7 aí deu 87. Aí na segunda tentativa eu fiz $87 + 8$, que deu 95.
P1	Como que você pensou nesse 8?
Cássia	Eu contei 87.
P1	87.
Cássia	Mais 8.
P1	Da onde que saiu esse 8?
Cássia	É que eu fui contando em um, em um.
P1	Até quanto?
Cássia	95.
P1	Hum, então, 87 você foi contando onde os dedos, como que você contou.
Cássia	88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95 (<i>contando nos dedos</i>). 8 no total.
P1	Olha só, como ela resolveu, turma. Demais, tá certo, né? Parabéns, Cássia.
P1	Consegue pensar numa outra forma de resolver o problema?
Cássia	Hum.. acho que não.

Fonte: Autor, 2023.

Observa-se que o raciocínio de Cássia foi correto. Embora não tenha efetuado a operação inversa, ela entendeu o que a situação-problema pedia, mas realizou a contagem unidade a unidade, utilizando os dedos como suporte, para solucionar e descobrir a diferença entre os valores dados. Este recurso, apesar de útil para soluções de problemas, cuja diferença seja pequena, não permite a generalização da estratégia para problemas que envolvam maiores quantidades.

Cássia foi capaz de explicar seu raciocínio com bastante clareza e realizou as contas corretamente. Pelo registro apresentado na Figura 48, há indícios de que, assim como Marcelo, Cássia, no momento de registrar seu raciocínio em linguagem matemática, possa ter realizado a segunda adição da esquerda para a direita, somando primeiro as dezenas e depois as unidades. No momento da mediação, a aluna já havia corrigido o erro e apresentou a resposta e o pensamento corretos.

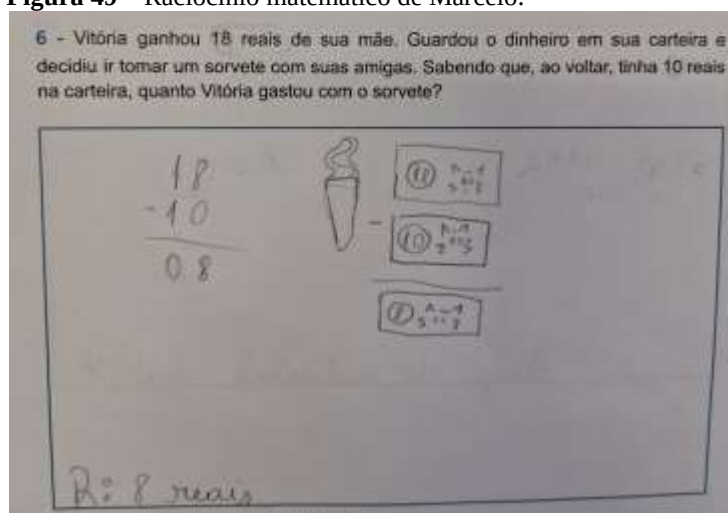
5.3.3 Aulas 5 e 6

Neste recorte, decidimos apresentar uma situação-problema classificada como transformação negativa de primeira extensão, na qual se conhece o estado inicial e final e é preciso encontrar o valor da transformação ocorrida. O enunciado apresenta congruência semântica entre o verbo “gastar” e a operação necessária para a resolução do problema (subtração), não sendo este, portanto, um fator de aumento de sua complexidade.

É esperado que Marcelo já tenha domínio sobre as operações básicas da matemática e consiga realizar a transformação solicitada pela situação-problema, pois no ano de 2023 ele cursava o 4º ano do Ensino Fundamental, anos iniciais.

Observa-se que o raciocínio de Marcelo apresentado no registro foi correto. Ele realizou a transformação negativa, subtraindo da primeira medida o valor que sobrou na carteira para encontrar o estado final, ou seja, o quanto gastou com o sorvete. O pensamento matemático e o cálculo de Marcelo estão alinhados com a resolução esperada para a situação proposta, conforme pode ser visto na Figura 49.

Figura 49 – Raciocínio matemático de Marcelo.



Fonte: Autor, 2023.

Entretanto, a fim de entender o pensamento matemático de Marcelo, o pesquisador interagiu com o estudante depois de ele ter tido tempo para ler e pensar sobre o problema, mas antes que ele fizesse o registro apresentado na Figura 49. Destacamos que o próprio pesquisador leu o problema em voz alta, pois o aluno apresentava dificuldades de leitura em público, apesar de saber ler e escrever e ter apresentado boa compreensão dos enunciados ao longo da investigação. O diálogo entre o pesquisador e Marcelo está registrado no Quadro 28.

Quadro 28 – Raciocínio de Marcelo- 1ª tentativa

P2	Marcelo, estamos no problema 6. Vou ler e você vai me explicar como você pensou em resolver. Vitória ganhou 18 reais da sua mãe, guardou o dinheiro em sua carteira e decidiu tomar um sorvete com suas amigas. Sabendo que, ao voltar tinha 10 reais na carteira, quanto Vitória gastou com o sorvete? Me explica qual é sua estratégia de solução do problema, por favor.
Marcelo	A Vitória tinha 18 reais que a mãe dela deu para ela, aí eu sabia que ela ia ficar com 10 reais, porque o sorvete é 8 reais. Aí eu fiz $18 - 8$ (Marcelo pega papel e lápis e monta a conta $18-8$)
P2	Ela gastou 10 reais com o sorvete, então?
Marcelo	(Marcelo pensa e faz as contas nos dedos do 10 ao 18) Não. Ela.. ela gastou 8 reais
P2	Você pode me explicar porque a conta que você fez deu 10 e você está me falando que ela gastou 8 reais?
Marcelo	Dá para fazer $18 - 10$?
P2	O que é o 18, que é o 10?
Marcelo	18 é o que a mãe dela deu.
P2	Então a Vitória tem 18 reais. E aí?
Marcelo	Aí ela saiu com as amigas dela, ela gastou 8 reais
P2	E qual é a conta que você pode fazer para resolver esse problema?
Marcelo	Você pode fazer $18 - 10$.
P2	O 18 é o dinheiro que ela tem. Este 10 representa o que no problema?
Marcelo	O que sobrou foi 10 reais, né?
P2	Vamos ler o problema novamente, com calma. Vitória tinha 18 Reais e sobraram 10 na carteira. Que conta você faz pra saber quanto ela gastou?
Marcelo	(depois de pensar um pouco) $18 - 10$, que vai dar 8.
P2	Muito bem, parabéns. Tem certeza que agora está certo essa solução do problema?
Marcelo	Sim

Fonte: Autor, 2023.

Pelas falas de Marcelo podemos perceber que ele usou novamente a estratégia de contagem nos dedos para resolver a situação-problema. Quando o pesquisador inicia o diálogo com Marcelo, ele já tinha a resposta correta para o problema. Marcelo parece encontrar dificuldade para usar a operação de subtração como primeira estratégia de resolução do problema, mesmo havendo congruência semântica entre a operação requerida e o verbo “gastou”. Ele compreende o enunciado e escolhe primeiramente a estratégia que lhe é familiar e que, provavelmente, ele tem usado em sua trajetória escolar.

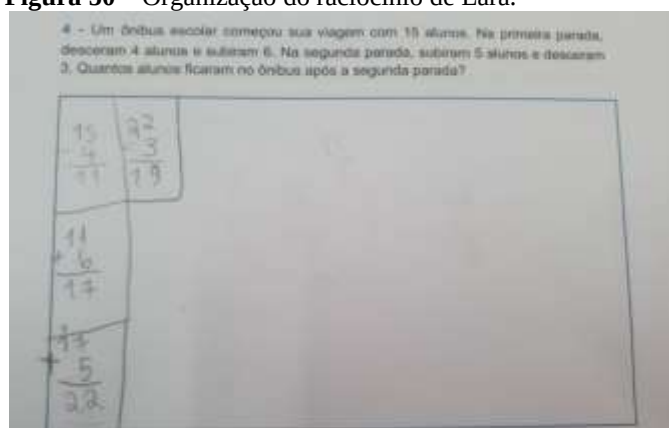
O pesquisador interage com Marcelo para entender como ele resolveu o problema. O aluno parece entender que a operação correta a ser usada é a subtração e busca demonstrar uma nova forma de encontrar a resposta que ele já sabia qual deveria ser. É importante salientar que, antes de iniciar o diálogo, Marcelo teve tempo para ler e pensar na resolução do problema, quando realizou o cálculo mental com a ajuda dos dedos, partindo do número 10 até chegar ao 18, chegando à conclusão que havia sobrado R\$ 8,00 para Vitória.

A mediação entre pesquisador e Marcelo sugere que o aluno estava mais focado em chegar ao resultado pela conta do que estruturar seu pensamento matemático. Quando o pesquisador questiona porque os resultados da conta no papel e seu cálculo mental são diferentes, Marcelo questiona “dá pra fazer $18-10$?”, sem mostrar convicção; neste momento o pesquisador inicia uma série de perguntas que buscam fazer Marcelo compreender o que cada valor da operação de subtração representava, lendo novamente o problema e fazendo a operação passo a passo.

Este recorte demonstra que Marcelo tinha em seu repertório uma estratégia para resolver o problema. Entretanto, para o desenvolvimento do seu pensamento matemático e resolução de problemas mais complexos e com números que expressam maior diferença entre si, são necessárias novas estratégias e apropriação do uso da operação da subtração.

5.3.4 Aulas 7 e 8

Durante a aula 7, a professora propôs para Lara uma situação-problema da estrutura aditiva – composição de várias transformações –, que segundo Vergnaud (1993), acontece quando duas transformações se compõem para resultar em uma transformação. A resolução de Lara pode ser observada na Figura 50.

Figura 50 – Organização do raciocínio de Lara.

Fonte: Autor, 2023.

O Quadro 29 traz o turno de fala no qual Lara explica seu pensamento matemático.

Quadro 29 – Raciocínio de Lara (continua).

P1	Então explica para a professora o que está pedindo no problema? Pode ler novamente, que sempre que a gente lê, ele vai tentando entender o que está sendo pedido.
Lara	O ônibus escolar começou sua viagem com 15 alunos. Na primeira parada, desceram 4 alunos e subiram 6. Na segunda parada, subiram 5 alunos e desceram 3. Quantos alunos ficaram no ônibus após a segunda parada?
P1	E aí que que está pedindo?
Lara	Ele está perguntando quantos alunos ficaram na segunda parada aí. Aí quando eu li, eu percebi que eu tinha que fazer $6 + 4$, que dá 10 alunos.
P1	Vamos lá. O ônibus começou sua viagem com 15 alunos. Na primeira parada, desceram 4 alunos. E subiram 6.
P1	Então, o ônibus escolar começou a sua viagem com 15 alunos. Na primeira parada, desceram 4. Se desceram, qual a continha que você faz?
Lara	É.. 15 que estavam menos 4 que desceram... <i>sobra</i> 11
P1	Perfeito. E quantos subiram?
Lara	6.
P1	Se <i>subiu</i> 6, é a conta de.
Lara	Mais. $11 + 6 = 17$
P1	Isso aí. Muito bem, Lara. Na segunda parada, subiram 5 e desceram 3.
Lara	Então, era $17 + 5$ que <i>subiu</i> , que dá 22
P1	E no final quantos alunos ficaram no ônibus?
Lara	19
P1	Como você chegou nesse resultado?
Lara	Por que desceram 3. Ficaram 19 alunos.
P1	Muito bem.

Fonte: Autor, 2023.

Este nível de questão exige que o aluno seja capaz de perceber qual é o tipo de transformação, positiva ou negativa, que precisa ser realizada em cada passo da resolução da situação-problema. Estas operações são semanticamente congruentes com os verbos “subir” (adicionar alunos ao conjunto de passageiros) e “descer” (subtrair alunos do conjunto de passageiros). Num primeiro momento, Lara não consegue fazer esta associação e explica que resolveu o problema fazendo uma adição de $6 + 4$, sugerindo que não conseguiu interpretar a situação-problema corretamente. Com a mediação da professora, que guiou Lara em cada passo da resolução, a aluna consegue associar os verbos “subir” à adição, e “descer” à subtração, e passa a fazer as contas e explicar a resolução corretamente.

Nesse contexto, observa-se que o raciocínio de Lara foi correto. Ela realizou as transformações positivas e negativas, respeitando a ordem em que os fatos aparecem na situação-problema, chegando com sucesso ao resultado correto. Lara realizou os cálculos da forma esperada para o ano escolar que está cursando, chegando ao resultado final. O pensamento matemático e cálculo de Lara estão alinhados com a resolução esperada para a situação proposta, demonstrando um entendimento por parte da estudante.

O registro das contas feitas por Lara durante a mediação mostra que ela é capaz de realizar cálculos de adição e subtração com reserva e estruturar a sequência de contas corretamente, o que sugere uma evolução desde o momento em que as aulas começaram. Ao final, Lara parece ter compreendido o enunciado e associado os verbos “subir” e “descer” às respectivas operações de adição e subtração, dando indícios de construção de conhecimento, que necessitariam de validação em futuras atividades.

A última atividade realizada durante esta investigação foi um diagnóstico final preparado pela professora. As Figuras 34 a 43, apresentadas na seção anterior, trazem as dez situações-problema utilizadas no diagnóstico final, que respeitaram a estrutura do diagnóstico inicial no que diz respeito às categorias e classes de cada situação-problema. Os objetivos da atividade foram coletar dados que pudessem trazer indícios de aprendizagem das estruturas aditivas, assim como contribuir para o planejamento das aulas futuras da professora para seus alunos. O desempenho geral dos alunos é apresentado no Quadro 30 a seguir.

Quadro 30 – Desempenho dos alunos no diagnóstico final.

Pergunta	Estrutura	Categoria	Classe	Respostas corretas	Percentual de acertos
1	aditiva	Transformação	Protótipo	12	42.86%
2	aditiva	Composição	1ª extensão	15	53.57%
3	aditiva	Comparação	2ª extensão	8	28.57%
4	aditiva	Transformação	4ª extensão	14	50.00%
5	aditiva	Transformação	Protótipo	12	42.86%
6	aditiva	Transformação	1ª extensão	13	46.42%
7	aditiva	Transformação	2ª extensão	12	42.86%
8	aditiva	Comparação	2ª extensão	18	64.29%
9	aditiva	Comparação	4ª extensão	8	28.57%
10	aditiva	Composição	Protótipo	13	46.42%

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Do ponto de vista quantitativo, quando comparamos o desempenho dos alunos no diagnóstico final com o respectivo desempenho no diagnóstico inicial, podemos observar significativa melhora, apesar de que, em diversas categorias e classes, este desempenho ainda pode ser considerado aquém do esperado para sugerir um pensamento matemático adequado para resolução de problemas das estruturas aditivas para a faixa etária dos sujeitos da pesquisa.

No próximo capítulo, faremos as considerações finais desta investigação.

6. Considerações finais

A jornada de investigação dessa dissertação teve início no olhar para a aprendizagem de matemática de crianças vulneráveis socialmente, atendidas pelo Instituto Carisma, na região de Osasco. A motivação para esta pesquisa surgiu das inquietações oriundas do contato do pesquisador com as crianças e a observação de suas dificuldades de aprendizagem dos conhecimentos básicos de matemática ensinados nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa inquietação teve o objetivo de prover alguma contribuição capaz de lançar luz sobre o potencial dessas crianças e levantar reflexões que levassem a maneiras de atenuar suas dificuldades. Mas, que referenciais poderiam subsidiar, de modo efetivamente pertinente, tais reflexões? Eis então um primeiro aspecto fundamental a ser ressaltado nestas considerações: a pertinência da escolha dos referenciais teóricos considerados para as análises realizadas.

Os quadros teóricos por nós selecionados, desde o início da pesquisa, mostraram-se realmente adequados às discussões que intentávamos realizar. Podemos afirmar que efetivamente tais teorias vieram ao encontro dos objetivos visados nesta investigação. Já havia o engajamento em um trabalho social, o público com o qual se trabalharia no desenvolvimento da dissertação já era conhecido, o pesquisador já conhecia suas carências, suas necessidades, mas era necessário um quadro teórico que pudesse fundamentar o que seria analisado, que pudesse auxiliar na explicação do porquê, mesmo as crianças sendo consideradas como dotadas de maior plasticidade cerebral, em situações de trabalho com sujeitos vulneráveis socialmente – embora isso não aconteça somente com esse público – muitas vezes o professor se depara com dificuldades de aprendizagem tão latentes, entraves para compreender problemas simples, realizar leituras, entre outras demandas. Ao considerarmos a TMCE, este referencial parecia – e durante a investigação essa percepção se confirmou – iluminar aspectos potencialmente significativos para nos auxiliar na compreensão desta realidade, especialmente ao considerarmos a perspectiva da EAM.

No decorrer desta pesquisa, constatou-se que a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) se harmoniza de maneira eficaz com a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE), especialmente no que tange à Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM). A TCC ofereceu um quadro robusto para identificar desafios específicos na aprendizagem matemática, permitindo o reconhecimento dos diferentes tipos de raciocínio requeridos pelos alunos, desde processos mais simples até aqueles que demandam abordagens de pensamento mais complexas. A articulação entre a TMCE, com ênfase na EAM, e a TCC revelou-se frutífera em nossa investigação. Isso se deu porque permitiu abordar simultaneamente aspectos emocionais e

cognitivos. A TMCE, com a mediação do professor, contribuiu significativamente para o desenvolvimento da confiança dos estudantes, fomentando um sentimento de reciprocidade e incentivando sua participação ativa em discussões matemáticas. Paralelamente, a TCC possibilitou o desenvolvimento de um raciocínio matemático mais elaborado nos alunos, especialmente nas situações ligadas às estruturas aditivas, uma conquista viabilizada pela vivência proporcionada pela EAM.

Então, por meio do aprofundamento nas teorias de Reuven Feuerstein a respeito da modificabilidade humana, decidimos aplicar a EAM, apoiada pela plataforma digital Jovens Notáveis, pelo período de 4 semanas, totalizando 8 aulas com duas horas de duração cada. A escolha desta plataforma digital como apoio constante no processo de mediação se deu em razão de sua capacidade de adaptar o nível de dificuldade dos estímulos oferecidos aos alunos, de acordo com seus desempenhos, fato este que, alinhado com os pressupostos da EAM no que diz respeito à mediação do sentimento de competência e consciência de ser humano modificável, consideramos como sendo relevante para este recorte social.

A fim de orientar a investigação do ponto de vista do pensamento matemático, optamos por utilizar a TCC para a estruturação do diagnóstico inicial dos alunos, desenvolvimento do material didático e análise qualitativa dos resultados da mediação, por ser esta uma teoria que fornece um quadro coerente para o estudo do desenvolvimento e aprendizagem de competências simples e complexas (Magina et al, 2001).

Objetivando investigar se a EAM, aliada ao uso de uma plataforma adaptativa, poderia provocar incrementos no pensamento matemático das crianças no que diz respeito à resolução de problemas envolvendo as estruturas aditivas, conforme elaborado pela TCC, buscamos, no decorrer de todo o estudo realizado, elementos que nos permitissem responder à seguinte questão: “a vivência de uma EAM, combinada com o uso de uma plataforma adaptativa de ensino, por crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em situação de vulnerabilidade social, oferece indícios de incrementos no pensamento matemático mobilizado para resolver problemas de estruturas aditivas? Que indícios são esses?”.

A análise dos turnos de fala entre pesquisador, mediadora e alunos sugere que, de fato, houve indícios positivos nesse sentido, os quais refletem não somente aprimoramento no raciocínio matemático, mas também melhorias significativas no aspecto emocional e na autoconfiança dos alunos.

Destacamos então alguns desses indícios extraídos dos recortes do processo de mediação: a) no diagnóstico inicial, apenas 6 dos 28 alunos da amostra acertaram uma questão protótipo (de baixa complexidade) de transformação. Na análise levantamos a hipótese de que

o desconhecimento dos termos “dezena” e “dúzia” poderia ter influenciado o resultado. Na análise de um dos turnos de fala de Lara, após ter sido exposta à mediação das primeiras aulas, ela foi capaz de resolver uma situação-problema que continha os termos “unidades, dezenas e centenas” e explicar seu pensamento com clareza; b) Cássia, depois de errar algumas contas e, no recorte apresentado, errar uma conta de adição por iniciar o cálculo da esquerda para a direita após ter registrado corretamente o algoritmo da adição, resolve um problema de composição de transformações, apresentando cálculos corretos e pensamento matemático coerente; c) Marcelo apresenta em alguns pontos do trajeto da intervenção introspecção, que a mediadora nos relatou ser fruto de sua insegurança. Na aula 5 da intervenção, ele consegue resolver um problema usando como estratégia a contagem nos dedos. Marcelo não consegue realizar a operação inversa para resolver o problema, mas sua estratégia foi suficiente para que a resolução estivesse correta. O turno de fala entre o pesquisador e Marcelo apresenta um pensamento ainda carente de maior estruturação. Entretanto, na última aula da intervenção, depois de mais de 06 horas subsequentes de mediação e uso da plataforma digital, Marcelo e os demais alunos são submetidos a uma avaliação formativa. Ele acerta todas as questões e relata à mediadora que os impactos positivos das aulas estão transcendendo sua experiência na intervenção desta pesquisa e alcançando sua jornada escolar.

É pertinente destacar que o emprego da TCC no desenvolvimento do material didático mostrou-se pertinente para auxiliar os sujeitos na estruturação de procedimentos matemáticos básicos envolvendo adição e no desenvolvimento do pensamento matemático para resolução de problemas envolvendo as estruturas aditivas. Com auxílio dos resultados do diagnóstico realizado, recorrendo à integração entre o material didático e a plataforma digital, pudemos, ao longo de toda a experiência, personalizar as trilhas de aprendizagem dos sujeitos. Eles não utilizavam o material todos ao mesmo tempo, resolvendo os mesmos problemas. Indicações acerca do que deveriam fazer eram dadas a partir das mediações realizadas, inclusive durante o uso da plataforma. Enquanto os estudantes trabalhavam com o material e/ou interagiam com a plataforma, a professora percorria a sala, observava os trabalhos dos sujeitos e sanava dúvidas, auxiliando na leitura e na compreensão dos problemas, entre outros aspectos.

Os objetivos específicos estabelecidos para esta investigação foram: a) aplicar a Experiência de Aprendizagem Mediada como estratégia de intervenção para o desenvolvimento cognitivo e emocional dos alunos, b) utilizar uma plataforma adaptativa de ensino complementar, mediando o conhecimento com o objetivo de fornecer intervenção personalizada com base no desempenho do aluno, c) realizar uma análise qualitativa dos resultados das avaliações matemáticas, considerando os aspectos cognitivos apresentados na

Teoria dos Campos Conceituais, com ênfase na resolução de problemas no cotidiano das crianças, d) realizar uma análise atitudinal dos alunos de acordo com os parâmetros da Experiência de Aprendizagem Mediada.

Em relação a tais objetivos, podemos afirmar que a), b) e c) foram efetivamente alcançados, uma vez que, sem contemplá-los, não haveria elementos suficientes para responder à questão de pesquisa. Em relação ao objetivo específico d), embora não tenhamos direcionado a eles esforços mais efetivos – e este constitui-se como um aspecto a ser aprofundado em investigações futuras –, podemos afirmar que os dados produzidos em nosso estudo atestam que os resultados das mediações refletiram na melhoria dos aspectos emocionais dos alunos, especialmente nos comportamentos de reciprocidade, engajamento, introspecção e confiança, em maior ou menor medida, dependendo dos sujeitos, causando impactos positivos nas atitudes dos estudantes perante a aprendizagem de Matemática e a resolução de problemas.

Consideramos que a hipótese desta pesquisa de que, “diante da oportunidade da oferta de um ambiente com recursos adequados para aprendizagem de matemática, crianças em situação de vulnerabilidade social, muitas privadas de uma interação adequada ao longo de sua trajetória escolar, são capazes de demonstrar indícios de evolução na capacidade de resolução de problemas”, encontra nos resultados de nossa análise indícios para uma validação positiva.

Podemos afirmar, com base na análise dos dados produzidos, que a aplicação dos parâmetros da EAM junto com a plataforma digital Jovens Notáveis contribuiu para aprimorar a capacidade dos alunos de abordar e resolver problemas matemáticos.

Convém salientar que um dos passos de nossa investigação, com o objetivo de aprofundar nosso olhar em relação ao que já havia sido pesquisado e estudado a respeito do uso da EAM em crianças em idade escolar, assim como encontrar possíveis lacunas que justificassem novas investigações, foi realizar uma revisão de escopo, com foco principal nas suas implicações para a prática docente. Depois de estabelecidos os critérios de inclusão e exclusão de artigos, chegamos a 5 estudos relevantes para esta pesquisa. Dentre eles destacamos uma revisão sistemática, que apontou a carência de pesquisa sobre a EAM na educação básica brasileira de uma forma geral, indicando a necessidade de novas investigações para maior compreensão acerca das possibilidades de contribuição desta teoria para a educação. Neste sentido, consideramos que nossa pesquisa contribuirá significativamente para esta área de pesquisa, ao expandir o conhecimento a respeito do uso combinado da EAM com a Inteligência Artificial (por meio da plataforma digital Jovens Notáveis), em sala de aula, e propor reflexões acerca de seus impactos positivos, tanto no aspecto afetivo (maior confiança, autoestima e consciência de potencial para a modificabilidade), quanto no cognitivo (capacidade de

interpretação e resolução de problemas, desenvolvimento do pensamento matemático) para as crianças mais vulneráveis socialmente.

A nosso ver, umas das consequências mais impactantes da mediação baseada na fé de que a criança em situação de vulnerabilidade social é um ser capaz de se modificar e aprender, é a possibilidade deste sujeito alterar toda a visão que tem de si mesmo, principalmente se ele possuir uma baixa autoestima e uma história de fracasso (Feuerstein; Feuerstein, 1999). Pudemos observar ao longo da pesquisa que, quando a criança, apesar de sua frágil condição social e histórico de fracasso escolar, passa a acreditar que possui potencial para a aprendizagem, sua resposta aos estímulos se volta para a reciprocidade e o emprego de esforço, com consequente melhoria em seu desempenho.

Entretanto, devido ao curto tempo da investigação e à amostra reduzida do número de sujeitos, não podemos afirmar que esses indícios são permanentes e/ou flexíveis, características de uma mudança estrutural, segundo Feuerstein. Devemos considerar que essas restrições limitam a abrangência e o alcance do objetivo em responder plenamente a questão de pesquisa, abrindo oportunidades para futuras investigações.

Assim, sugerimos que as novas pesquisas nesta direção compreendam um tempo maior de intervenção e consigam compreender uma amostra mais numerosa de sujeitos a fim de possibilitar uma análise mais assertiva e detalhada dos impactos da EAM combinada com a IA na aprendizagem de matemática de crianças socialmente vulneráveis.

REFERÊNCIAS

- AMOD, Z.; RIBEIRO, A.; SEABI, J. **Assessing a Remedial Intervention Programme in Developing the Planning Skills of Grade 4 and 5 Learners**. *Revista Internacional de Deficiência, Desenvolvimento e Educação*, p. 1–14, 2017.
- ANDRADE, A. F. **Uma Aplicação da Abordagem Sociointeracionista de Vygotsky para a Construção de um Ambiente Computacional de Aprendizagem**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Informática na Educação- PGIE -, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- BEE, H. **O ciclo Vital**. Porto Alegre: Artmed, 1997.
- BEN-CHAYIM, A., REYCHAV, I., MCHANAY, R., BARUCH, O. **Mediating teacher for distance teaching and learning model: An exploration**. *Educ Inf Technol* 25, p. 105–140. 2020.
- BEYER, E. **Os múltiplos desenvolvimentos cognitivo musicais e sua influência sobre a educação musical**. *Revista da ABEM*, 2 (2), 53-67, 1995.
- BLOOM, B. **The 2 sigma problem: the search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring**. *Educational Researcher*, 13(6), 4-16, 1984.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica**, 2021.
- BRITO, D. M.; ALMEIDA, I.A.; QUEIROGA, E. V.; RÊGO, T. G. **Predição de desempenho dos alunos do primeiro período baseado nas notas de ingresso utilizando métodos de aprendizagem de máquina**. XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. [s.l], p. 882-890, 2014. BROWN, C.T. **Equipping Minds for Christian Education: Learning from Neuroscience for Christian Educators**. *Revista de Educação Cristã: Pesquisa sobre o Ministério Educacional*, p.147–168, 2016.
- CALLEGARI, C. O. **Equidade educacional na Federação brasileira: o papel das transferências federais aos municípios**. Dissertação (Mestrado em Ciência em Administração Pública e Governo) – Fundação Getulio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2020.
- CAMPOS, A.; POCHMANN, M.; AMORIN, R.; SILVA, R. **Atlas da exclusão social no Brasil: dinâmica e manifestação territorial**. V. 2. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2004.
- CAMPOS, T. M. M.; ETCHEVERRIA, T. C.; SILVA, A. F. G. **Campo Conceitual Aditivo: um estudo com professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 29, n. 53, p. 1181-1200, dez. 2015.
- COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre (RS): Artmed, 2011.
- DA ROS, S. Z. **Pedagogia e Mediação em Reuven Feuerstein**. São Paulo: Plexus; 2004.

DEHAENE, S. **Neurônios da Leitura: Como a ciência explica nossa capacidade de ler**. Porto Alegre: Penso Editora, 2012.

DOTTA, L. T.; MONTEIRO, A.; MOURAZ, A. **Professores experientes e o uso das tecnologias digitais: mitos, crenças e práticas**. *Eduser: Revista de Educação*, Bragança, v. 11, n. 1, p. 45-60, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.34620/eduser.v11i1.124>. Acesso em: 19 de nov. de 2023.

FEUERSTEIN, R. **The dynamic assessment of retarded performers: The learning potential assessment device, theory, instruments, and techniques**. Baltimore, Md.: University Park Press. 1979.

FEUERSTEIN, R. e FEUERSTEIN, R.S. “Experiência de aprendizagem mediada: uma revisão teórica”. In: R. Feuerstein, PS Klein e AJ Tannenbaum (Eds.). **Experiência de aprendizagem mediada (MLE)** Londres, Reino Unido: Freund, p. 3-51, 1991.

FEUERSTEIN R., KLEIN O.S., TANNENBAUM A.J. **Mediated Learning Experience (MLE): Theoretical, Psychosocial And Learning Implications**. London: Freund; 1994.

FEUERSTEIN, R., FEUERSTEIN, R. S. (1999). “Mediated Learning Experience: a theoretical review”. In: Feuerstein, R., Klein, P. S., Tannenbaum, A. J. **Mediated Learning Experience (MLE): theoretical, psychosocial and learning implications**. Freund Publishing House, p. 3-51, 1999.

FEUERSTEIN, R. What Learning Looks Like: **Mediated Learning in Theory and Practice, K-6**. Teachers College Press. Edição Kindle, 2012 .

FEUERSTEIN, R. **The theory of structural cognitive modifiability**. En B. Presseisen (Ed.), **Learning and Thinking Styles: Classroom Interaction**. National Education Association, 1990.

FEUERSTEIN, R., FEUERSTEIN, R.S, FALIK, L.H, RAND, Y. **A avaliação dinâmica da cognição modificabilidade: O dispositivo, teoria, instrumentos e técnicas de avaliação da propensão do potencial de aprendizagem**. Jerusalém: ICELP Press, 2002.

FEUERSTEIN, R., FEUERSTEIN, R., FALIK, L. **Além da inteligência: aprendizagem mediada e a capacidade de mudança do cérebro**. Vozes, 2014.

FEUERSTEIN, R., FALIK, L.H., FEUERSTEIN, R.S. **Mudando mentes e cérebros**. Nova York, NY: Teachers College Press, 2015.

FERRACINI, J.M. **Uma introdução da Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) como metodologia para o ensino de desenho geométrico** 2021. 71 f. Tese (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul, 2021.

FERREIRA, M. C. T.; MARTURANO, E. M. **Ambiente familiar e os problemas de comportamento apresentados por crianças com baixo desempenho escolar**. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 15, n. 1, p. 35-44, 2002.

FRANCK, Adriana; NICHELE, Bruna. **Mediação da Aprendizagem**. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 12., 2015, Curitiba. *Anais [...]* Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, 2015.

GIRAFFA, L. M.M. **Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais**. 1999. 177 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

GIL, A. C. **Método e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas. 1999.

GOMES, C. M. A. **Feuerstein e a Construção Mediada do Conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

HERRNSTEIN, R. J., Murray, C. A. **A curva do sino: inteligência e estrutura de classes na vida americana**. Imprensa Livre, 1994.

HILLESHEIM, B.; CRUZ, L. R. **Risco, vulnerabilidade e infância: algumas aproximações [Risk, vulnerability and infancy: some approaches]**. Revista Psicopedagogia, São Paulo, v. 35, n. 108, p. 96-105, 2018.

HIRAI, Y.H. **Machine Learning e ensino individualizado na Matemática: uma ferramenta para o professor** 2021. 92 f. Tese (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2021,

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso. 2015.

KEEFE, J. W.; JENKINS, J. M. **Personalized instruction: The key to student achievement**. 2. ed. Lanham: Rowman e Littlefield Education, 2008.

KANIEL, S.; FEUERSTEIN, R. **Special Needs of Children with Learning Difficulties**, Oxford Review of Education, 15:2, 165-179, 1989. DOI: 10.1080/0305498890150205M.

KOZULIN, A., PRESSEISEN, B.Z . **Experiência de aprendizagem mediada e ferramentas psicológicas: As perspectivas de Vygotsky e Feuerstein em um estudo da aprendizagem dos alunos**. Psicólogo educacional 130 (2).p. 67–75, 1995.

KOZULIN, A., LEBEER, J., MADELLA-NOJA, A., GONZALEZ, F., JEFFREY, I., LIMA, F., SCHÜSSLER D'ARÓZ, M. **Experiência de aprendizagem mediada por Reuven Feuerstein: uma revisão sistemática**. *Educação*, 32(62), p. 121-143, 2023.

LOPES, R. C. A. **A importância da participação dos pais na vida escolar dos filhos**. **Universidade Federal do Tocantins** - UFT Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Coordenação Pedagógica Programa Escola de Gestores. 2011.

MAGINA, S.; CAMPOS, T. M. M.; NUNES, T.; GITIRANA, V. **Repensando adição e subtração: contribuições da teoria dos campos conceituais**. São Paulo: PROEM, 2001.

MAGINA, S.; SANTANA, E.R.S. CAZORLA, I. M. CAMPOS, T. M. M. **As Estratégias de Resolução de Problemas das Estruturas Aditivas nas Quatro Primeiras Séries do Ensino Fundamental.** ZETETIKÉ – Cempem – FE – Unicamp – v. 18 n. 34 – jul/dez – 2010.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada.** Porto Alegre: Bookman, 2001.

MOREIRA, M. A. **A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área.** Investigações em Ensino de Ciências. V7(1), p. 7- 29, 2002.

OUZZANI, M.; RIBEIRO, M.; FEDOROWICZ, Z.; ELMAGARMID, A. **Rayyan — um aplicativo web e móvel para revisões sistemáticas.** Revisões Sistemáticas, 5(1), p. 210, 2016.

PAIS, L. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PRADO, M.E.S. **Família/escola: a importância dessa relação no desempenho escolar. Programa de desenvolvimento educacional. PDE.** Santo Antônio da Platina – Paraná. Universidade Estadual do Norte do Paraná. 2009.

POEHNER, M. E.; INFANTE, P. **Desenvolvimento Mediado: Uma Abordagem Vigotskiana para Transformar as Habilidades do Aprendiz de Segunda Língua.** TESOL International Association, 2016.

RAABE, A.L.A. **Uma proposta de arquitetura de Sistema Tutor Inteligente baseado na Teoria das Experiências de Aprendizagem Mediadas.** 152 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

RIBEIRO, F. M.; PAZ, M. G. **O ensino da matemática por meio de novas tecnologias.** Revista Modelos–FACOS/CNEC, v.2, p.1-10, 2012.

ROSENBERG, M. **A lógica da análise do levantamento de dados.** São Paulo: Cultrix; Edusp, 1976.

ROSENTHAL, N., KO-SLOWSKY, M. **Cognitive modifiability of children with developmental disabilities: A multicenter study using Feuerstein’s Instrumental Enrichment–Basic program.** Research In Developmental Disabilities, 31(2), p. 551–559, 2010.

SKINNER, B. F. **Ciência e comportamento humano** (TODOROV, J. C; AZZI, R. Trans.). Brasília, Brasil: Editora da Universidade de Brasília. 1967.

SENAC. **Aprendizagem Mediada dentro e fora da sala de aula.** São Paulo: SENAC, 2016.

SIMÕES, E. D. F. **As dificuldades de aprendizagem e a vulnerabilidade social.** Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 1, p. 393-402, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n1-220.
TSE, T., VISWANATHAN, K., YANG, D. **Agrupamento baseado em modelo e visualização de padrões de navegação em um site da web.** 2008.

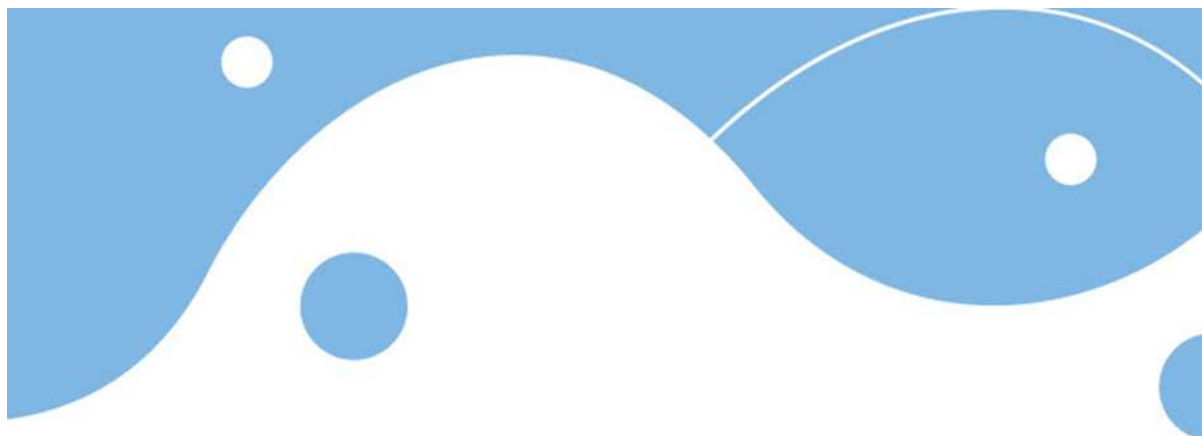
VALDATI, A. B. **Inteligência artificial – IA**. Curitiba: Contentus, 2020.

VARELA, A. **Informação e Autonomia – A mediação segundo Reuven Feuerstein**. Átomo, 2014.

VERGNAUD, G. **Teoria dos Campos Conceituais**. *In*: Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro: Projeto Fundação – Instituto de Matemática, UFRJ, p. 1-26, 1993.

ZANELLA, M. S.; BARROS, R. M. O. **Teoria dos campos conceituais: situações-problema da estrutura aditiva e multiplicativa de naturais**. Curitiba: CRV, 2014.

Anexo A – Material didático da intervenção



MEU
Caderno
DE MATEMÁTICA

NOME: _____

ANO ESCOLAR: IDADE: TURMA _____CARISMA: MANHÃ TARDE ☐☐

AULA 1

SISTEMA DE NUMERAÇÃO

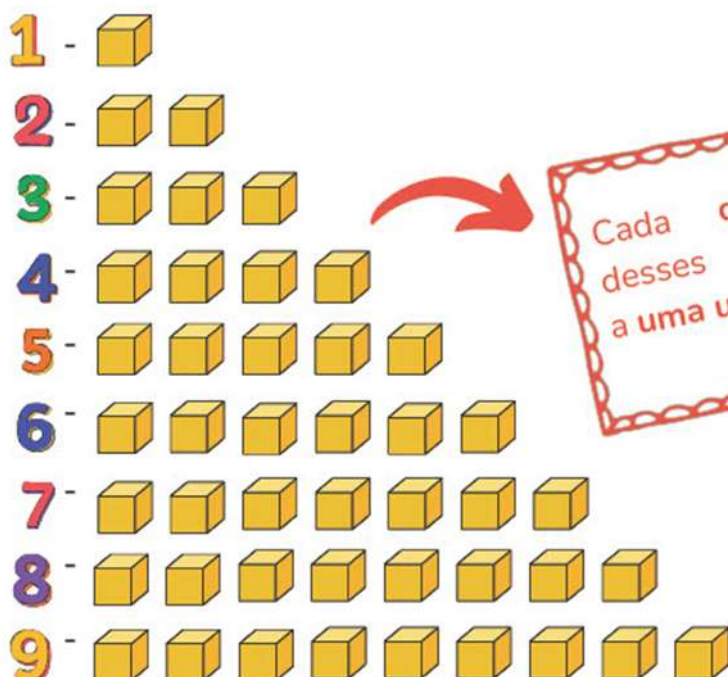
Observe os algarismos abaixo:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Você sabia que utilizando estes 10 algarismos podemos representar todos os números?

Por se tratar de sistema numérico de base 10, ele é chamado de **Sistema de Numeração Decimal**.

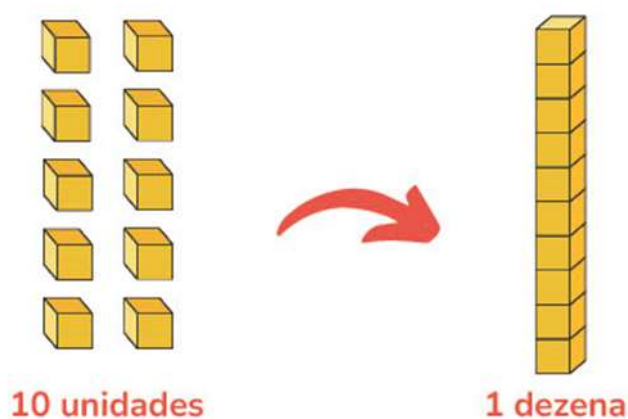
No Sistema de Numeração Decimal cada um dos algarismos representam uma quantidade de unidades. Veja:



Cada quadradinho desses corresponde a uma unidade.

SISTEMA DE NUMERAÇÃO

Uma das principais características deste sistema de numeração é que a cada **10 unidades**, formamos **1 dezena**, em outras palavras, formamos um **grupinho de 10**.
Veja o exemplo utilizando o material dourado:

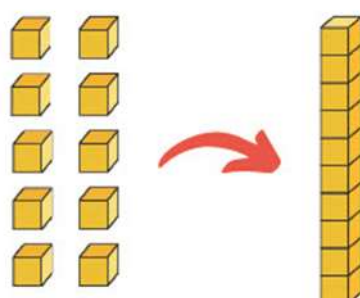




E por falar nisso...

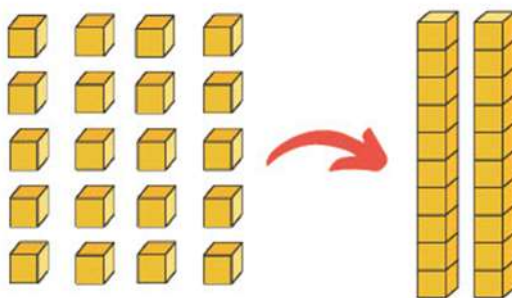
A mãe de Rafa pediu que ela fosse até o mercado e comprasse uma dezena de maçãs.

Pensando mais sobre o assunto, Rafa percebeu que 1 dezena é igual a 10 unidades. Observe:



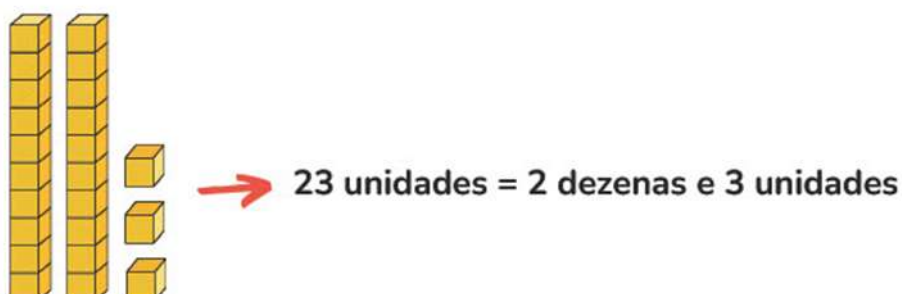
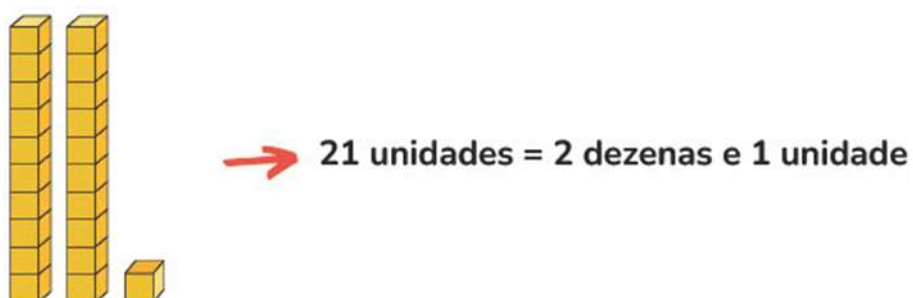
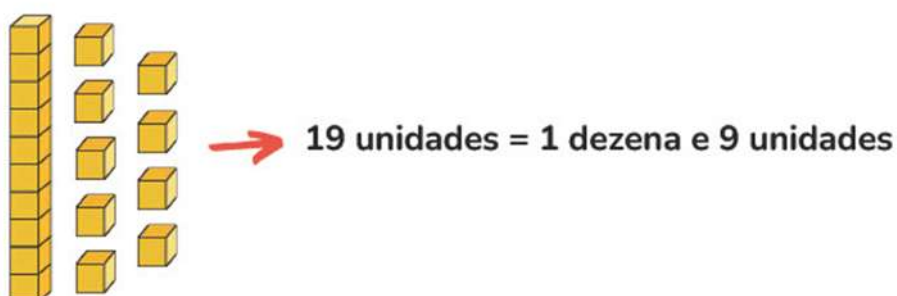
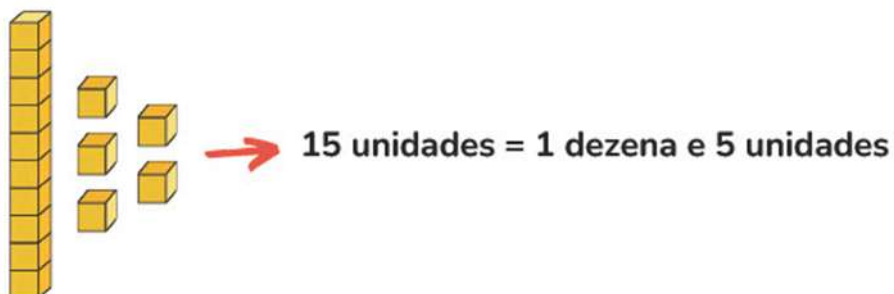
10 unidades = 1 dezena

Logo, ela concluiu que:

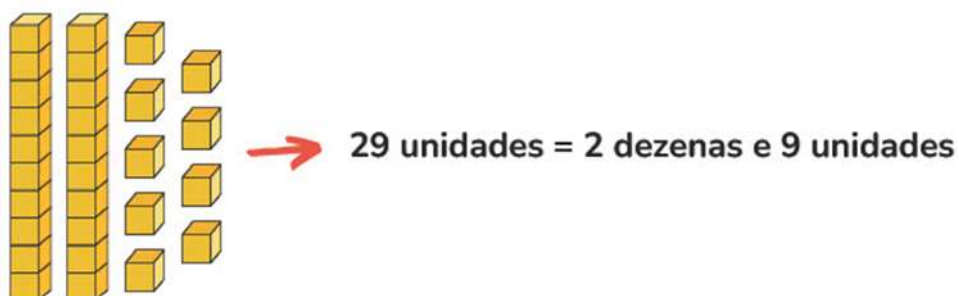
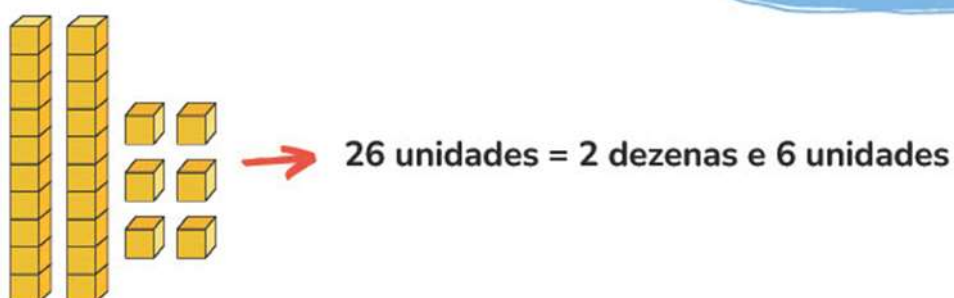


20 unidades = 2 dezenas

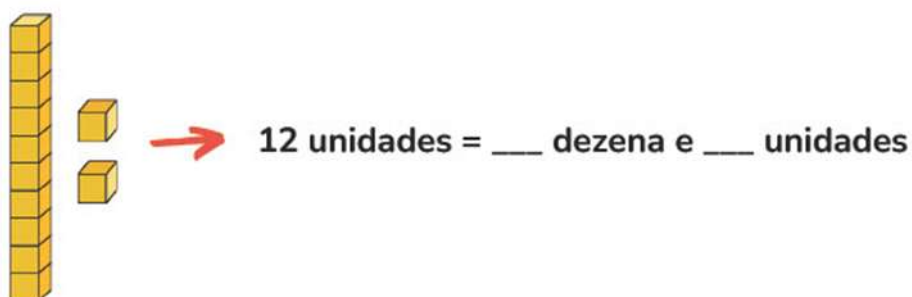
Agora, vamos representar as unidades a seguir utilizando a ideia das dezenas.



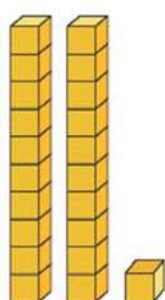
SISTEMA DE NUMERAÇÃO



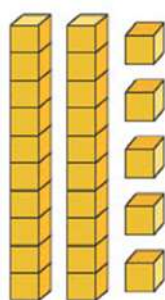
Continue representando as unidades e dezenas.



SISTEMA DE NUMERAÇÃO

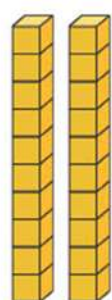


___ unidades = ___ dezenas e ___ unidade



___ unidades = ___ dezenas e ___ unidades

Pesquisando um pouco mais sobre o assunto, Rafa descobriu que existe uma outra forma de representar unidades e dezenas. Veja:



+



=

24



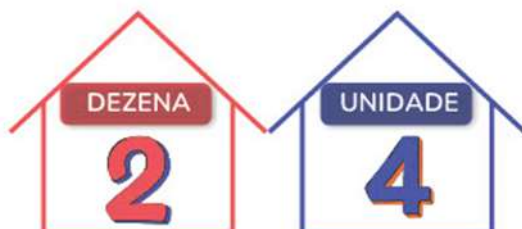
4 unidades



2 dezenas

SISTEMA DE NUMERAÇÃO

Assim, podemos concluir que o número 24 ocupa duas posições, uma posição na casa das unidades e outra posição na casa das dezenas.

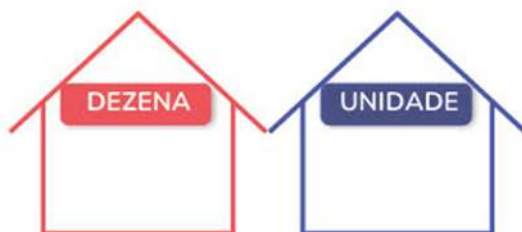


Na casinha da direita fica o algarismo que representa a **unidade** e na casinha da **esquerda**, o algarismo que representa a dezena.

Agora, observe o número **19**.

Ele possui _____ dezena e _____ unidades.

Como podemos organizar esse número?





Atividades

Quer saber mais sobre unidades e dezenas?



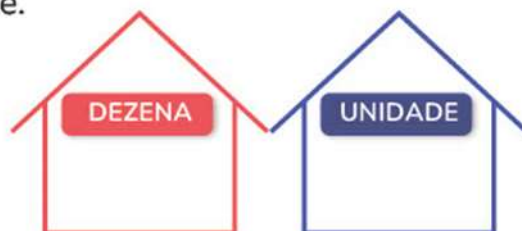


Senhor Lobão mostra como posicionar os números nas casas das unidades e dezenas. E também ensina como juntar quantidades. Para acompanhar essas explicações, aponte a câmera de seu celular para o QR CODE acima, ou vá até a área do aluno do Jovens Notáveis, e veja a videoaula de Adição.

1. Após assistir a vídeoaula responda:

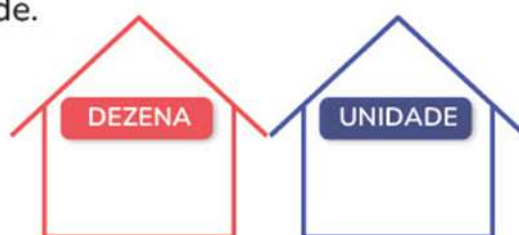
A. Quantos porquinhos brancos há na fazenda?

B. Represente este número usando as casas da dezena e da unidade.



C. Quantos porquinhos malhados há na fazenda?

D. Represente este número usando as casas da dezena e da unidade.



2. Complete as sequências corretamente.

4		6			9	
11		13	14			17
23	24			27		

3. Observe o exemplo e faça a decomposição.

$$18 = 1 \text{ dezena e } 8 \text{ unidades} = 10 + 8$$

16 =

SISTEMA DE NUMERAÇÃO

10 =



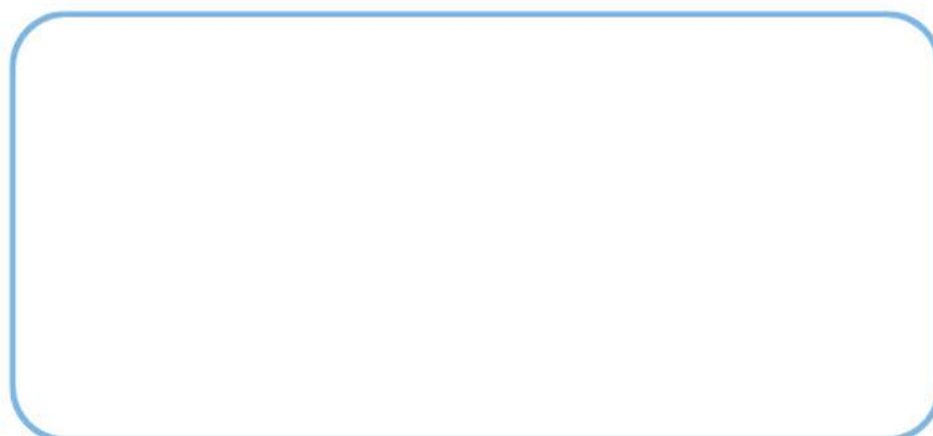
21 =



29 =



4. Senhor Lobão foi à feira e comprou 2 dezenas e 5 unidades de batatas. Qual é o número que corresponde à quantidade de batatas que o senhor Lobão comprou?



SISTEMA DE NUMERAÇÃO

5. Ligue os números às suas decomposições.

14

uma dezena e sete unidades

6

duas dezenas e nove unidades

29

duas dezenas

17

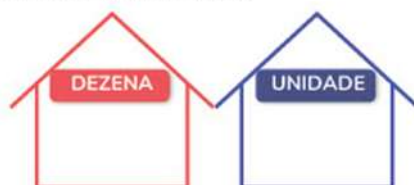
uma dezena e quatro unidades

20

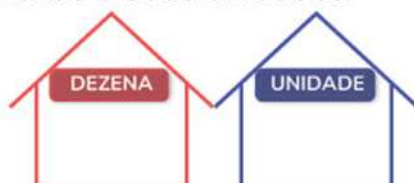
seis unidades

6. Complete com o número correspondente.

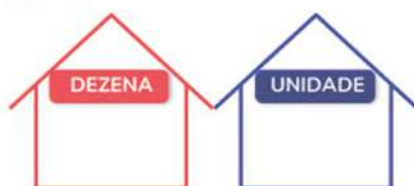
A. uma dezena e oito unidades.



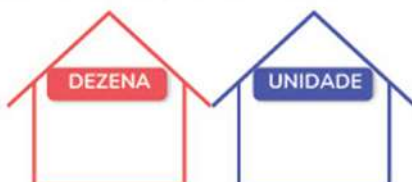
B. duas dezenas e duas unidades.



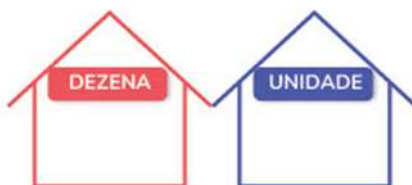
C. sete unidades.



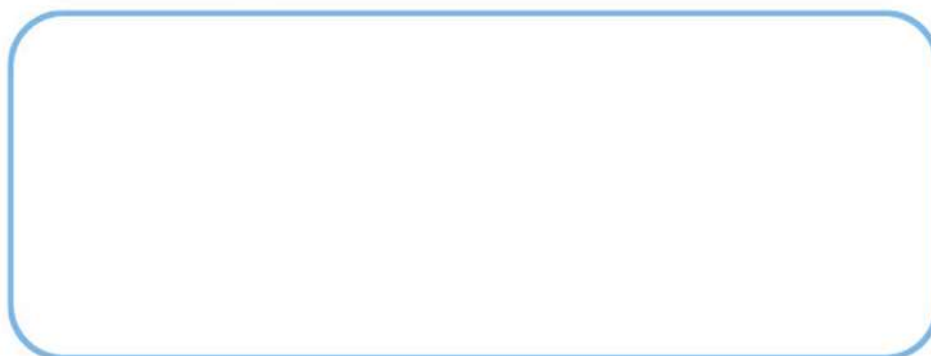
D. duas dezenas e nove unidades.



E. uma dezena e cinco unidades.



7. Vovó Nina foi ao mercado e comprou duas dezenas e sete unidades de ovos para fazer bolos. Quantos ovos vovó Nina comprou?



Desafio do Pedrinho



Para comemorar o aniversário de Rafa, os amigos compraram duas dezenas e duas unidades de coxinha e uma dezena e quatro unidades de bolinhas de queijo. Quantos salgados os amigos de Rafa compraram no total?



Autoavaliação

Como foi para você realizar as atividades desta unidade?



FÁCIL



MÉDIO



DIFÍCIL

Vamos relembrar o que aprendemos nesta unidade?

Nesta unidade , eu aprendi:

SISTEMA DE NUMERAÇÃO

Minha maior dificuldade foi:

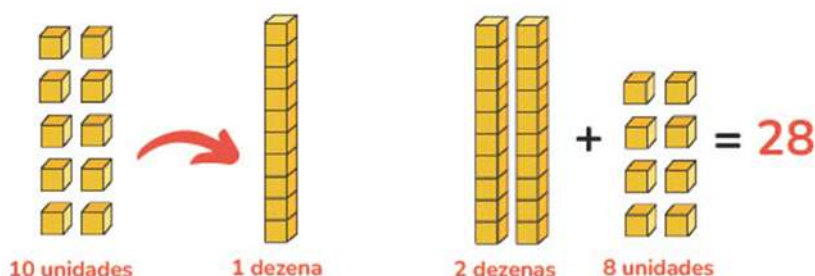
O que mais gostei foi:

AULA 2 – ADIÇÃO



Metaturbo

Você viu no material da aula 1, que o **Sistema de Numeração Decimal** leva este nome, porque trabalha com **agrupamento de 10 unidades**. E que a cada grupo de 10 unidades, temos 1 dezena.

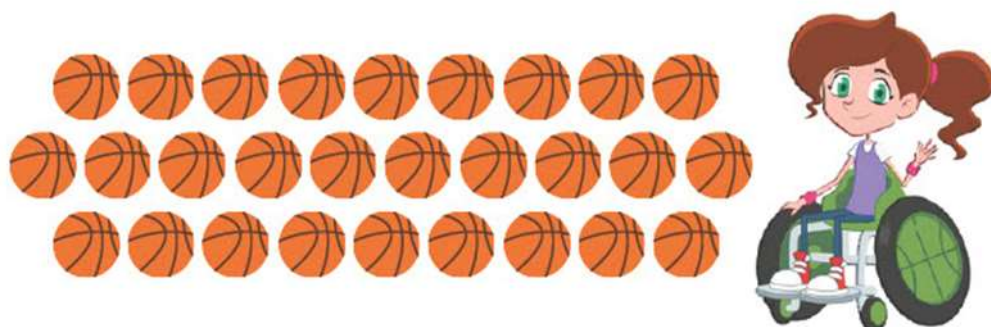


1. Seguindo o exemplo de composição de um número, complete a tabela.

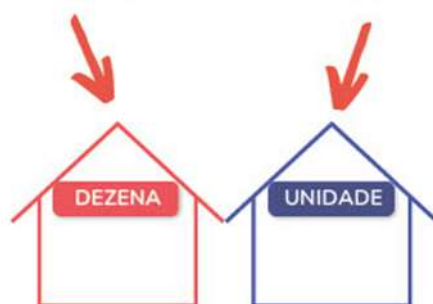
2 dezenas + 1 unidade	21
2 dezenas + 2 unidades	
2 dezenas + 5 unidades	
2 dezenas + 6 unidades	
2 dezenas + 9 unidades	

ADIÇÃO

2. Vitória adora jogar basquete. Faça conjunto de 10 em 10 e verifique quantas dezenas completas é possível formar e quantas unidades sobram. Na sequência, posicione a quantidade de bolas usando as casas da unidade e dezena.

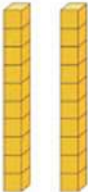
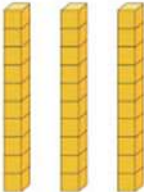
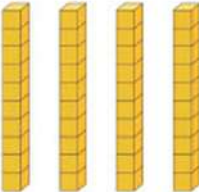
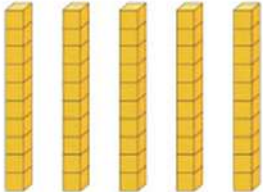
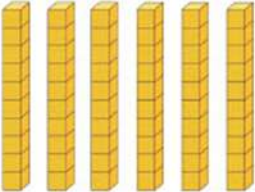
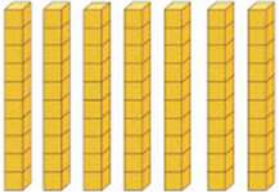
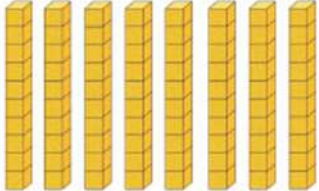
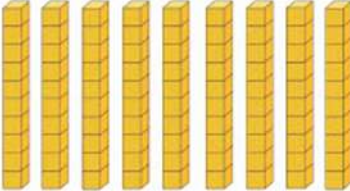


Lemos: _____ dezenas e _____ unidades.



Os números com um (1) algarismo são chamados de **unidade**, logo 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, são unidades. Já os números com dois (2) algarismos são chamados de dezena, logo, **todos os números de 10 a 99 são dezenas**. Vamos conhecê-las?

ADIÇÃO

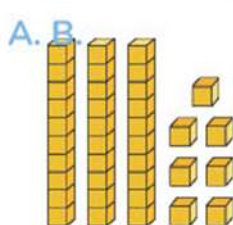
2 dezenas = 20 unidades 	3 dezenas = 30 unidades 
4 dezenas = 40 unidades 	5 dezenas = 50 unidades 
6 dezenas = 60 unidades 	7 dezenas = 70 unidades 
8 dezenas = 80 unidades 	9 dezenas = 90 unidades 

ADIÇÃO

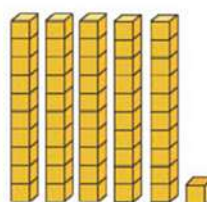
Para formar os números com dois algarismos, é preciso juntar dezenas e unidades. Veja:

1 dezena e 2 unidades	$10 + 2$	12
2 dezenas e unidades	$20 + 7$	27
3 dezenas e 1 unidade	$30 + 1$	31
4 dezenas e 5 unidades	$40 + 5$	45
5 dezenas e 8 unidades	$50 + 8$	58
6 dezenas e 3 unidades	$60 + 3$	63
7 dezenas e 4 unidades	$70 + 4$	74
8 dezenas e 6 unidades	$80 + 6$	86
9 dezenas e 9 unidades	$90 + 9$	99

 3. Pinte o número correspondente à quantidade representada pelo material dourado.

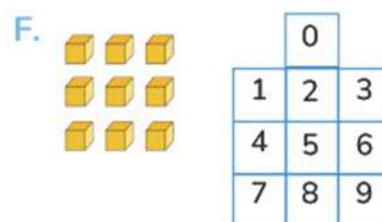
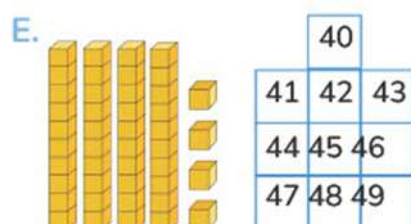
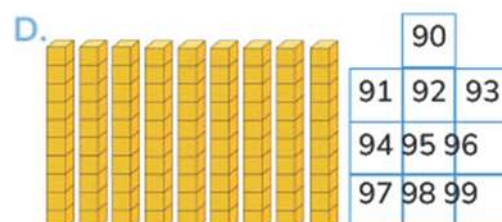
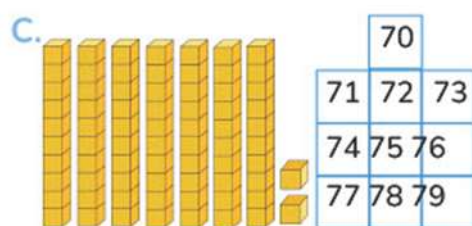


	30	
31	32	33
34	35	36
37	38	39



	50	
51	52	53
54	55	56
57	58	59

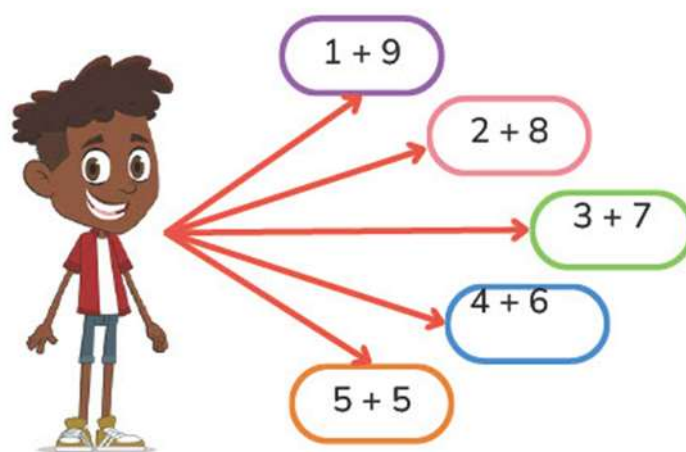
ADIÇÃO



E por falar nisso...

Você sabia que ao juntar dois números diferentes formamos um terceiro número?

Para formar o número 10, por exemplo, veja formas Pedrinho encontrou:



ADIÇÃO

4. Observe o aquário de Rafa.

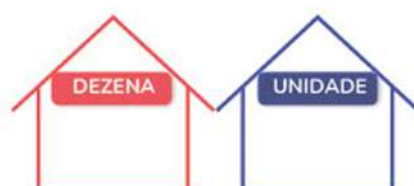


A. Quantos peixinhos estão no aquário?

B. Quantos peixinhos estão no copo para serem adicionados ao aquário?

C. Quantos peixinhos ficarão no total?

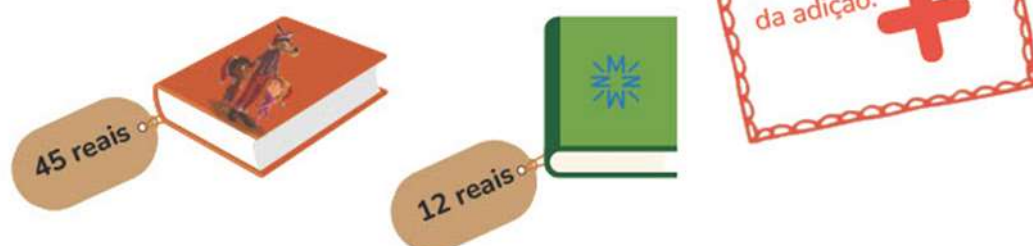
D. Agora, posicione o número total de peixinhos.



ADIÇÃO

Perceba que ao adicionarmos mais peixes ao aquário, a quantidade de peixes aumentou. Nas situações em que **acrescentamos, juntamos, ficamos com mais**, temos o conceito de **adição**.

Pedrinho vai comprar estes dois livros:



Quanto ele vai gastar?

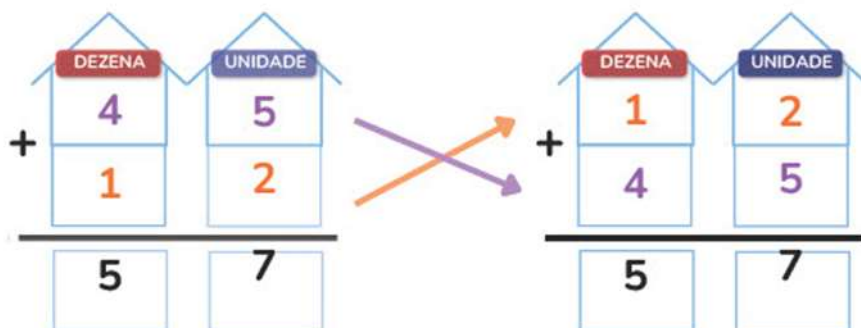
Para responder a essa pergunta, é preciso **somar** (juntar) esses valores, assim, saberemos o valor total da compra.



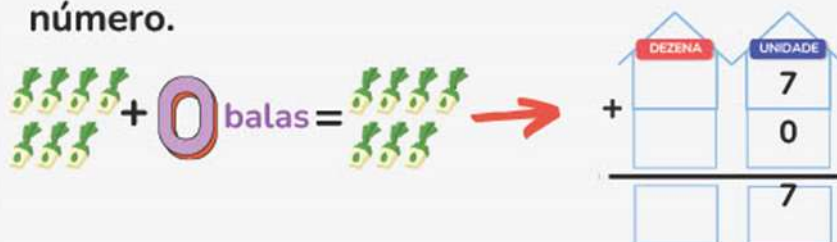
Agora já sabemos que o valor total que Pedrinho gastará é de **57 reais**.

ADIÇÃO

Você sabia que a ordem como você organiza os números, não altera o resultado da adição? Observe:



Se somarmos 0 (zero) a qualquer outro número, o resultado será sempre o próprio número.





Atividades

Quer saber mais sobre unidades e dezenas?



Senhor Lobão mostra como posicionar os números nas casas das unidades e dezenas. E também ensina como juntar quantidades. Para acompanhar essas explicações, aponte a câmera de seu celular para o QR CODE acima, ou vá até a área do aluno do Jovens Notáveis, e veja a videoaula de Adição.

1. Após assistir a vídeoaula responda:

A. Na fazenda da vovó Nina, há quantos porquinhos no total?

$___ + ___ = ___$

→

+

DEZENA	UNIDADE

ADIÇÃO

2. Arme e efetue as adições.

A. $20 + 57 = \underline{\hspace{2cm}}$

+	DEZENA	UNIDADE

B. $43 + 20 = \underline{\hspace{2cm}}$

+	DEZENA	UNIDADE

C. $72 + 25 = \underline{\hspace{2cm}}$

+	DEZENA	UNIDADE

D. $30 + 40 = \underline{\hspace{2cm}}$

+	DEZENA	UNIDADE

E. $95 + 4 = \underline{\hspace{2cm}}$

+	DEZENA	UNIDADE

B. $9 + 2 = \underline{\hspace{2cm}}$

+	DEZENA	UNIDADE

ADIÇÃO

3. Senhor Lobão foi à feira e comprou 20 batatas e 15 bananas. Quantos itens o Senhor Lobão comprou?

	DEZENA	UNIDADE
+		

4. Na Festa Junina do Colégio Notável a barraca de comida arrecadou 40 reais e a barraca dos jogos arrecadou 29 reais. Qual foi o total arrecadado?

	DEZENA	UNIDADE
+		

ADIÇÃO

5. Calcule as adições e ligue ao resultado correto.

$47 + 22 = \underline{\quad}$

58

$25 + 14 = \underline{\quad}$

69

$30 + 45 = \underline{\quad}$

90

$7 + 51 = \underline{\quad}$

39

$70 + 20 = \underline{\quad}$

75

Use este espaço
para fazer as
continhas!

6. Sofia foi ao shopping e comprou uma calça por 52 reais e uma blusinha por 22 reais. Quanto a Sofia gastou no total?



7. A professora Bia organizou seus livros em duas prateleiras. Na primeira, colocou 72 livros de Matemática. Na segunda prateleira organizou 25 livros de geometria. Quantos livros foram colocados nas duas prateleiras?





Desafio do Pedrinho



A Turma Notável resolveu fazer um picnic no parque. Rafa, Pedrinho e Vitória ficaram responsáveis por levar os salgados. Rafa levou 24 lanchinhos, Pedrinho levou 42 coxinhas e Vitória levou 33 quibes. Qual é o total de salgados que os três amigos levaram ao picnic?



Autoavaliação

Como foi para você realizar as atividades desta unidade?



FÁCIL



MÉDIO



DIFÍCIL

Vamos relembrar o que aprendemos nesta unidade?

Nesta unidade , eu aprendi:

ADIÇÃO

Minha maior dificuldade foi:

O que mais gostei foi:

AULA 1 & 2 - TREINO



Enriquecendo o HD

1. Observe os números e complete o espaço em branco com a palavra correta:

é maior que é menor que

A. 5 8 _____

B. 7 7 _____

C. 2 6 _____

D. 10 9 _____

E. 12 21 _____

F. 25 15 _____

G. 23 26 _____

H. uma dezena 10 _____

Essa atividade foi:

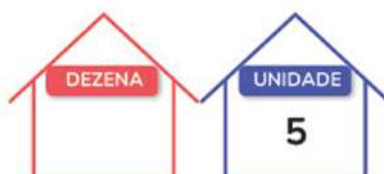


2. Descubra o número que está faltando e complete os espaços.

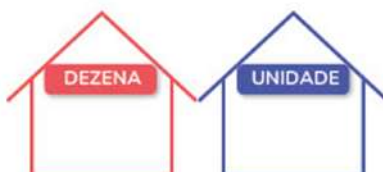
A. Uma dezena e uma unidade.



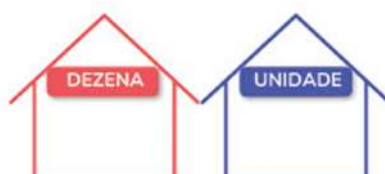
B. Uma dezena e cinco unidades.



C. Uma dezena.



D. Uma dezena e sete unidades.



Essa atividade foi:



3. Observe o exemplo e decompõe os números corretamente.

15

cinco unidades

uma dezena

A.

23

B.

17



C.

20



Essa atividade foi:



4. Observe agora essa outra forma de decompor um número e siga o exemplo para realizar a sua decomposição.

$$28 = 2 \text{ dezenas e } 8 \text{ unidades} = 20 + 8$$

A. 26 =

B. 10 =

AULA 1 & 2 - TREINO

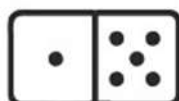
C. 21 =

D. 19 =

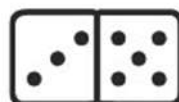
Essa atividade foi:



5. Cada peça do dominó representa uma adição. Ligue cada peça à adição correta.



$$6 + 0 = 6$$



$$4 + 3 = 7$$



$$5 + 1 = 6$$



$$3 + 5 = 8$$

AULA 1 & 2 - TREINO

6. Resolva as **adições** e indique quais delas têm como **resultado** o número **24**?

$14 + 12 =$

$14 + 10 =$

$12 + 10 =$

$14 + 14 =$

$20 + 4 =$

$20 + 14 =$

$12 + 12 =$

$13 + 11 =$

Essa atividade foi:



AULA 1 & 2 - TREINO

7. Qual das **adições** abaixo possui como **resultado** um número menor que **32**?

$25 + 22 =$

$10 + 38 =$

$12 + 10 =$

$45 + 32 =$

$29 + 40 =$

$13 + 14 =$

$19 + 20 =$

$25 + 4 =$

Essa atividade foi:



8. Efetue as adições e faça a decomposição das parcelas e do resultado. Veja o exemplo:

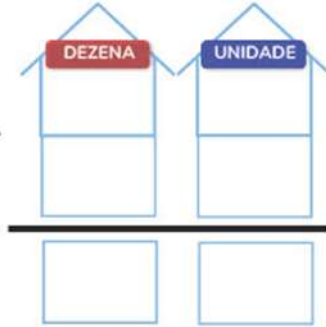
$12 + 6 = 18$



uma dezena e duas unidades + seis unidades = uma dezena e oito unidades

A.

$35 + 12 = \underline{\quad}$



____ dezenas e ____ unidades + ____ dezenas e ____ unidades = ____ dezenas e ____ unidades

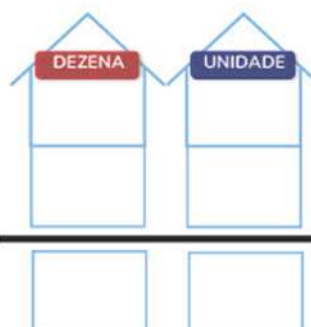
AULA 1 & 2 - TREINO

B.

$$80 + 19 = \underline{\quad}$$



+



___ dezenas e
___ unidades

+

___ dezenas e
___ unidades

=

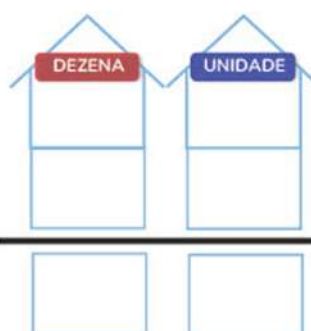
___ dezenas e
___ unidades

C.

$$74 + 23 = \underline{\quad}$$



+



___ dezenas e
___ unidades

+

___ dezenas e
___ unidades

=

___ dezenas e
___ unidades

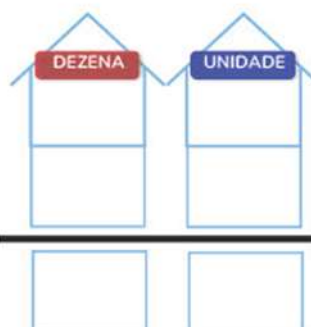
AULA 1 & 2 - TREINO

D.

$$55 + 44 = \underline{\quad}$$



+



___ dezenas e
___ unidades

+

___ dezenas e
___ unidades

=

___ dezenas e
___ unidades

Essa atividade foi:



9. Complete com o número misterioso que torna o resultado da adição verdadeiro.

A. $12 + \underline{\quad} = 19$

B. $\underline{\quad} + 20 = 25$

C. $54 + \underline{\quad} = 64$

D. $\underline{\quad} + 15 = 45$

Essa atividade foi:



10. Rafa e Pedrinho foram tomar sorvete depois da aula. Rafa tomou um sorvete que custa **4 reais** e Pedrinho pediu um que custa **2 reais** mais caro que o sorvete de Rafa. Quanto os dois amigos **gastaram juntos**?

Essa atividade foi:



11. Pedrinho faz um curso de inglês à tarde. Sabendo que a aula de Pedrinho começa às **14 horas** e tem a duração de **3 horas**, que horas termina a aula de inglês de Pedrinho?

Essa atividade foi:



12. Vitória comprou um minigame por R\$ 87,00. Pedrinho também comprou um minigame do mesmo modelo, mas conseguiu pagar R\$ 15,00 mais barato que Vitória. Quanto Pedrinho pagou por seu minigame?

Essa atividade foi:



Desafio do Pedrinho

Conferindo as lições de matemática, professora Bia percebeu que todas as **15 meninas** da sala entregaram as lições de casa, mas apenas **12 meninos** trouxeram a lição de casa feita. Sabendo que a sala tem 35 alunos no total, quantos meninos não fizeram a tarefa?

Essa atividade foi:



AULA 4 – AS CENTENAS



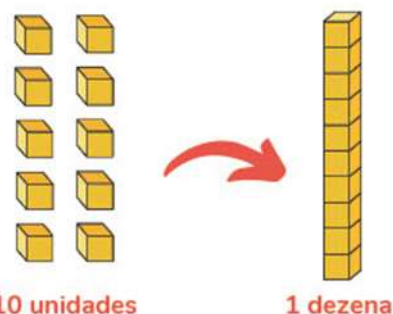
Metaturbo

No Sistema de Numeração o **valor do algarismo** depende da posição que ele ocupa no número. É o que chamamos de **valor posicional**.

Veja o exemplo do número **73** e como ele é organizado:



Você também aprendeu que juntando 10 cubinhos do material dourado, temos uma dezena. E que cada quadradinho  corresponde a uma unidade.



Agora, observe o número **12**. Números, como ele, formados por 2 algarismos ocupam duas casas: **unidade e dezena**.

AS CENTENAS

Os números com 2 algarismos vão do 10 ao 99. Veja:

10	1 dezena	0 unidades
11	1 dezena	1 unidade
12	1 dezena	2 unidades
13	1 dezena	3 unidades
14	1 dezena	4 unidades
15	1 dezena	5 unidades
16	1 dezena	6 unidades
17	1 dezena	7 unidades
18	1 dezena	8 unidades
19	1 dezena	9 unidades

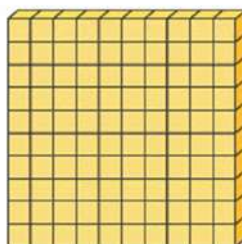
20	2 dezenas	0 unidades
30	3 dezenas	0 unidades
40	4 dezenas	0 unidades
50	5 dezenas	0 unidades
60	6 dezenas	0 unidades
70	7 dezenas	0 unidades
80	8 dezenas	0 unidades
90	9 dezenas	0 unidades

Unimos dezena e unidade, até chegar ao número 99, que é o maior número formado por 2 algarismos.

99	9 dezenas	9 unidades
----	-----------	------------

E, quem vem depois do 99?

É o número 100.



100 unidades
ou
1 centena



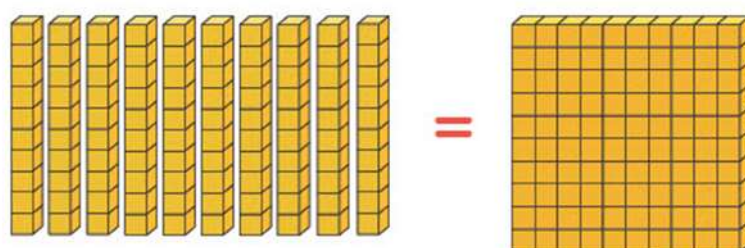
E por falar nisso...

Como você percebeu, o número 100 é formado por 3 algarismos, e isso acontece com números até 999. E para organizar números como estes, será preciso mais uma casa, que vem logo após a dezena, chamada de **centena**.

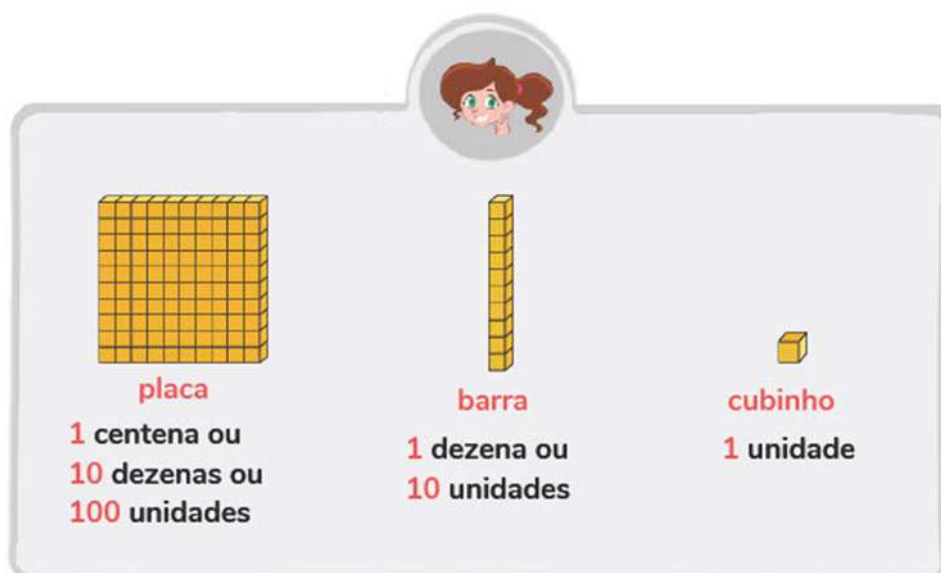


Mas, como é formada a centena?

Ao juntarmos 10 barrinhas, teremos a placa da centena.



10 barrinhas = 1 placa = 100 cubinhos



AS CENTENAS

Vamos conhecer um pouco mais sobre as centenas?

É assim que lemos os números que ocupam a casa da centena.



100	cem	1 centena
200	duzentos	2 centenas
300	trezentos	3 centenas
400	quatrocentos	4 centenas
500	quinhentos	5 centenas
600	seiscentos	6 centenas
700	setecentos	7 centenas
800	oitocentos	8 centenas
900	novecentos	9 centenas

Agora é com você! Escreva o nome dos números, completando com as palavras que faltam.

110 cento e _____

820 oitocentos e _____

222 _____ e vinte e _____

745 _____ e _____ e _____

132 _____ e _____ e _____

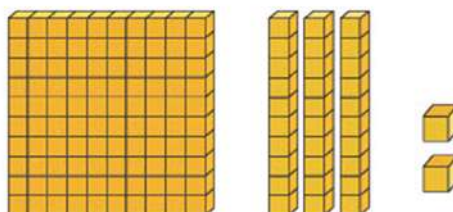
AS CENTENAS

Vamos pegar o último número que você escreveu o nome e tentar organizar nas casinhas corretas?

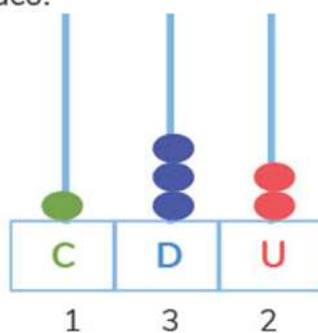


_____ centena - _____ dezenas - _____ unidades.

O número **132** pode ser representado da seguinte maneira com o material dourado:

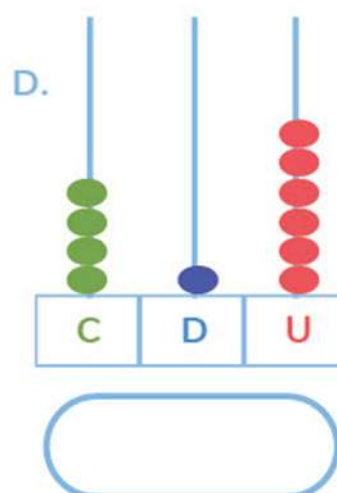
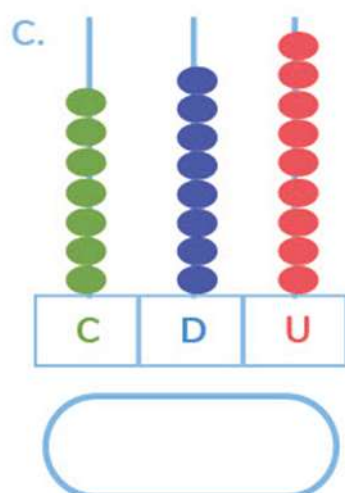
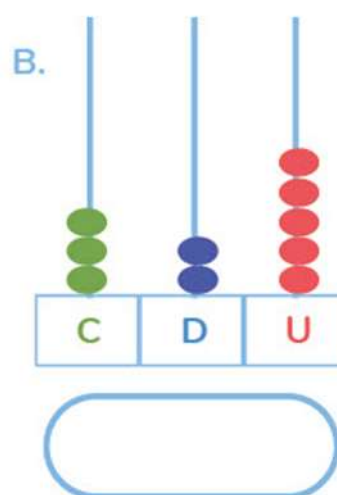
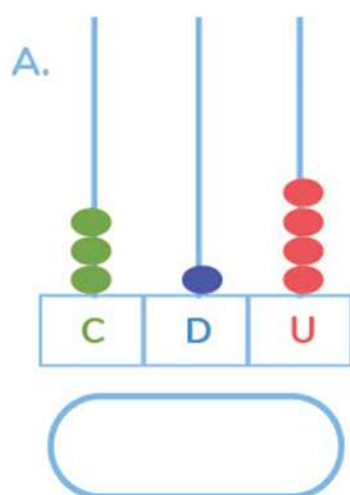


E também no ábaco:



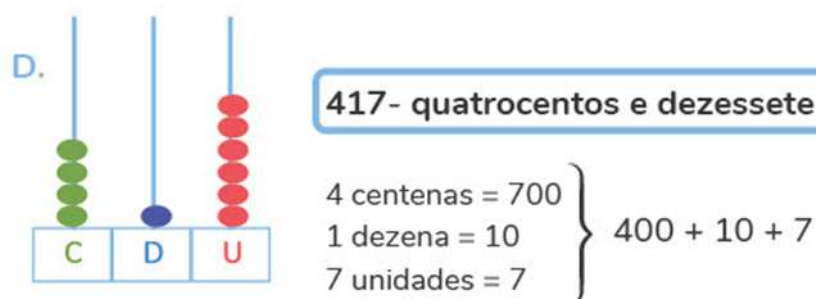
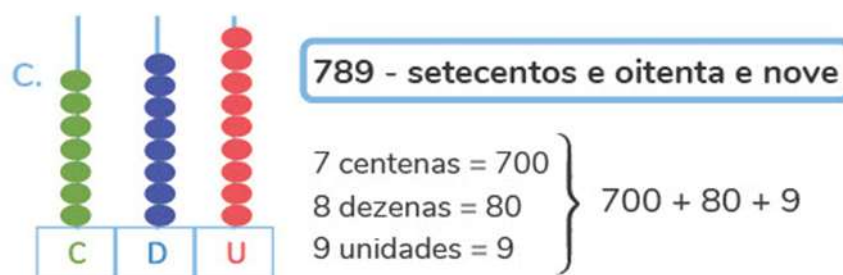
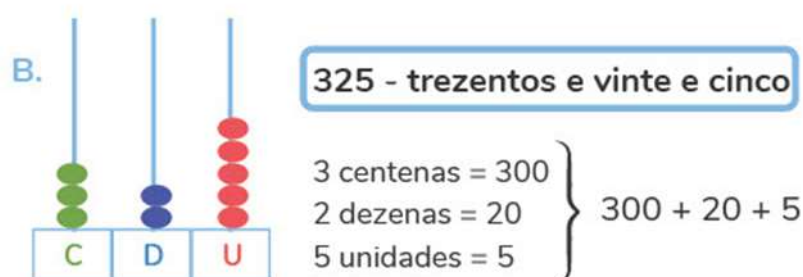
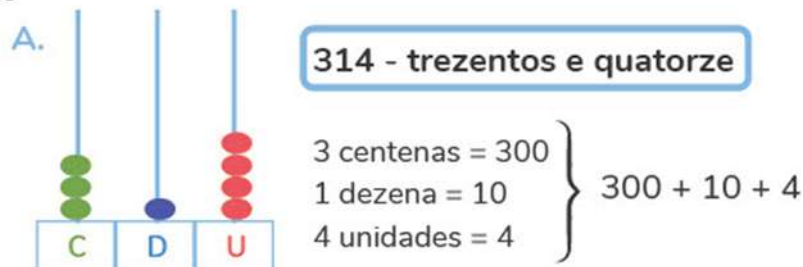
AS CENTENAS

Que números estão sendo representados nas imagens abaixo?



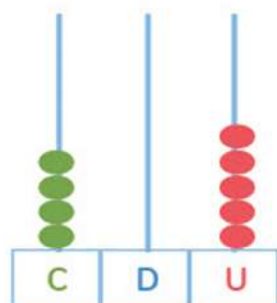
AS CENTENAS

A decomposição dos números que você encontrou é feita da seguinte maneira:



AS CENTENAS

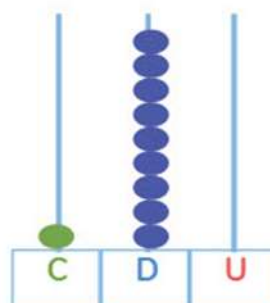
E, agora? Como devemos decompor esses números?



406

quatrocentos e seis

4 centenas
0 dezenas
6 unidades

 $400 + 0 + 6$


190

cento e noventa

1 centena
9 dezenas
0 unidades

 $100 + 90 + 0$
**DICA DA RAFA**

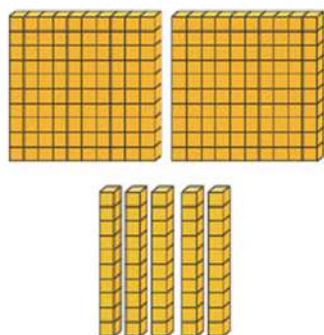
As casas que estão vazias **devem**
ser preenchidas com zero.



Atividades

1. Indique qual número está representado no material dourado a seguir e escreva como se lê este número. Veja o exemplo:

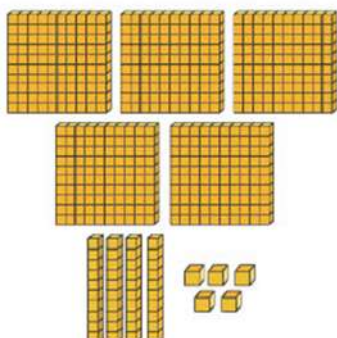
A.



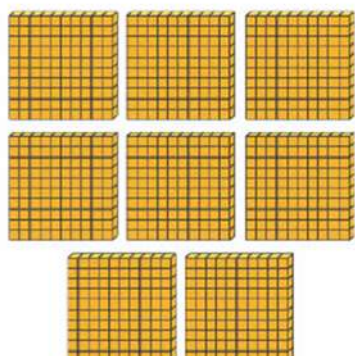
250

duzentos e cinquenta

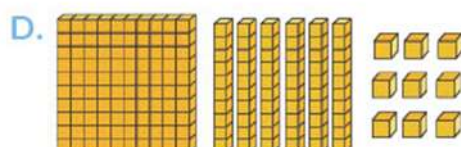
B.

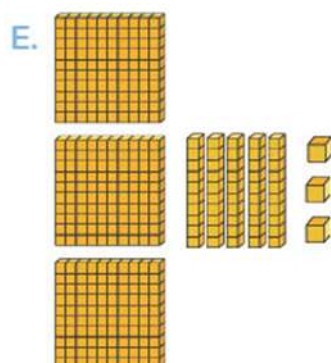


C.



AS CENTENAS





2. Observe o exemplo, faça a decomposição e escrita dos números:

$$247 = 2 \text{ centenas, } 4 \text{ dezenas e } 7 \text{ unidades} = 200 + 40 + 7$$

duzentos e quarenta e sete

A. $599 =$ $=$

B. $820 =$ $=$

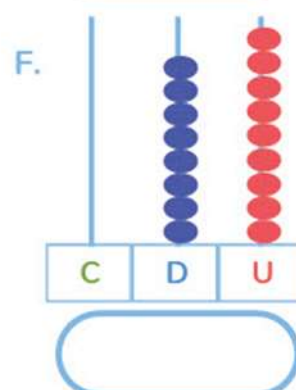
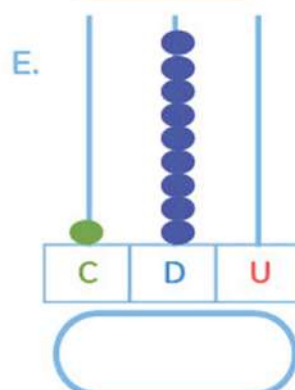
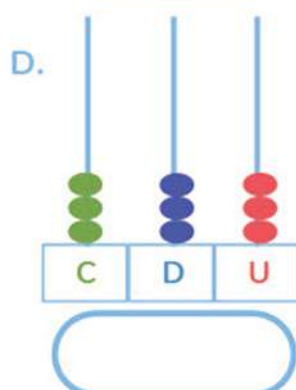
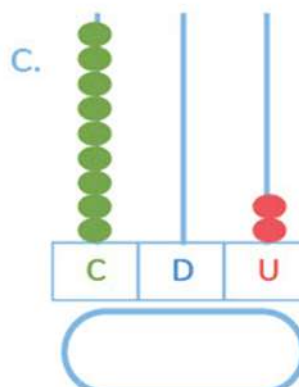
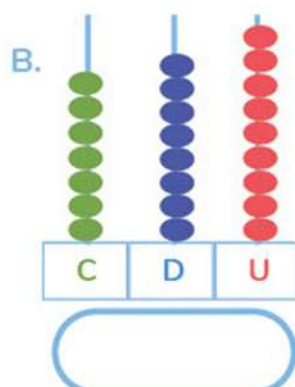
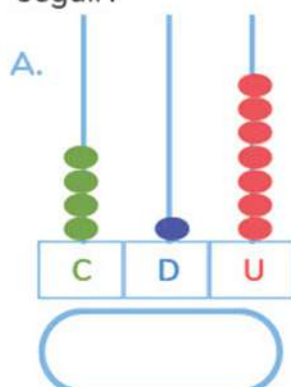
AS CENTENAS

C. $111 = \boxed{} = \boxed{}$

D. $900 = \boxed{} = \boxed{}$

E. $439 = \boxed{} = \boxed{}$

3. Quais números estão sendo representados pelos ábacos a seguir?



AS CENTENAS

4. A professora Bia vai comprar uma caixa para organizar suas canetas. Ela tem **uma centena, nove dezenas e quatro unidades** de canetas coloridas.

Expressando esta quantidade por meio de números, quantas canetas a professora Bia tem?

5. Rafa fez aniversário e ganhou dinheiro de seus avós para comprar um livro. Ela ganhou **uma centena, nove dezenas e oito unidades de reais**. Quantos reais Rafa ganhou?

6. Cadu está muito ansioso para completar seu álbum da Copa. Na contagem que fez ontem, percebeu que já tem **uma centena, oito dezenas e nove unidades**.

Expressando esta quantidade por meio de números, quantas figurinhas Cadu tem?



Desafio do Pedrinho



Na questão 6 você descobriu quantas figurinhas Cadu tem.

Para completar o álbum da Copa, são necessárias **200 figurinhas**. Quantas figurinhas ainda **faltam** para Cadu completar seu álbum?

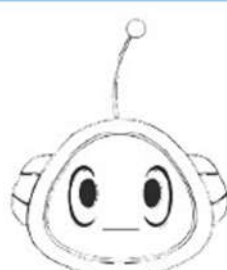


Autoavaliação

Como foi para você realizar as atividades desta unidade?



FÁCIL



MÉDIO



DIFÍCIL

Vamos relembrar o que aprendemos nesta unidade?

Nesta unidade , eu aprendi:

AS CENTENAS

Minha maior dificuldade foi:

O que mais gostei foi:

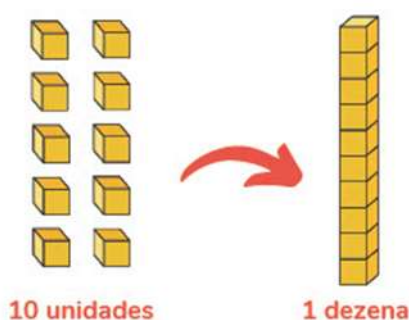
AULA 5

ADIÇÃO COM CENTENAS

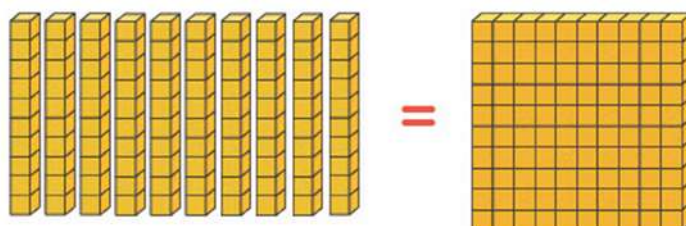


Metaturbo

Você aprendeu que juntando 10 cubinhos do material dourado, temos uma dezena. E que cada cubinho  corresponde a uma unidade.



E ao juntarmos 10 barrinhas com 10 unidades cada, teremos a placa da centena.



10 barrinhas = 1 placa = 100 cubinhos

Assim, temos mais uma casinha, a **centena**; pois a partir do 100, os números são formados por **3 algarismos** e, como já sabemos, cada algarismo ocupa uma casa.



ADIÇÃO COM CENTENAS

Você viu também que para realizar uma adição, devemos posicionar os números corretamente. Unidade embaixo de unidade e dezena embaixo de dezena..

dezena embaixo de dezena

unidade embaixo de unidade

Comece a soma sempre pela casa das unidades!

DEZENA	UNIDADE
8	3
1	6
9	9



E por falar nisso...

Vamos ver como fica uma adição quando temos números que vão até a casinha das centenas?

Sempre começaremos a somar as unidades, depois as dezenas e, por último as centenas.

$$6 + 2 = 8$$

$$1 + 8 = 9$$

$$2 + 5 = 7$$

+

CENTENA	DEZENA	UNIDADE
6	1	2
2	8	5
8	9	7

O resultado é: 897
(oitocentos e noventa e sete)

8 centenas = 800
9 dezenas = 90
7 unidades = 7

Quando as parcelas da adição não possuírem números com três algarismos, é preciso lembrar sempre do **valor posicional** de todos os algarismos que formam os números. Veja:

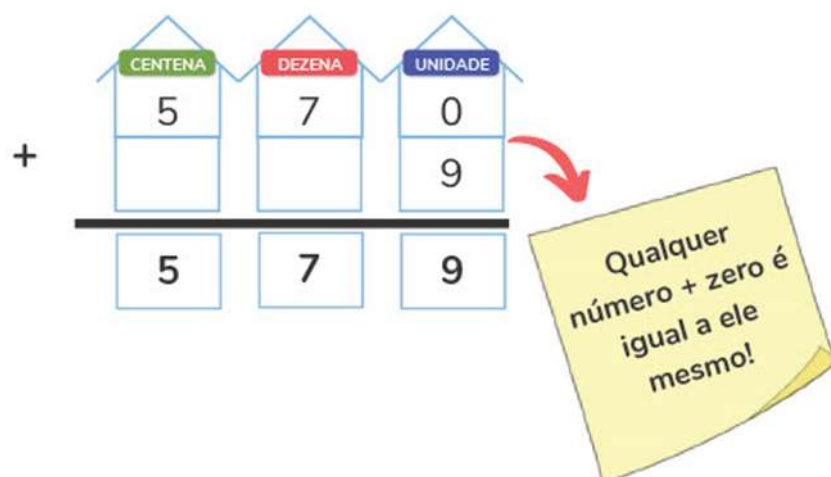
$$235 + 42$$



E quando aparecer uma soma como esta aqui:

$$570 + 9$$

é só seguir o mesmo raciocínio.





Atividades

1. Arme e efetue as adições abaixo, decomponha o resultado e escreva-o por extenso. Veja o modelo:

$$512 + 274 = 786$$

C	D	U
5	1	2
2	7	4
7	8	6

Resultado **786** = 7 centenas
8 dezenas
6 unidades

786 = setecentos e oitenta e seis

A. $620 + 135 =$

C	D	U

Resultado = _____ centenas
_____ dezenas
_____ unidades

ADIÇÃO COM CENTENAS

B. $845 + 50 =$

C	D	U

Resultado = _____ centenas
 _____ dezenas
 _____ unidades

C. $45 + 821 =$

C	D	U

Resultado = _____ centenas
 _____ dezenas
 _____ unidades

ADIÇÃO COM CENTENAS

D. $807 + 170 =$

C	D	U

Resultado = ____ centenas
 ____ dezenas
 ____ unidades

2. Observe as afirmações abaixo, transforme em linguagem matemática e resolva as continhas. Veja o exemplo:

Cento e quarenta e cinco mais seiscentos e trinta e dois é igual a 777

	C	D	U
	1	4	5
+	6	3	2
	7	7	7

setecentos e setenta e sete

ADIÇÃO COM CENTENAS

- A. Trezentos e vinte mais seiscentos e setenta e quatro é igual a _____

	C	D	U
+			

→

- B. Duzentos e noventa e seis mais quinhentos e três é igual a _____

	C	D	U
+			

→

- C. Oitocentos e quarenta e dois mais cento e quarenta e seis é igual a _____

	C	D	U
+			

→

ADIÇÃO COM CENTENAS

- D. Quatrocentos e vinte e sete mais duzentos e sessenta e um é igual a _____

	C	D	U
+			
			→

- E. Trezentos e sete mais seiscentos e quarenta e dois é igual a _____

	C	D	U
+			
			→

3. Arme e efetue as adições a seguir:

A. $280 + 116 =$ _____

F. $942 + 27 =$ _____

B. $479 + 320 =$ _____

G. $137 + 40 =$ _____

C. $355 + 533 =$ _____

H. $606 + 283 =$ _____

D. $100 + 809 =$ _____

I. $546 + 232 =$ _____

E. $125 + 640 =$ _____

J. $900 + 99 =$ _____

ADIÇÃO COM CENTENAS

Faça suas continhas aqui. Não esqueça de colocar o sinal da operação que está realizando.

C	D	U

C	D	U

C	D	U

C	D	U

C	D	U

C	D	U



C	D	U

4. Pedrinho sempre ganha dinheiro em seu aniversário para comprar algo que esteja precisando ou que deseje muito. Neste ano, ele ganhou **120 reais** de seu pai. Já a mãe de Pedrinho deu **20 reais a mais** do que a quantia dada pelo pai. Qual o valor total que Pedrinho ganhou de aniversário este ano?

5. Rafa e Vitória estão fazendo a lição de casa. Ao realizar a adição $347 + 30$, as meninas obtiveram resultados diferentes. Vitória chegou ao resultado **647**, porém, Rafa afirma que o resultado correto é **377**. Qual das duas amigas está correta? Justifique sua resposta.

AS CENTENAS

6. Para uma festa de aniversário, vovó Nina já tinha feito **três centenas, quatro dezenas e cinco unidades de coxinhas** na segunda-feira. Na terça-feira, ela fez mais **duas centenas, três dezenas e quatro unidades de empadinhas**. Quantos salgadinhos vovó Nina fez no total?



Desafio do Pedrinho

Rafa está querendo comprar um tênis que custa **300 reais**. Já tem **130 reais** que ganhou de seu pai e **110 reais** que ganhou de sua mãe. Quanto ainda falta para que Rafa consiga comprar o tênis?

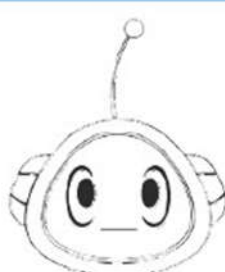


Autoavaliação

Como foi para você realizar as atividades desta unidade?



FÁCIL



MÉDIO



DIFÍCIL

Vamos relembrar o que aprendemos nesta unidade?

Nesta unidade , eu aprendi:

AS CENTENAS

Minha maior dificuldade foi:

O que mais gostei foi:

AULA 6 - TREINO



Enriquecendo o HD

1. Observe os números abaixo. Após escrever de forma numérica os números que estão escritos por extenso, compare-os utilizando os sinais abaixo.

Veja o exemplo:



maior que



menor que



igual a

A. 124 421

B. 357 321

C. 642 642

D. 108 108

E. 925 825

Essa atividade foi:



AULA 6 - TREINO

2. Complete as sequências abaixo. Veja o modelo:

100	101	102	103	104	105	106
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

A.

	110		112			115
--	-----	--	-----	--	--	-----

B.

242						248
-----	--	--	--	--	--	-----

C.

		544	545			
--	--	-----	-----	--	--	--

D.

889						895
-----	--	--	--	--	--	-----

Essa atividade foi:



3. Descubra os números que estão faltando e complete os espaços:

A. $8 _ _$ = oito centenas, duas dezenas e uma unidade.

B. $_ _ 5$ = cinco centenas, três dezenas e cinco unidades.

C. $9 _ _$ = nove centenas, quatro dezenas e zero unidades.

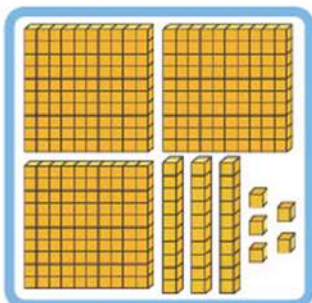
D. $_ _ 7$ = uma centena, zero dezenas e sete unidades.

Essa atividade foi:

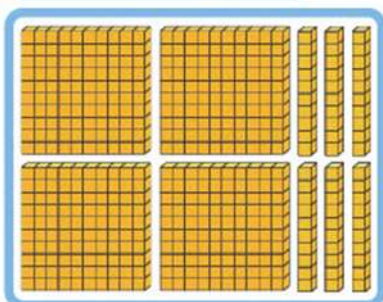


AULA 6 - TREINO

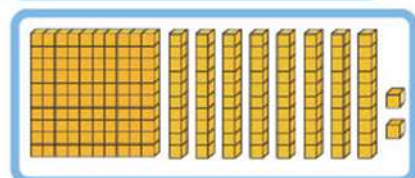
4. Ligue a representação no material dourado com o número correspondente.



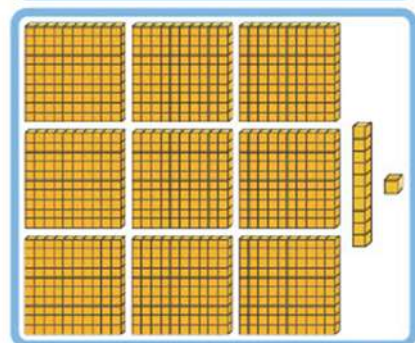
911



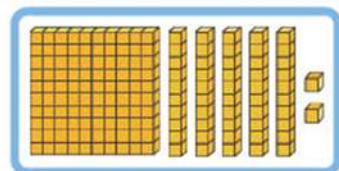
460



335



152



182

Essa atividade foi:



74

AULA 6 - TREINO

5. Observe o modelo e decompõe corretamente os números abaixo:

$$395 = 3 \text{ centenas, } 9 \text{ dezenas e cinco unidades} = 300 + 90 + 5$$

A. $599 = \quad = \quad$

B. $410 = \quad = \quad$

C. $905 = \quad = \quad$

D. $736 = \quad = \quad$

E. $104 = \quad = \quad$

Essa atividade foi:



6. Efetue as adições, e preencha os espaços em branco conforme o modelo.

$$112 + 26 = 138$$

	C	D	U
	1	1	2
+	0	2	6
	1	3	8

Resultado: 138 = cento e trinta e oito

AULA 6 - TREINO

A. $945 + 40 = \underline{\hspace{2cm}}$

C	D	U

Resultado: $\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

B. $104 + 175 = \underline{\hspace{2cm}}$

C	D	U

Resultado: $\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

C. $26 + 432 = \underline{\hspace{2cm}}$

C	D	U

Resultado: $\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

D. $340 + 8 = \underline{\hspace{2cm}}$

C	D	U

Resultado: $\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

D. $125 + 25 = \underline{\hspace{2cm}}$

C	D	U

Resultado: $\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

B. $300 + 300 = \underline{\hspace{2cm}}$

C	D	U

Resultado: $\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Essa atividade foi:



76

AULA 6 - TREINO

7. Arme e efetue as adições.

A. $475 + 423 =$ _____

F. $527 + 140 =$ _____

B. $908 + 90 =$ _____

G. $224 + 422 =$ _____

C. $132 + 645 =$ _____

H. $555 + 444 =$ _____

D. $741 + 211 =$ _____

I. $362 + 623 =$ _____

E. $800 + 142 =$ _____

J. $706 + 143 =$ _____

Faça suas continhas aqui. Não esqueça de colocar o sinal da operação que está realizando.

C	D	U	C	D	U	C	D	U
C	D	U	C	D	U	C	D	U



AULA 6 - TREINO

C	D	U

C	D	U

C	D	U

C	D	U

Essa atividade foi:



8. Vitória comprou um livro por **125 reais**. Sua prima comprou um livro com o mesmo título em outra livraria e pagou **21 reais** mais caro que Vitória. Quanto a prima de Vitória pagou pelo livro?

Essa atividade foi:



AULA 6 - TREINO

9. Um feirante vendeu **4 centenas, 9 dezenas e 6 unidades de bananas** e **5 centenas, 1 dezena e 2 unidades de laranjas**, na feira de sábado.

Quantas frutas esse feirante vendeu?

Essa atividade foi:



10. Uma loja vendeu **640 reais** no período da manhã e **359 reais** no período da tarde.

Qual o valor total que a loja vendeu nesse dia?

Essa atividade foi:



AULA 6 - TREINO

11. Rafa tem **147** centímetros de altura. Pedrinho tem **22** centímetros a mais que Rafa. Qual é a altura de Pedrinho?

Essa atividade foi:



12. Vitória tinha **85 reais** guardados em seu cofrinho. Ganhou **13 reais** de seu pai. Quanto Vitória tem agora?

Essa atividade foi:





Desafio do Pedrinho



Sempre vou na casa da minha avó Bete tomar café da tarde. O trajeto que faço para chegar até lá é de **233 metros**. Minha avó Júlia mora um pouco mais longe. Para ir até a casa dela, preciso andar **três vezes mais** do que ando quando vou até a casa da minha avó Bete. Quantos metros eu percorro para ir à casa de minha avó Júlia?

Essa atividade foi:



AULA 7

ADIÇÃO COM RESERVA / REAGRUPAMENTO



Metaturbo

Na aula passada você aprendeu a realizar a soma com números compostos por até 3 algarismos.



Vamos relembrar e aquecer os motores para a aula de hoje com algumas continhas e problemas?

1 Arme e efetue as continhas a seguir:

A $275 + 20 = \dots\dots\dots$

D $13 + 241 = \dots\dots\dots$

B $604 + 85 = \dots\dots\dots$

E $41 + 111 = \dots\dots\dots$

C $800 + 2 = \dots\dots\dots$

F $749 + 30 = \dots\dots\dots$

Faça suas continhas aqui e não esqueça de colocar o sinal da operação que está realizando!

C	D	U

C	D	U

C	D	U

C	D	U

C	D	U

C	D	U

Essa atividade foi:



**ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO**

- 2 Pedrinho guardou **120 bolinhas de gude** em uma caixa. Precisou de outra caixa para guardar as **60 bolinhas restantes**. Quantas bolinhas Pedrinho tem no total?

Essa atividade foi:



- 3 Rafa tem **137 centímetros** de altura e sua **prima mais velha** tem **21 centímetros a mais**. Quanto tem de altura a prima de Rafa?

Essa atividade foi:

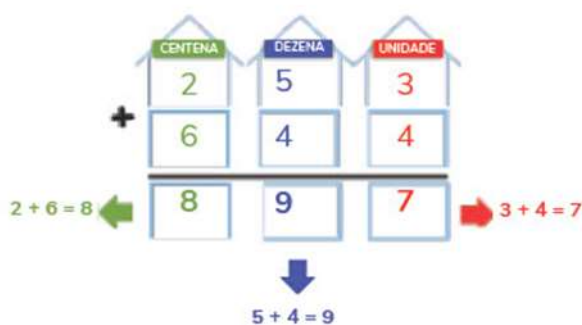


E por falar nisso...

Hoje vamos ver mais um caso da adição.
Mas antes, vamos relembrar dois pontos importantes:

- 1 Quando fazemos a decomposição de um número, sabemos que dentro de cada casinha, só podem ficar os algarismos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

- 2 Em uma adição somamos:
- UNIDADE com UNIDADE
 - DEZENA com DEZENA
 - CENTENA com CENTENA



O que acontece nesta soma: $23 + 17 = ?$

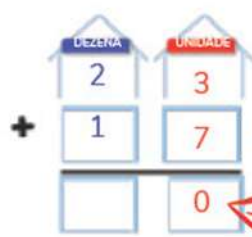


Vamos fazer o passo a passo dessa continha?

1 ARMAR A CONTA



2 SOMAR AS UNIDADES



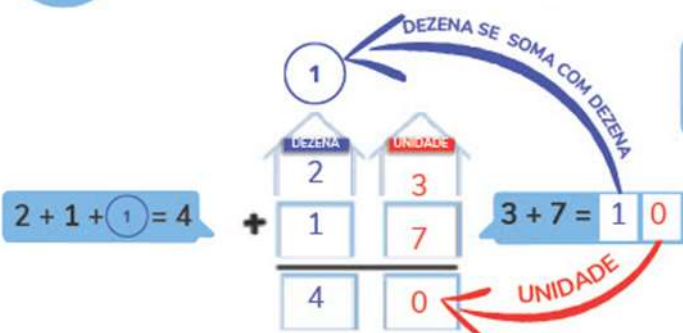
$$3 + 7 = 10$$

UNIDADE

Só podemos deixar na casinha das unidades o algarismo que representa a **UNIDADE**.

$10 = 1$ DEZENA E 0 UNIDADES

3 SOMAR AS DEZENAS



$$2 + 1 + 1 = 4$$

$$3 + 7 = 10$$

UNIDADE

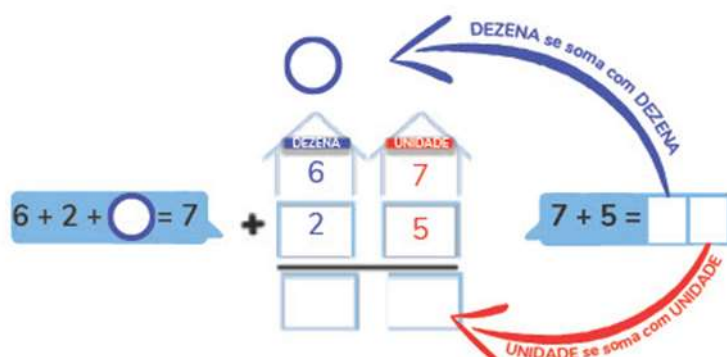
E o 1 deve ser somado na casa da DEZENA.

**ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO**

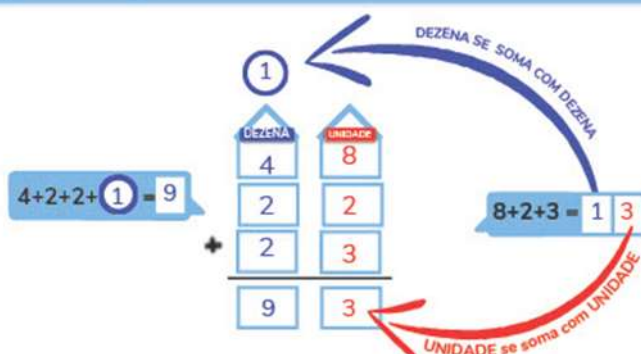

Vamos ver mais um exemplo: $46 + 29 = ?$



Agora é com você!!! Resolva essa outra continha.


IMPORTANTE

A adição é a única operação que permite mais de 2 parcelas na sua formação e resolução.



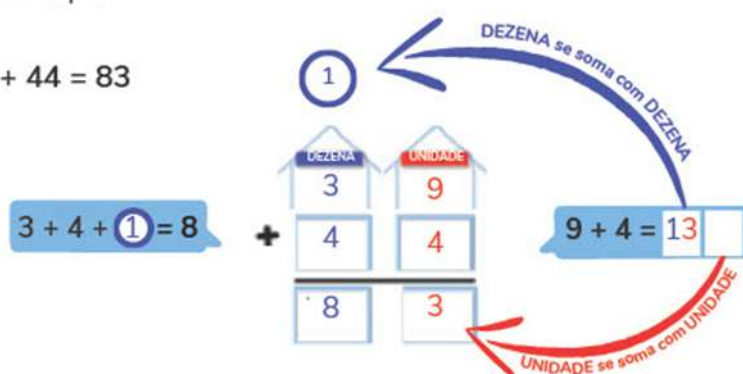


Enriquecendo o HD

1 Arme e efetue as adições abaixo. Em seguida decomponha os resultados.

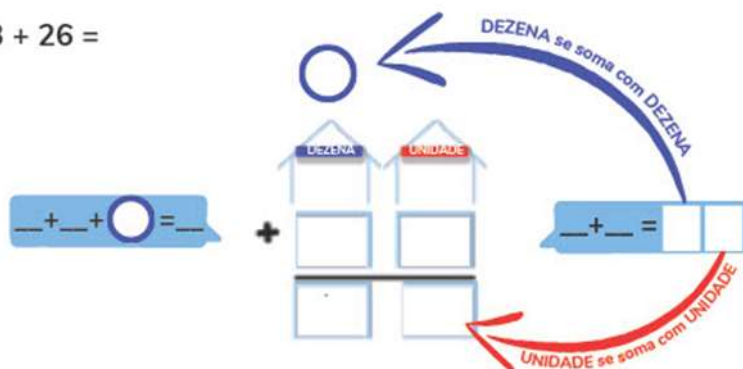
Veja o exemplo:

A) $39 + 44 = 83$



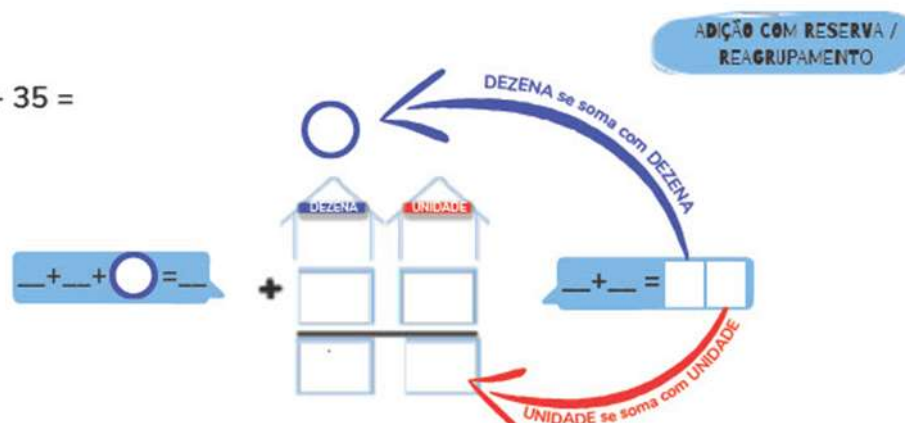
Resultado $83 = 8 \text{ DEZENAS} + 3 \text{ UNIDADES}$

B) $68 + 26 =$



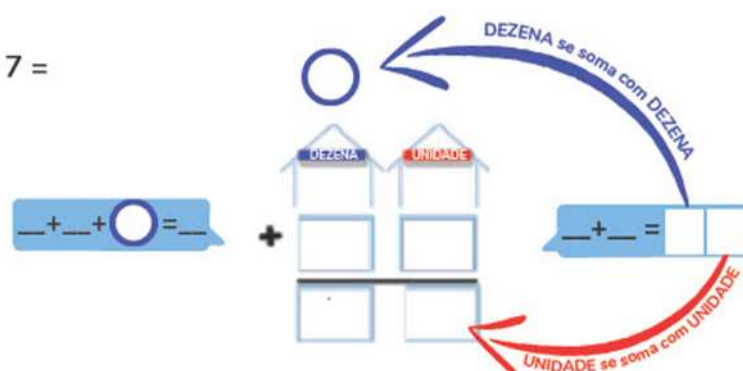
Resultado $[] = [] \text{ DEZENAS} + [] \text{ UNIDADES}$

C) $55 + 35 =$



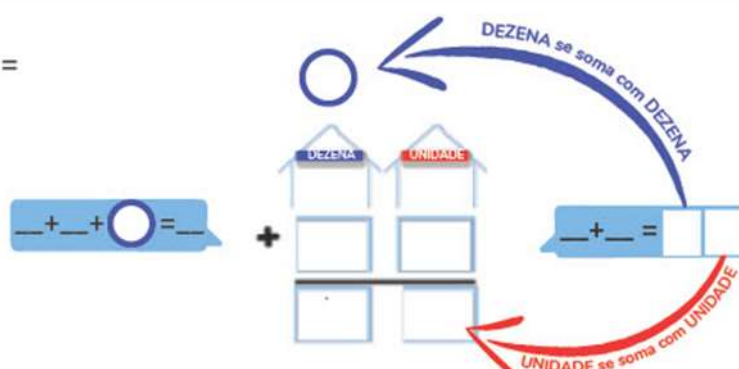
Resultado = DEZENAS + UNIDADES

D) $47 + 7 =$



Resultado = DEZENAS + UNIDADES

E) $89 + 9 =$



Resultado = DEZENAS + UNIDADES

Essa atividade foi:



ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

2 Ligue cada adição a seu resultado correto:

$$72 + 19 =$$

$$25 + 67 =$$

$$38 + 52 =$$

$$90 + 9 =$$

$$85 + 14 =$$

99

90

99

91

92

Essa atividade foi:



3 Complete com o número misterioso que torna o resultado da adição verdadeiro:

a) $12 + \underline{\quad} = 21$

b) $\underline{\quad} + 64 = 80$

c) $79 + \underline{\quad} = 95$

d) $\underline{\quad} + 15 = 45$

Essa atividade foi:



4 Arme e efetue as operações abaixo.

A) $49 + 35 =$

B) $30 + 49 =$

C) $13 + 77 =$

D) $86 + 6 =$

E) $85 + 15 =$

F) $77 + 22 =$

Resolva suas continhas aqui:

Essa atividade foi:



ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

- 5 Para percorrer a pista de corrida, os atletas precisam resolver desafios para liberar os obstáculos.



Qual das alternativas abaixo corresponde à resposta correta dos desafios e libera as barreiras para os atletas?

- | | |
|--|--|
| <p>A () DESAFIO 1 = 84
DESAFIO 2 = 81
DESAFIO FINAL = 67</p> | <p>C () DESAFIO 1 = 20
DESAFIO 2 = 91
DESAFIO FINAL = 21</p> |
| <p>B () DESAFIO 1 = 94
DESAFIO 2 = 91
DESAFIO FINAL = 77</p> | <p>D () DESAFIO 1 = 94
DESAFIO 2 = 91
DESAFIO FINAL = 21</p> |

FAÇA SEUS CÁLCULOS AQUI:

Essa atividade foi:



ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

- 6 Pedrinho foi a uma lanchonete com seu pai. O lanche que Pedrinho escolheu custou **28 reais** e o de seu pai **35 reais**. Quanto o pai de Pedrinho pagou pelos dois lanches?



Essa atividade foi:



- 7 Pedrinho pensou em um número e somou **8 dezenas** e **7 unidades** a esse número, obtendo **95 como resultado**. Em qual número Pedrinho pensou?



Essa atividade foi:



ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

- 8 Um atleta fez o percurso de uma corrida em **78 minutos**, obtendo o primeiro lugar na competição. O segundo colocado fez o percurso em **12 minutos** a mais do que o campeão. Em quantos minutos o segundo colocado fez o percurso da corrida?



Essa atividade foi:



- 9 O senhor Lobão tinha **39 reais** em sua carteira. **Recebeu 45 reais** de um serviço que realizou. Quanto o senhor Lobão tem em sua carteira agora?



Essa atividade foi:



ADICÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

Desafio do Pedrinho

A mãe de Pedrinho fez um bolo e utilizou: **300 gramas** de farinha, **260 gramas** de manteiga e **140 gramas** de chocolate em pó.

Quantos gramas de ingredientes em pó a mãe de Pedrinho utilizou?



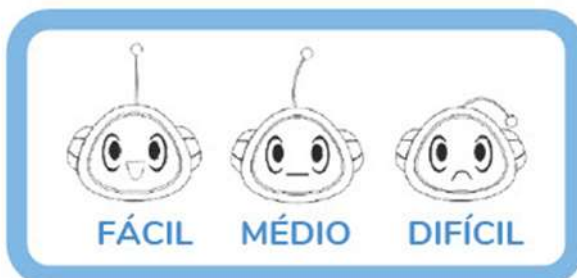
Essa atividade foi:





Autoavaliação

Como foi para você realizar as atividades desta unidade?



Vamos relembrar o que aprendemos nesta unidade?

Nesta unidade , eu aprendi:

Minha maior dificuldade foi:

**ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO**

- 2 Pedrinho foi ao cinema com Cadu. Cada um levou **35 reais**. No total, quantos reais os dois amigos levaram?



Essa atividade foi:



- 3 Rafa fez uma compra e recebeu **17 reais de troco**. Ao guardar o troco, viu que ainda tinha **25 reais na carteira**. Juntando com o troco, quanto Rafa tem na carteira?



Essa atividade foi:


E por falar nisso...

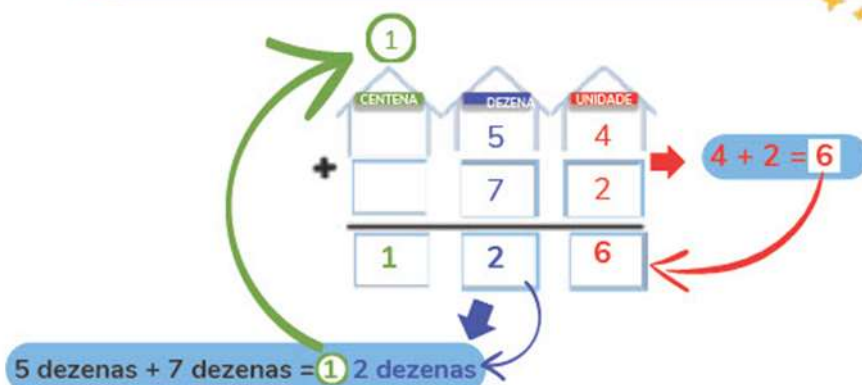
Vamos pensar em outra situação.

O que fazer se, em uma adição a casinha da dezena apresentar um número maior que 9?



Em uma adição somamos:

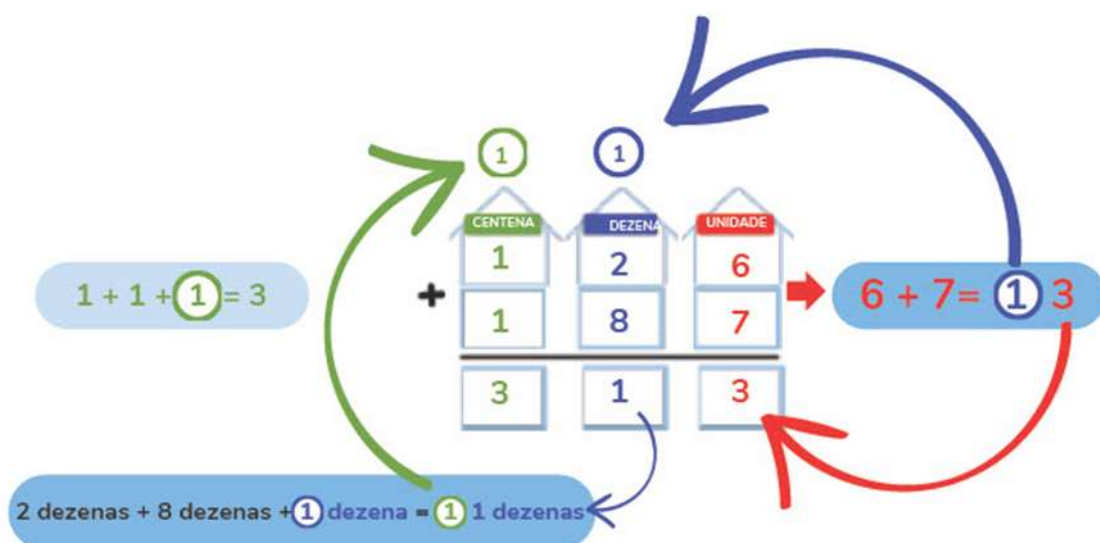
UNIDADE com UNIDADE
DEZENA com DEZENA
CENTENA com CENTENA





Vamos ver outro caso quando temos as parcelas com números em todas as casinhas.

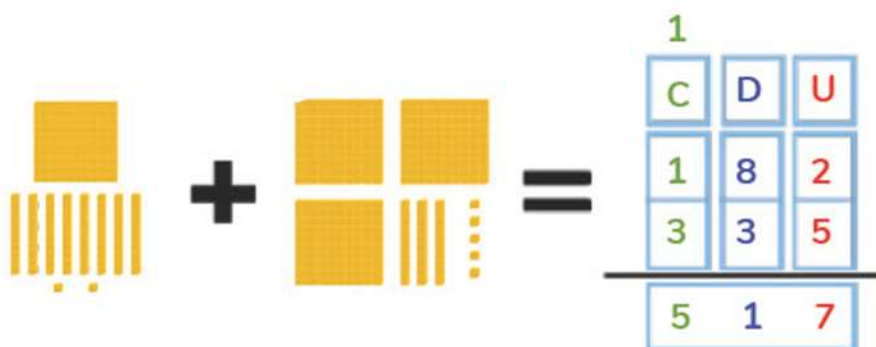
ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO



Atividades

- 1 Observe a adição indicada no material dourado, efetue a operação e registre o resultado.

Siga o exemplo:



ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

A

$$23 + 4 = 27$$

B

$$12 + 15 = 27$$

C

$$20 + 7 = 27$$

D

$$20 + 7 = 27$$

Essa atividade foi:



**ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO**

2 Efetue as adições e preencha os espaços em branco.

Veja o exemplo:

$$175 + 266 = 441$$

1	7	5
2	6	6
4	4	1

$$441 = 4 \text{ CENTENAS} + 4 \text{ DEZENAS} + 1 \text{ UNIDADE}$$

A

$$429 + 394 = \square$$

C	D	U

$$\square = \square \text{ CENTENAS} + \square \text{ DEZENAS} + \square \text{ UNIDADES}$$

B

$$102 + 748 = \square$$

C	D	U

$$\square = \square \text{ CENTENAS} + \square \text{ DEZENAS} + \square \text{ UNIDADES}$$

ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

C $660 + 299 = \square$

C	D	U

$\square = \square \text{ CENTENAS} + \square \text{ DEZENAS} + \square \text{ UNIDADES}$



D $476 + 46 = \square$

C	D	U

$\square = \square \text{ CENTENAS} + \square \text{ DEZENAS} + \square \text{ UNIDADES}$



E $509 + 109 = \square$

C	D	U

$\square = \square \text{ CENTENAS} + \square \text{ DEZENAS} + \square \text{ UNIDADES}$

Essa atividade foi:



ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

3 Resolva as adições e relacione o resultado numérico com a escrita por extenso.

A

C	D	U
5	4	7
3	6	4

● SEISCENTOS E DEZENOVE

B

C	D	U
1	2	9
4	9	0

● SETECENTOS E VINTE E QUATRO

C

C	D	U
6	2	5
2	4	8

● NOVECENTOS E ONZE

D

C	D	U
8	7	3
	7	8

● SETECENTOS E TRÊS

E

C	D	U
3	2	7
3	7	6

● NOVECENTOS E CINQUENTA E UM

F

C	D	U
7	0	9
	1	5

● OITOCENTOS E SETENTA E TRÊS

Essa atividade foi:



4 Arme e efetue as adições abaixo:

A) $127 + 183 = \dots\dots\dots$

F) $335 + 247 = \dots\dots\dots$

B) $105 + 96 = \dots\dots\dots$

G) $199 + 311 = \dots\dots\dots$

C) $46 + 157 = \dots\dots\dots$

H) $999 + 111 = \dots\dots\dots$

D) $514 + 186 = \dots\dots\dots$

I) $659 + 299 = \dots\dots\dots$

E) $892 + 169 = \dots\dots\dots$

J) $760 + 163 = \dots\dots\dots$

A **C** **D** **U**

+		

B **C** **D** **U**

+		

C **C** **D** **U**

+		

D **C** **D** **U**

+		

E **C** **D** **U**

+		

F **C** **D** **U**

+		

G **C** **D** **U**

+		

H **C** **D** **U**

+		

I **C** **D** **U**

+		

J **C** **D** **U**

+		

Essa atividade foi:



ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

- 5 Vitória foi ao supermercado com sua mãe. Compraram **187 reais em alimentos** e **54 reais em produtos de limpeza**. Qual foi o total da compra?



Essa atividade foi:



- 6 A professora Bia comprou **dois jogos** para suas aulas de Matemática e pagou **437 reais em cada jogo**. Quanto a professora Bia gastou no total?



Essa atividade foi:



- 7 Vovó Nina foi **duas** vezes ao mercado essa semana. Na **primeira** vez, gastou **109 reais**. Na **segunda** vez, gastou **15 reais** a mais do que na primeira vez. Quanto vovó Nina gastou no total essa semana?



Essa atividade foi:



ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

- 8 Cadu e Quito estão jogando videogame. **Cadu** terminou a primeira fase do jogo com **643 pontos** e **Quito** finalizou com **209 pontos a mais** que Cadu. Com quantos pontos Quito finalizou a primeira fase do jogo?



Essa atividade foi:



- 9 O professor Fronesis depositou **685 reais** em sua conta. **Antes** de fazer o depósito havia **299 reais** na conta. Com quantos reais ficou a conta do professor Fronesis após fazer o depósito?



Essa atividade foi:





Desafio do Pedrinho

O primo de Pedrinho disputou um campeonato de corrida na semana passada. Para completar o percurso total, precisou dar **4 voltas** na pista que tem **125 metros** de comprimento. Quantos metros o primo de Pedrinho precisou percorrer para finalizar a corrida?



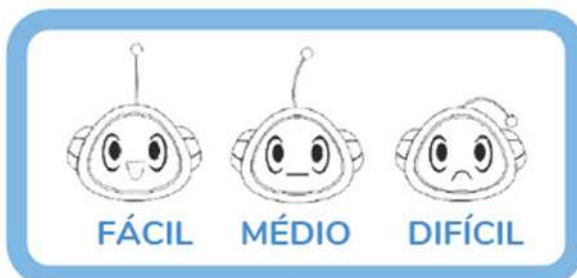
Essa atividade foi:





Autoavaliação

Como foi para você realizar as atividades desta unidade?



Vamos relembrar o que aprendemos nesta unidade?

Nesta unidade , eu aprendi:

Minha maior dificuldade foi:

AULA 9

ADIÇÃO COM RESERVA / REAGRUPAMENTO



Metaturbo

Relembrando uma parte bem importante das aulas 7 e 8 que fala da adição com centenas e com reserva.

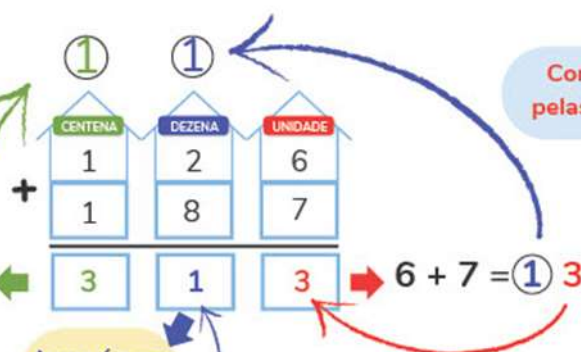
É preciso observar se não há nenhum número que veio do vizinho e precisa entrar na soma.

Por último, a casinha das **centenas**:
 $1 + 1 + 1 = 3$

2 dezenas + 8 dezenas + 1 dezena = 11 dezenas

Agora é a vez das dezenas:

Começamos pelas unidades



Vamos praticar para relembrar.

- 1 A mãe de Pedrinho comprou dois tênis para ele. O **primeiro** custou **120 reais**. O **segundo**, custou **80 reais a mais**. A mãe de Pedrinho tinha em sua carteira **350 reais**. Quanto recebeu de troco?

Essa atividade foi:



ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

2 Arme e efetue as adições abaixo.

A $135 + 175 = \dots\dots\dots$ B $119 + 90 = \dots\dots\dots$ C $37 + 197 = \dots\dots\dots$ D $400 + 299 = \dots\dots\dots$

E $453 + 258 = \dots\dots\dots$ F $399 + 129 = \dots\dots\dots$ G $642 + 222 = \dots\dots\dots$ H $242 + 168 = \dots\dots\dots$

Faça suas continhas aqui

+	<table border="1"><tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	C	D	U										+	<table border="1"><tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	C	D	U										+	<table border="1"><tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	C	D	U										+	<table border="1"><tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	C	D	U									
C	D	U																																																					
C	D	U																																																					
C	D	U																																																					
C	D	U																																																					
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>											<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>											<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>											<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
+	<table border="1"><tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	C	D	U										+	<table border="1"><tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	C	D	U										+	<table border="1"><tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	C	D	U										+	<table border="1"><tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	C	D	U									
C	D	U																																																					
C	D	U																																																					
C	D	U																																																					
C	D	U																																																					
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>											<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>											<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>											<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					

Essa atividade foi:



3 Contando suas figurinhas repetidas, **Pedrinho** obteve **184**. **Cadu** tem **152** figurinhas **repetidas** e **Quito** tem **54**. Quantas figurinhas repetidas os três amigos têm juntos?

Essa atividade foi:



ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

- 4 Na aula de Educação Física, o professor mediu a distância do salto de cada aluno. Os alunos com os maiores saltos foram **Rafa**, que saltou **195 centímetros** e **Cadu** que saltou **25 centímetros a mais** do que Rafa. Quantos centímetros Cadu saltou?



Essa atividade foi:



Atividades

- 1 Observe a adição indicada no ábaco, efetue a operação e registre o resultado. Siga o exemplo:

$$\begin{array}{r}
 \text{C} \text{ D} \text{ U} \\
 4 \ 5 \ 5 \\
 + 4 \ 3 \ 9 \\
 \hline
 8 \ 9 \ 4
 \end{array}$$

A

$$\begin{array}{r}
 \text{C} \text{ D} \text{ U} \\
 \square \ \square \ \square \\
 + \square \ \square \ \square \\
 \hline
 \square \ \square \ \square
 \end{array}$$

B

$$\begin{array}{r}
 \text{C} \text{ D} \text{ U} \\
 \square \ \square \ \square \\
 + \square \ \square \ \square \\
 \hline
 \square \ \square \ \square
 \end{array}$$

ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

C

D

Essa atividade foi:

2 Efetue as adições e preencha os espaços em branco. Veja o exemplo:

$$184 + 149 = 333$$

CENTENA	DEZENA	UNIDADE
1	8	4
1	4	9
3	3	3

$$333 = 3 \text{ CENTENAS} + 3 \text{ DEZENAS} + 3 \text{ UNIDADE}$$

A $926 + 34 =$

C	D	U

$$= \text{CENTENAS} + \text{DEZENAS} + \text{UNIDADES}$$

ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

B

$256 + 256 = \square$

C	D	U

+

$\square$	=	$\square$ CENTENAS	+	$\square$ DEZENAS	+	$\square$ UNIDADES
-----------	---	--------------------	---	-------------------	---	--------------------

C

$525 + 289 = \square$

C	D	U

+

$\square$	=	$\square$ CENTENAS	+	$\square$ DEZENAS	+	$\square$ UNIDADES
-----------	---	--------------------	---	-------------------	---	--------------------

D

$502 + 198 = \square$

C	D	U

+

$\square$	=	$\square$ CENTENAS	+	$\square$ DEZENAS	+	$\square$ UNIDADES
-----------	---	--------------------	---	-------------------	---	--------------------

Essa atividade foi:



ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

3 Descubra o termo desconhecido de cada adição.

	C	D	U
+	1	3	9
	4	3	
	5	7	4

	C	D	U
+		0	9
	1	9	0
	9	0	3

	C	D	U
+	2	5	6
		8	7
	7	4	3

	C	D	U
+	8	0	1
		5	9
	8	6	

	C	D	U
+	7	4	3
	1		9
	9	4	2

	C	D	U
+	3	0	0
		0	0
	9	0	

Faça suas continhas aqui

Essa atividade foi:



4 Arme e efetue as adições abaixo:

A) $742 + 183 =$

F) $735 + 290 =$

B) $525 + 187 =$

G) $599 + 222 =$

C) $245 + 577 =$

H) $626 + 266 =$

D) $464 + 188 =$

I) $563 + 279 =$

E) $966 + 369 =$

J) $152 + 668 =$

+	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px; margin: auto;"> <tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;"> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	C	D	U													+	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px; margin: auto;"> <tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;"> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	C	D	U													+	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px; margin: auto;"> <tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;"> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	C	D	U													+	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px; margin: auto;"> <tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;"> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	C	D	U												
C	D	U																																																																	
C	D	U																																																																	
C	D	U																																																																	
C	D	U																																																																	
+	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px; margin: auto;"> <tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;"> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	C	D	U													+	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px; margin: auto;"> <tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;"> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	C	D	U													+	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px; margin: auto;"> <tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;"> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	C	D	U													+	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px; margin: auto;"> <tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;"> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	C	D	U												
C	D	U																																																																	
C	D	U																																																																	
C	D	U																																																																	
C	D	U																																																																	
	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px; margin: auto;"> <tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;"> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	C	D	U													+	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px; margin: auto;"> <tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;"> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	C	D	U																																														
C	D	U																																																																	
C	D	U																																																																	

Essa atividade foi:



ADICÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

- 5 Vitória e Rafa estão organizando um café da tarde. Vitória encomendou **uma centena, nove dezenas e nove unidades de empadinhas** e Rafa encomendou **duas centenas e quatro dezenas de pasteizinhos**. Quantos salgados, no total, as meninas compraram para o café da tarde?



Essa atividade foi:



- 6 Em 2022 a cidade de **São Paulo** completou **468 anos**. Daqui há **12 anos**, quantos anos a cidade de São Paulo completará?



Essa atividade foi:



ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

- 7 Os pais de Cadu estão terminando de pagar o carro que compraram. Faltam **duas parcelas de 466 reais**. Qual é o valor total que falta para os pais de Cadu terminarem de pagar o carro?



Essa atividade foi:



- 8 O Colégio Notável tem **647 alunos** matriculados no **Ensino Fundamental**. Já no **Ensino Médio**, são **398 alunos**. Quantos alunos, no total, estão matriculados no Colégio Notável?



Essa atividade foi:



ADIÇÃO COM RESERVA /
REAGRUPAMENTO

Desafio do Pedrinho



A professora Bia comprou uma televisão nova.

Deu **200 reais de entrada** e vai pagar o restante em **4 parcelas de 250 reais**.

Qual é o preço da televisão que a professora Bia comprou?



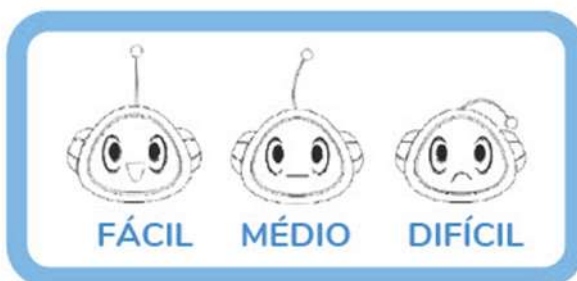
Essa atividade foi:





Autoavaliação

Como foi para você realizar as atividades desta unidade?



Vamos relembrar o que aprendemos nesta unidade?

Nesta unidade , eu aprendi:

Minha maior dificuldade foi: