

ATIVIDADE DE SITUAÇÃO PROBLEMA DISCENTE EM OPERAÇÕES ARITMÉTICAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA ESTUDANTES DE 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

ACTIVIDAD SITUACIÓN PROBLEMA DEL ESTUDIANTE EN OPERACIONES ARITMÉTICAS COMO METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PARA ESTUDANTES DE 1º DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Eugênia Karla Ferreira de Sousa Villória

Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Roraima, Boa Vista-RR, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-9518-1929>, <http://lattes.cnpq.br/0662353200236507>

Soraya de Araújo Feitosa

Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Roraima, Boa Vista-RR, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-2876-9335>, <http://lattes.cnpq.br/3806707820632684>

Héctor José García Mendoza

Universidade Federal de Roraima, Boa Vista-RR, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-0346-8464>, <http://lattes.cnpq.br/1661826896260586>

RESUMO

Esse artigo apresenta os resultados das contribuições de uma sequência didática com resolução de problemas em Operações Aritméticas baseada nos autores Galperin, Talízina e Majmutov, desenvolvida com estudantes de 1º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública federal. A pesquisa é mista com ênfase nas análises qualitativas e foi realizada durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE) em virtude da pandemia da Covid-19. Para tanto, foram utilizadas técnicas de observação, exibição de vídeos, uso do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), encontros síncronos realizados por plataforma de chamada de vídeo, diário de bordo e outros instrumentos de coleta de dados. O estudo envolveu um público de 17 alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental. Concluiu-se que a sequência proposta possibilitou avanços, pois os estudantes que, anteriormente, identificavam as propriedades essenciais e não essenciais do objeto com caráter de assimilação consciente, com certo grau de automatização, mas, sem independência passaram a desenvolver os procedimentos para resolução dos problemas apresentados, de forma semi-independente, com compreensão da ação em sua forma assimilada, com a presença de indícios de rapidez de cumprimento e caráter consciente. Ressalta-se, no entanto, que os participantes, no período da pesquisa, estavam em processo de alfabetização, o que justifica a mediação pela leitura do docente e pelo uso de recursos e materiais manipuláveis.

PALAVRAS-CHAVE: Teoria da Atividade; Galperin, Talízina e Majmutov; Operações Aritméticas; Resolução de Problemas.

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados de los aportes de una secuencia didáctica con la resolución de problemas en Operaciones Aritméticas basada en los autores Galperin, Talízina y Majmutov, desarrollada con estudiantes de 1er año de la educación primaria de una escuela pública federal. La investigación es mixta con énfasis en análisis cualitativos y fue aplicada en el modelo de Educación Remota de Emergencia (ERE) por la pandemia de Covid-19. Para ello se utilizaron técnicas de observación, visionado de videos, uso del Sistema Integrado de Gestión de Actividades Académicas (SIGAA), reuniones síncronas a través de la Plataforma Google Meet, cuaderno de anotaciones y otros instrumentos para la recolección y organización de datos. El estudio involucró a una audiencia de 17 estudiantes de una clase de 1er año de escuela primaria. Se concluyó que la secuencia aplicada permitió avances, ya que los estudiantes que, previamente, identificaban las propiedades esenciales y no esenciales del objeto con carácter de asimilación consciente, con cierto grado de automatización, pero, sin independencia, comenzaron a desarrollar procedimientos para la resolución de los problemas presentados, de forma semiindependiente, con comprensión de la acción en su forma asimilada, con presencia de indicios de rapidez de cumplimiento y carácter consciente. Se destaca, sin embargo, que los participantes, durante el período de investigación, se encontraban en proceso de alfabetización, lo que justifica la mediación a través de la lectura del docente y el uso de recursos y materiales manipulables.

PALABRAS CLAVE: Teoría de la Actividad; Galperin, Talízina y Majmutov; Operaciones Aritméticas; Resolución de problemas.

INTRODUÇÃO

Ao considerar a presença da matemática em momentos vivenciados na escola e na sociedade, é preciso compreender a aprendizagem matemática como uma atividade intencional, onde os estudantes tenham contato com experiências de consolidação do conhecimento e caminhem em direção a sua autonomia (Magalhães; Villória; Mendoza, 2024).

A partir do 1º ano, as quatro operações surgem entre os conteúdos principais da Matemática, tendo em vista que suas ideias encontram-se nas diversas atividades sociais do ser humano. A compreensão das operações é base para formação do pensamento matemático e para o entendimento dos demais conteúdos do currículo. Infelizmente, tem-se em muitas salas de aula, a priorização do trabalho desse conteúdo com propostas de exercícios engessadas, onde o procedimento para o aluno é repetir modelos de resolução ao invés de motivá-los, à partir e durante a compreensão de conceitos, a desenvolverem seu pensamento para resolução. Consequentemente, os alunos demonstram pouca compreensão das propostas e insegurança no entendimento do conteúdo, o que compromete a ampliação para conceitos mais complexos.

Ao ingressar na escola, as crianças já vivenciaram situações matemáticas que envolveram reconhecimento de numerais e resolução de problemas, por isso é importante que, experiências como estas, sejam consideradas para, a partir delas, adaptar situações de aprendizagens que as levem a aprofundarem e construírem os conceitos matemáticos propostos pelo professor.

A partir desses aspectos, discute-se a importância da resolução de problemas desde o início da escolaridade, utilizando, para isso, a Atividade de Situação Problema Discente em Operações Aritméticas (ASPDOA) no ensino de Matemática. Destarte, como proposta de trabalho foi elaborada uma sequência didática, fundamentada em Galperin, Talízina e Majmutov.

A sequência didática foi objeto de análise de uma pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima e, esse artigo, configura-se como um recorte da dissertação (VILLÓRIA (2022), resultado da referida pesquisa e conta com a contribuição do *Grupo de Pesquisa de Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática* (página do grupo de pesquisa: <https://www.hectorufr.com.br/grupo-de-pesquisa>). No artigo é apresentada uma breve fundamentação teórica e metodológica, e a análise do resultado das avaliações finais que foram elaboradas e aplicadas a partir do resultado das formativas propostas.

O texto está dividido em aspectos teóricos, fazendo referência a Vygotsky (1989) e Delgado e Mendoza (2016) para fundamentar a Teoria Histórico-Cultural; Majmutov (1993) para fundamentar a proposta de ensino problematizador; Núñez (2009) para tratar da formação de conceitos e princípios didáticos segundo Galperin; Talízina (1988) para conceituar a teoria da atividade e a teoria da formação planejada por etapas das ações mentais de Galperin; Mendoza e Delgado (2021) para apresentar a ASPD aplicada, procedimentos metodológicos e, por último, os resultados obtidos.

FUNDAMENTOS TEÓRICO-PSICOLÓGICOS PARA A APRENDIZAGEM

Marco, Cedro e Lopes (2021, p. 305) enfatizam que

A educação escolar tem um papel imprescindível na assimilação tanto dos conhecimentos do mundo objetivo e dos modos de dominá-lo, quanto daqueles relacionados à conduta humana, às relações entre as pessoas, à compreensão do que é bom ou ruim. É por meio dela que o aluno se aproxima das várias experiências humanas. E isso não acontece de forma espontânea, mas por meio de interações e, mais especificamente na escola, decorre da intencionalidade docente ao organizar o seu ensino.

Nesse ponto, a compreensão de como se dá a aprendizagem e quais são os mecanismos que favorecem a assimilação do que é ensinado é primordial para o ensino de qualquer ciência. Assim, as teorias de aprendizagem surgem como essenciais para fundamentarem a organização do ensino, auxiliando na relação existente entre o aluno, o professor e o objeto de ensino, e como ela acontece na essência do processo mental do sujeito.

A pesquisa apresentada neste artigo, adota como base teórica para o ensino de Matemática, a Teoria Histórico-Cultural que tem Vygotsky como precursor, a Teoria da Atividade de Leontiev, as teorias de aprendizagem de Galperin, Talízina e Majmutov e os estudos de Mendoza e Delgado (2021).

De acordo com Soares (2019), a partir da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, se tornou possível compreender que o indivíduo se desenvolve a partir do resultado dos processos culturais, históricos e sociais que se manifestam por meio da interação, onde a aprendizagem é mediada pelo meio ou por outro sujeito. Nessa direção, a Teoria da Atividade de Leontiev, ao aprofundar os estudos de Vygotsky, mostrou como acontece a relação entre a psique e a atividade humana. Assim, Leontiev definiu três níveis de funcionamento para que a atividade se torne o elo entre o indivíduo e o mundo, são eles: realização de uma atividade em si, ações e operações (Leontiev, 1978).

Galperin, colaborador de Leontiev, deu continuidade à tendência psicológica do desenvolvimento e da aprendizagem iniciada por Vygotsky e explicou que a atividade externa antes de ser internalizada pelo aprendiz, passa por 5 etapas qualitativas. Nesse processo, ao definir

etapas que possibilitam a aprendizagem, Galperin (1982) criou a Teoria de Formação Planejada por Etapas das Ações Mentais.

Podolskiy (2021, p. 23) destaca que na Teoria de Galperin,

[...] a ação mental é uma estrutura funcional que está continuamente sendo formada ao longo da vida de um indivíduo. Usando ações mentais, um ser humano, planeja regula e controla suas performances por meio de padrões socialmente estabelecidos, regras e avaliações.

Stepanova *apud* Núñez e Ramalho (2017, p. 74), explica que, “se para Vygotsky, a principal questão era o que ensinar, para Galperin, por outro lado, o foco da atenção estava no problema de o quê ensinar e como ensinar”. Ou seja, focou na necessidade de ensinar conhecimentos generalizados e voltou-se para o desenvolvimento de métodos de ensino.

Dessa maneira, as etapas de Galperin referem-se às funções de planejamento, execução e controle, como recursos para discutir, planejar e conduzir a aprendizagem. Destaca-se, nesse ponto, a contribuição de Talízina ao complementar a Teoria de Galperin. Em conformidade com Longarezi (2021, p. 37), enquanto Galperin “produziu uma teoria que se configurou nas bases estruturantes dos processos pedagógicos, Talízina [...] deu continuidade e aprimorou o programa desenvolvido por Galperin e seus colaboradores”. Como aprimoramento destaca-se a inserção de uma etapa inicial, chamada de motivação ou etapa zero, “que se deve manter durante o processo de assimilação” (Mendoza; Delgado, 2020, p. 189).

Feitosa, Magalhães e Mendoza (2024, p.06), destacam Talízina que “ênfaticamente o mérito da motivação, sendo essa definida como a etapa preliminar para incentivar os discentes, desde que sejam utilizadas situações desafiadoras”. Em harmonia com esse princípio, Delgado e Mendoza (2016), ressaltam que a motivação deve estar presente na Atividade de Situação Problema Discente (ASPD) como forma de não comprometer o desenvolvimento da atividade de estudo. Assim, ao salientar a contribuição de Talízina, apresenta-se a estrutura das Etapas de Galperin:

Tabela 01: Configuração das Etapas das Ações Mentais após a contribuição de Talízina

Etapa	Denominação	Significado
0	Motivacional	Não há nenhum tipo de ação a ser executada e tem como objetivo preparar os alunos para assimilarem os novos conhecimentos.
1 ^a	Base Orientadora da Ação (BOA)	Constitui o modelo da atividade, o projeto de ação, situando-se entre o sujeito e o objeto da ação, tendo como principal objetivo mediar a relação entre a ação e a resolução da situação-problema, com ênfase no compreender.
2 ^a	Material ou Materializada	Nessa etapa o aluno começa a realizar a ação no plano externo, de forma detalhada. Ele deve realizar as ações utilizando como apoio os esquemas da BOA e do EBOCA, pois o professor tem a tarefa de controlar o cumprimento de cada uma das operações, enfatizando o saber fazer as ações.
3 ^a	Verbal externa	Os elementos da ação são representados na forma verbal, não sendo mais utilizados apoios externos. O aluno deve operar com signos, refletindo e estabelecendo conexões completas e resolvendo tarefas teóricas complexas, sendo a ênfase dessa etapa no saber explicar.
4 ^a	Linguagem externa para si	O controle externo transita para o interno. A ajuda do professor ao estudante deve ser de forma esporádica a solicitude dele. Ainda as ações e operações são detalhadas e conscientes, mas se vão reduzindo e sintetizando até o final desta etapa.
5 ^a	Linguagem Interna	O aluno já consegue internalizar o objeto de estudo, que no caso são os conteúdos. A ação adquire um desenvolvimento automático.

Fonte: Grupo de Pesquisa de Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática (2022).

Conforme a Tabela 01, a BOA é um modelo de atividade que o aluno se baseia para cumprir uma determinada tarefa. Galperin (1992) *apud* Núñez e Ramalho (2017) introduziu o conceito de Esquema da Base de Orientação Completa da Ação (EBOCA), que se refere a uma ação objetiva planejada pelo educador para auxiliar o aluno na elaboração da BOA, ou seja, O EBOCA é o plano de ensino do professor, para possibilitar ao estudante desenvolver as ações de maneira adequada. Nesse ponto, também se destaca a contribuição de Talízina por meio da Teoria da Direção da Atividade de Estudo ao evidenciar a necessidade de o professor avaliar sua prática como forma de alcançar os objetivos de ensino traçados. Talízina alertou, no entanto, para algumas exigências:

a) objetivo de ensino: indicar o objetivo da direção; b) nível de partida: estabelecer o nível de partida do processo dirigido; c) processo de assimilação: determinar o sistema de influências transitórias do processo; d) retroalimentação: assegurar a recepção da informação, segundo o parâmetro de sistemas determinado sobre o estado do processo dirigido; e) correção: garantir o tratamento da informação obtida pelo canal de enlace e retorno, a elaboração de influências corretas e sua realização (Silva, 2019, p. 29).

Mendoza e Delgado (2020) explicaram a existência de uma relação entre a Teoria de Talízina e o Ensino Problematizador de Majmutov, ao destacarem a contradição como motivação e fundamentarem esses aspectos na metodologia da resolução de problemas. Salienta-se, na Teoria de Majmutov (1983), que o ensino deve ser planejado para que haja atividade discente e assimilação do conhecimento e que a contradição entre o que o sujeito já conhece e o que ele desconhece é a força motriz da aprendizagem.

Como desfecho desse tópico e entrelaçamento das teorias aqui apresentadas, salientam-se as palavras de Podolskiy (2021, p. 32) ao enfatizar que

[...] a coisa mais importante que a ciência psicologia e pedagógica moderna pode dar a esses professores é a ferramenta intelectual geral que pode ser usada, sem prescrever uma atividade a ser executada, mas dar-lhes uma orientação para os processos e eventos que constituem a aprendizagem do aluno e sua formação. Os professores precisam receber o conhecimento sobre todos os complexos mecanismos psicológicos que fundamentam os processos de aprendizagem e os modos de “ligar” esses mecanismos, por meio da criação de um sistema de condições necessárias e suficientes.

É nessa direção que se fundamenta a didática da resolução de problemas adotada nesta pesquisa e que é melhor apresentada no tópico seguinte.

DIDÁTICA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA

A Resolução de Problemas requer dinamicidade e interatividade, por isso a motivação gerada a partir da contradição impulsiona o aluno a resolver as situações problemas presentes nas tarefas. Nesse ponto, o estudo de qualquer conteúdo, precisa considerar o nível de partida do aluno e estabelecer uma Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), com vistas a permiti-lo alcançar o Nível de Desenvolvimento Potencial. Aqui se destaca a importância da realização de um diagnóstico para verificar o que o estudante conhece e o que desconhece (VILLÓRIA, 2022).

Nessa direção, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em relação aos conteúdos predeterminados para o ensino de Matemática, indica que:

Não se restringem apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos (Brasil, 2017, p. 265).

Isto posto, os alunos devem ser preparados para utilizar o conhecimento matemático nos diferentes espaços sociais, sendo capazes de resolver problemas, aplicar conceitos, procedimentos e resultados, de acordo com cada situação experienciada. Sob esse ponto de vista, concorda-se com Mendoza e Delgado (2021), ao afirmarem que a Resolução de Problemas se concebe como uma didática que mobiliza saberes e desenvolve a capacidade de administrar as informações que estão ao nosso alcance.

Em conformidade com Guérios e Medeiros Júnior (2016, p. 212-213), é válido destacar que, no ensino de matemática “não se trata apenas de uma questão de método e sim de compreensão do processo didático em sua essência”, isto porque os professores exercem papel fundamental na forma como o estudante se apropria do conhecimento.

Diniz e Souza e Justulin (2013), também salientam a importância do professor compreender o que é a didática da Resolução de Problemas no ensino de Matemática, e assumir sua responsabilidade enquanto atividade educativa, por isso indicam que a prática pedagógica deve assumir uma perspectiva dialética.

Pelo exposto, destaca-se a Resolução de Problemas como uma estratégia didática que possibilita o desenvolvimento do pensamento matemático a partir da construção de novos conceitos e conhecimentos pelo aluno. E, dentro da perspectiva dialética, o aluno participa ativamente do processo, contribuindo, criando estratégias, elaborando hipóteses e buscando solução para os desafios que lhe são propostos.

ASPDOA: UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICO-METODOLÓGICA

Conforme destacado anteriormente, adota-se, nesta pesquisa, a resolução de problemas como estratégia didático-metodológica. E, ao utilizar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como guia para a aprendizagem de Operações Aritméticas, foi elaborada a Atividade de Situações Problema Discente em Operações Aritméticas (ASPDOA):

Quadro 01: Plano de Ensino do EBOCA da ASPDOA

Ordem	Ação	Modelo da Ação	Modelo de Controle
		Operações das Ações	Operações de controle
1ª	Formular problema discente	O1. Determinar os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa.	C1. Determinou os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa?
		O2. Definir os elementos desconhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa.	C2. Definiu os elementos desconhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa?
		O3. Reconhecer o conhecimento buscado e/ou objetivo.	C3. Reconheceu o conhecimento buscado e/ou objetivo?
2ª	Construir o núcleo conceitual e procedimental	O4. Selecionar os possíveis conhecimentos necessários para a solução do problema discente.	C4. Selecionou os possíveis conhecimentos necessários para a solução do problema discente?
		O5. Atualizar outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos.	C5. Atualizou outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos?
		O6. Expressar a contradição entre o conhecimento conhecido e desconhecido.	C6. Expressou a contradição entre o conhecimento conhecido e desconhecido?
		O7. Encontrar estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos.	C7. Encontrou estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos?
3ª	Solucionar o problema discente	O8. Selecionar pelo menos uma estratégia de solução	C8. Selecionou corretamente pelo menos uma estratégia de solução?
		O9. Aplicar a(s) estratégia(s) para relacionar os conhecimentos conhecidos e desconhecidos.	C9. Aplicou a(s) estratégia(s) para relacionar os conhecimentos conhecidos e desconhecidos?
		O10. Determinar o conhecimento buscado e/ou objetivo.	C10. Determinou, corretamente, o conhecimento buscado e/ou objetivo?

4ª	Analisar a solução	O11. Verificar se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente?	C11. Verificou se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente?
		O12. Verificar se existem outras maneiras de solucionar o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido.	C12. Verificou se existem outras maneiras de solucionar o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido?
		O13. Analisar a possibilidade da reformulação do problema discente por meio de modificações dos objetivos, dados, condições, estratégias, etc.	C13. Analisou a possibilidade da reformulação do problema discente por meio de modificações dos objetivos, dados, condições, estratégias, etc.?

Fonte: Grupo de Pesquisa de Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática (2022).

O EBOCA da ASPDOA, plano de ensino apresentado no Quadro 01, é composto por encaminhamentos relacionados aos conhecimentos prévios e aos níveis de dificuldade dos processos a serem assimilados. Conforme os fundamentos teórico-metodológicos assentidos neste estudo, o planejamento do EBOCA da ASPDOA considerou o nível de partida dos conhecimentos discentes como forma de garantir uma intervenção na Zona de Desenvolvimento Proximal (VILLÓRIA, 2022).

PROCESSO METODOLÓGICO

Para essa pesquisa, inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico em torno das Teorias de Aprendizagem, onde foi selecionada a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, juntamente com a Teoria da Atividade de Leontiev, a Teoria de Formação por etapas das ações mentais de Galperin, a Direção de Estudo de Talízina e o Ensino Problematizador de Majmutov.

A pesquisa realizada é do tipo mista, com ênfase nas análises qualitativas. Nesse estudo, a pesquisa quantitativa subsidiou a pesquisa qualitativa e contribuiu para a produção dos resultados que se complementaram ao longo de todo o processo.

Os participantes da pesquisa são 17 alunos do 1º ano do Ensino Fundamental, sendo 1 deles laudado com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Durante a pesquisa de mestrado foi proposto, inicialmente, um diagnóstico em formato de prova com perguntas abertas e observações, totalizando 5 tarefas. Posteriormente, foram utilizadas

quatro avaliações formativas, totalizando 8 tarefas e, por fim, foi proposta a avaliação final, totalizando 2 tarefas. Como o presente artigo, propõe um recorte da dissertação de mestrado, apresenta-se aqui, o material produzido para acompanhar o desenvolvimento discente e as análises dos resultados da avaliação final.

Para auxiliar no processo, a pesquisa utilizou guias de observação, que, por meio dos instrumentos (avaliações diagnóstica, formativas e final), possibilitou o acompanhamento das atitudes apresentadas diante de cada nova etapa da sequência didática, conforme destacado no Quadro 2:

Quadro 02: Unidades de análise quantitativa

Caraterística da variável quantitativa			
Variável Independente "X" Orientações do sistema de ações da Atividade de Situações Problema			
Variável Dependente "Y" Desempenho na Resolução de Problemas			
Definição Conceitual: É capacidade de os estudantes resolver problemas e suas transferências para situações problema novos			
Definição Operacional: É a diferença de desempenho comparando um ponto inicial com outro, a fim de resolver problemas e estabelecer transferências para situações problema novas.			
Dimensão	Descrição		
Y1	Desempenho de formular o problema discente		
Y2	Desempenho de construir o núcleo conceitual e procedimental		
Y3	Desempenho de solucionar o problema discente		
Y4	Desempenho de analisar a solução		
Medição: Para designar o resultado quantitativo a cada dimensão (Y1, Y2, Y3, Y4) será utilizado uma escala de 1 até 4 pontos com o critério: Se o estudante tem somente correto o indicador essencial obterá a qualificação de três (3). Se todos os indicadores estão incorretos obterá a qualificação de um (1). Se todos os indicadores estão corretos obterá a qualificação de cinco (5). Se o indicador essencial está incorreto ou parcialmente incorreto e/ou existe pelo menos outro indicador parcialmente correto obterá a qualificação de dois (2). Se o indicador essencial está correto, mas existe pelo menos outro indicador parcialmente correto obterá a qualificação de quatro (4).			
Dimensão	Indicador	Indicador Essencial	Pontuação
Y1 Formular o problema discente	a) Determinar os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa. b) Definir os elementos desconhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa. c) Reconhecer o conhecimento buscado.	c)	1 a 5

Y2 Construir o núcleo conceitual e procedimental	a) Selecionar os possíveis conhecimentos necessários para a solução do problema discente. b) Atualizar outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos. c) Expressar a contradição entre o conhecimento conhecido e desconhecido. d) Encontrar a(s) estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos.	d)	1 a 5
Y3 Solucionar o problema discente	a) Selecionar pelo menos uma estratégia de solução. b) Aplicar a(s) estratégia(s) para relacionar os conhecimentos conhecidos e desconhecidos. c) Determinar o conhecimento buscado e/ou objetivo	c)	1 a 5
Y4 Analisar a solução	a) Verificar se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente. b) Verificar se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido. c) Analisar a possibilidade da reformulação do problema discente por meio de modificações dos objetivos, dados, condições, estratégias, etc.	c)	1 a 5

Fonte: Grupo de Pesquisa de Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática (2022).

Conforme o Quadro 02, cada ação possui um indicador essencial e a pontuação que varia de 1 a 5 pontos, dependendo do desenvolvimento do participante.

As análises qualitativas foram realizadas por meio da guia de observação que foi organizada em categorias e subcategorias. O Quadro 03 apresenta as Unidades de Análise do Esquema da Base Orientadora da Ação (EBOCA) da Atividade de Situação Problema Discente em Matemática nas Operações Aritméticas (ASPDOA):

Quadro 03: Guia qualitativo de observação das categorias e subcategorias da ASPDOA

Dia:	Hora:	Local:		
Objeto da Ação:				
Estudante da Ação:				
Objetivo da Atividade de Estudo:				
Outras características a destacar:				
Ordem	Categorias	Subcategorias	Descritiva	Interpretativa
1ª	Formular o problema discente	▪ O aluno reconhece os elementos conhecidos e desconhecidos na situação problema?		

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ O aluno identifica as condições e os dados da situação problema? ▪ O aluno identifica o (s) objetivo (s) do problema? 		
2ª	Construir o núcleo conceitual e procedimental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O aluno determina as operações fundamentais envolvidas na situação problema? ▪ O aluno constrói o modelo a partir dos dados e condições extraídas da situação problema? ▪ O aluno realiza análises a partir dos dados e condições da situação problema? 		
3ª	Solucionar o problema discente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O aluno aplica corretamente as estratégias envolvendo as operações aritméticas? ▪ O aluno consegue explicar a estratégia utilizada para solução o problema? ▪ O aluno consegue solucionar o modelo matemático? 		
4ª	Analisar a solução	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O aluno interpreta o resultado? ▪ O aluno extrai os resultados significativos que tenham relação com o (s) objetivo (s) do problema? ▪ O aluno dá resposta ao (s) objetivo (s) do problema? ▪ - O aluno realiza um relatório baseado no (s) objetivo (s) do problema? ▪ O aluno analisa, a partir de novos dados e condições que tenham relação direta ou não com o(s) objetivo(s) do problema, existindo a possibilidade de reformular o problema, e assim, construir novamente o modelo, solucioná-lo e interpretar sua solução? 		

Fonte: Grupo de Pesquisa de Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática (2022).

Com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento discente, por meio das ações desenvolvidas durante a resolução das tarefas problematizadoras, foi utilizada a Tabela 02 para analisar as ações primárias:

Tabela 02: Categorias e subcategorias das ações primárias presentes no EBOCA da ASPDOA

Ordem	Categorias	Subcategorias
1 ^a	Forma da ação: material – mental.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar se, por meio da análise do percurso da ação do aluno, do seu início até onde conseguiu avançar, se houve progresso da aprendizagem, com mediação ou sem mediação a partir da atividade prática à mental.
2 ^a	Caráter: não generalizado – generalizado.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar se há evidências quanto a capacidade do aluno em aplicar conceitos e ações formados em condições que em um ou outro grau se diferenciam nas condições do ensino; ▪ Observar se há evidências de influências que os conceitos formados exerciam no processo de formação de novos conceitos, tanto da mesma natureza como de outra, substancialmente distintas. ▪ Observar se, quando foi demonstrado por meio da fala e da escrita, fundamentos que justificarão e embasarão as ações desenvolvidas da ação externa à interna, tais como: facilidade de cumprimento, grau de automatização e rapidez.
3 ^a	Caráter assimilação: consciente – automatizada.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar se, quando foi demonstrado por meio da fala e da escrita, fundamentos que justificarão e embasarão as ações desenvolvidas da ação externa à interna, tais como: facilidade de cumprimento, grau de automatização e rapidez.
4 ^a	Caráter explanado: detalhado – abreviado.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar se foram demonstradas as operações essenciais e não essenciais das ações, desde a forma detalhada até as evidências dessas operações abreviadas, pelas ações aplicadas na resolução dos problemas.
5 ^a	Caráter de independência: compartilhado – independente.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar se nessa ação há evidências de que o aluno consegue resolver problemas de forma autônoma ou não.

Fonte: Grupo de Pesquisa de Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática (2022).

A qualidade das ações primárias que o aluno conseguiu apresentar ao longo de cada etapa foi assinalada conforme o seguinte: Generalizado, quando foram percebidas a presença das propriedades essenciais do objeto tanto no conteúdo de generalização quanto na base orientadora da ação; Explanado, quando houve assimilação da ação; Assimilado, quando foi apresentado grau de automatização e rapidez de cumprimento; Independente, quando o participante desenvolveu a ação de modo independente e consciente (VILLÓRIA, 2022).

A partir das ações primárias e do desenvolvimento discente, também foi utilizada a Tabela 03 para acompanhar as ações secundárias realizadas pelos participantes:

Tabela 03: Categorias e subcategorias das ações secundárias presentes na ASPDOA

Ordem	Categorias	Subcategorias
1 ^a	Solidez	Será verificada a manutenção e temporalidade das ações formadas durante o processo de ensino com a permanência de características como: caráter racional, consciente, habilidades sólidas, altos graus de generalização e de automatização.
2 ^a	Caráter consciente	Será verificado se o aluno consegue demonstrar, por meio da fala e de ações, fundamentos que justificam e embasam as ações desenvolvidas da externa à interna.
3 ^a	Caráter abstrato	Será verificado se o aluno demonstra certo grau de generalização durante o processo de ensino.
4 ^a	Caráter razoável	Será verificado se o aluno é capaz de relacionar elementos conhecidos e desconhecidos em condições essenciais da Base Orientadora da Ação (BOA), com grau de generalização das ações e com caráter explanado das formas primárias.

Fonte: Grupo de Pesquisa de Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática (2022).

A qualidade das ações secundárias, apresentadas pelos participantes em cada etapa, considerou elementos como: Solidez (possibilidade de cumprimento da ação no futuro); Consciente (verbalização e percepção de sua própria ação); Abstrato (sem necessidade de apoio material e com representações conceituais); Razoável (com a presença de condições essenciais, caráter generalizado e base lógica sobre como processou a ação) (VILLÓRIA, 2022).

A avaliação final, instrumento principal deste recorte, foi composta de uma prova de lápis e papel contendo duas (2) tarefas problematizadoras e teve como atribuição a avaliação dos avanços de aprendizagem e das contribuições teóricas oportunizadas pelas Teorias de Galperin, Talízina e Majmutov, referente à Atividade de Situações Problemas Discentes em Operações Aritméticas (ASPDOA). Logo, sua finalidade foi determinar a etapa qualitativa que os participantes da pesquisa alcançaram após a sequência didática executada.

De maneira mais evidente, o objetivo da avaliação final foi observar se os participantes eram capazes de (EF01MA03) Estimar e comparar quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois, três a três) para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade” e (EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais (Brasil, 2017).

Devido a situação de pandemia e isolamento social, a avaliação final foi enviada por meio da plataforma adotada na instituição, o SIGAA. No entanto, aconteceu de forma individual e com interação por meio da Plataforma Google Meet. O processo de aplicação contou com a leitura da tarefa pela pesquisadora; a resolução da tarefa pelo participante, de forma escrita e sem ajuda ou interferência da pesquisadora; e a explicação oral da estratégia utilizada pelo participante.

As tarefas propostas aos discentes estavam relacionadas com seu cotidiano e foram elaboradas de acordo com o ponto de partida de sua atividade discente. A Tabela 04 apresenta a organização de cada tarefa:

Tabela 04: Organização das tarefas discentes – Avaliação Final

Tarefas discentes	Finalidade	Habilidades matemáticas envolvidas
T1	Verificar o desempenho dos discentes em relação a subtração envolvendo o conceito de retirar.	<ul style="list-style-type: none">▪ Subtração;▪ Conceito de retirar.
T2	Identificar o desempenho dos discentes em relação a adição envolvendo o conceito de acrescentar.	<ul style="list-style-type: none">▪ Adição;▪ Conceito de acrescentar.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Esse planejamento foi organizado com o objetivo de verificar se os estudantes possuíam autonomia para resolver problemas que envolvem operações aritméticas de adição e subtração. Nesse contexto, para acompanhar o desempenho nas ações da ASPDOA, os estudantes foram, inicialmente, incentivados a pensar sobre os dados do problema e os conceitos envolvidos, tais ações possibilitaram o levantamento de hipóteses e/ou estratégias de resolução, conforme apresentado na sequência:

Tabela 05: Possibilidades de resolução para cada tarefa discente

Tarefa Discente	Possibilidades de resolução
T1	<ul style="list-style-type: none">▪ Desenhando 20 pãezinhos e retirando 12, depois conta quantos sobraram;▪ Escrevendo a expressão $20 - 12 = ?$ OU $12 + ? = 20$;▪ Ou outras possibilidades envolvendo subtração com estes numerais.
T2	<ul style="list-style-type: none">▪ Desenhando 20 pãezinhos mais 10 coxinhas, depois conta quantos salgados têm;▪ Escrevendo a expressão $20 + 10 = ?$ Ou conserva 20 e acrescenta 10 coxinhas;▪ OU outras possibilidades envolvendo subtração com estes numerais.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O tópico seguinte apresenta os resultados da etapa final da pesquisa.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na Tarefa 1 (T1) foi solicitado aos estudantes da pesquisa, utilizar habilidades matemáticas de subtração. O conceito de subtração presente na tarefa proposta foi o conceito de retirar, conforme destacado no Quadro 04:

Quadro 04: Tarefa 1

A professora do segundo ano comprou 20 pãezinhos para o lanche da sexta-feira. Com 12 deles, preparou “cachorro-quente”, e com os pãezinhos restantes fez sanduíches de presunto e queijo. Quantos sanduíches de presunto e queijo ela preparou?

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Os resultados obtidos, conforme Quadro 05, permitem observar e acompanhar o desempenho em cada uma das ações, onde se verifica as respostas tabuladas em sim (s) para quem acertou e não (n) para quem não fez ou não acertou:

Quadro 05: Desempenho dos estudantes na T1 – Avaliação Final

Ações	1ªA				2ªA					3ªA				4ªA				Total
	Op.	C1	C2	C3	Conceito	C4	C5	C6	C7	Conceito	C8	C9	C10	Conceito	C11	C12	C13	
A01	s	s	s	5	s	s	s	s	5	n	n	n	1	n	n	n	1	12
A02	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	n	4	19
A03	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
A04	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	3	18
A05	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
A06	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	3	18
A07*	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	n	4	n	n	n	1	15
A08	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
A09	n	n	n	1	n	n	n	n	1	n	n	n	1	n	n	n	1	4
A10	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	n	n	n	1	16
A11	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	3	18
A12	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	3	18
A13	n	n	n	1	n	n	n	n	1	n	n	n	1	n	n	n	1	4
A14	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
A15	n	n	n	1	n	n	n	n	1	n	n	n	1	n	n	n	1	4
A16	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	n	4	19
A17	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Conforme os dados coletados, 14 estudantes foram capazes de utilizar habilidades matemáticas de subtração envolvendo o conceito de retirar e, somente 3 não apresentaram resultado porque não enviaram a resolução.

Para evidenciar o desempenho satisfatório da maioria dos estudantes ao longo das quatro ações exploradas na T1, traz-se a Tabela 06:

Tabela 06: Medidas do desempenho dos estudantes na T1 – Avaliação Final

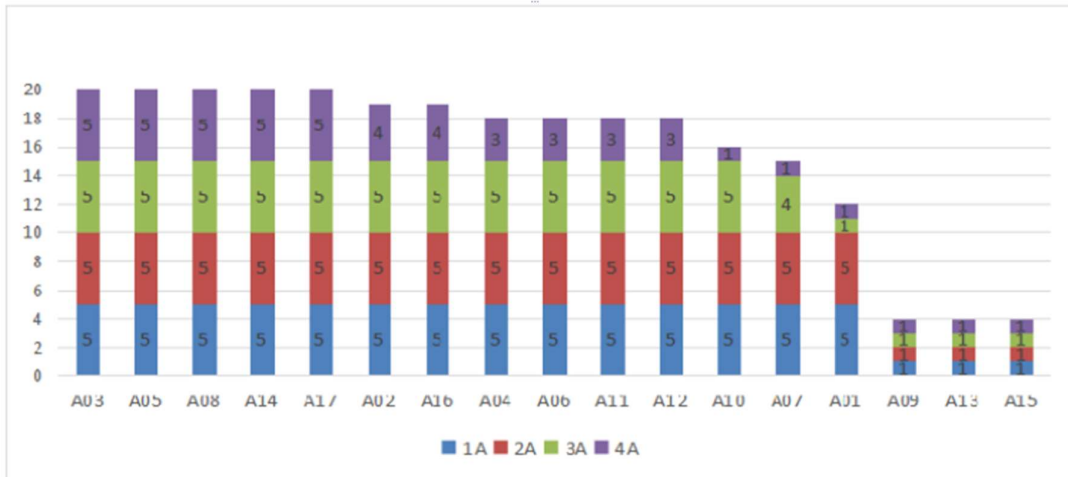
A	1A	2ª	3A	4A	Total
A03	5	5	5	5	20
A05	5	5	5	5	20
A08	5	5	5	5	20
A14	5	5	5	5	20
A17	5	5	5	5	20
A02	5	5	5	4	19
A16	5	5	5	4	19
A04	5	5	5	3	18
A06	5	5	5	3	18
A11	5	5	5	3	18
A12	5	5	5	3	18
A10	5	5	5	1	16
A07	5	5	4	1	15
A01	5	5	1	1	12
A09	1	1	1	1	4
A13	1	1	1	1	4
A15	1	1	1	1	4
Mediana	5	5	5	3	18
Moda	5	5	5	1	20
Média	4,3	4,3	4,0	3,0	15,6
DP	1,57	1,57	1,73	1,70	5,92

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Na T1, os resultados obtidos mostram que 82% da turma apresentou bom desempenho em subtração envolvendo o conceito de retirar, conforme as habilidades EF01MA03 e EF01MA08, indicadas na BNCC (Brasil, 2017), tendo como suporte a utilização de imagens e/ou materiais manipuláveis. Tais habilidades foram verificadas nas estratégias e formas de registro pessoais dos participantes.

Diante do exposto, o gráfico 01 apresenta os resultados obtidos na T1, trazendo para a análise, a média da pontuação alcançada pelos estudantes a cada ação.

Gráfico 01: Média das ações da T1 – Avaliação Final

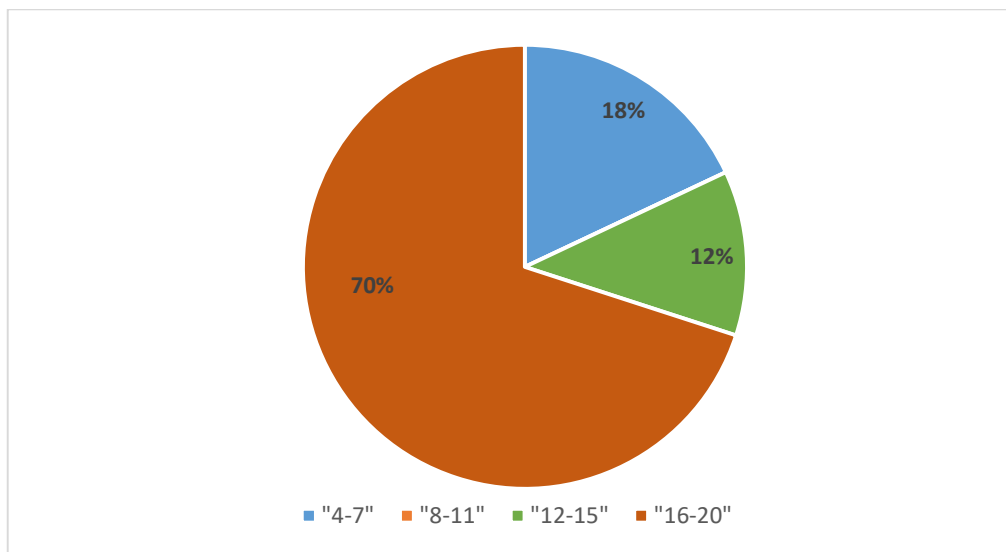


Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Os discentes A09, A13 e A15 não enviaram a resolução da tarefa, mesmo tendo recebido o atendimento individualizado, fato esse que indica possíveis dificuldades em problemas voltados para a subtração com o conceito de retirar.

O Gráfico 02 apresenta os valores de frequência elencados e alcançados a partir da T1:

Gráfico 02: Valores de frequência na T1 – Avaliação Final



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Diante da frequência alcançada por 70% da turma, é possível afirmar que grande parte dos participantes foi capaz de adotar estratégias possíveis e compatíveis com os procedimentos

conhecidos e desconhecidos previstos. A Figura 01 apresenta a resolução e estratégia utilizada pelo estudante A03:

Figura 01: Resolução da T1 pelo estudante A03 – Avaliação Final

3) A PROFESSORA DO SEGUNDO ANO COMPROU 20 PÃEZINHOS PARA O LANCHE DA SEXTA-FEIRA. COM 12 DELES, PREPAROU "CACHORRO-QUENTE", E COM OS PÃEZINHOS RESTANTES FEZ SANDUÍCHES DE PRESUNTO E QUEIJO. QUANTOS SANDUÍCHES DE PRESUNTO E QUEIJO ELA PREPAROU?

CÁLCULOS:
 $20 - 12 = 8$

RESPOSTA: 8

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Conforme a Figura 01, é possível perceber que o participante A03 conseguiu resolver se guiando pelo enunciado da questão, que reconhece o sinal de subtração e que não necessitou de nenhum recurso.

A Tarefa 2 (T2) tinha como objetivo identificar o desempenho dos discentes em relação a adição envolvendo o conceito de acrescentar, conforme apresenta o Quadro 06:

Quadro 06: Tarefa 2

Além dos pãezinhos, a professora levou também 10 coxinhas. Quantos salgados estavam disponíveis para o lanche dos alunos?

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O Quadro 07, cuja tabulação e valoração seguiu os mesmos parâmetros do Quadro 05, apresenta o desempenho discente na Tarefa 02:

Quadro 07: Desempenho dos estudantes na T2 – Avaliação Final

Ações	1ªA				2ªA					3ªA				4ªA				Total
	Op.	C1	C2	C3	Conceito	C4	C5	C6	C7	Conceito	C8	C9	C10	Conceito	C11	C12	C13	
A01	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	n	4	n	n	n	1	15
A02	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
A03	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
A04	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	n	n	n	1	16
A05	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
A06	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	n	n	n	1	16
A07*	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	n	n	n	1	16
A08	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	n	n	n	1	16
A09	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	3	18
A10	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	n	n	n	1	16
A11	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	3	18
A12	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
A13	n	n	n	1	n	n	n	n	1	n	n	n	1	n	n	n	1	4
A14	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
A15	n	n	n	1	n	n	n	n	1	n	n	n	1	n	n	n	1	4
A16	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
A17	s	s	s	5	s	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O Quadro 07, evidencia que 15 estudantes conseguiram alcançar com sucesso os indicadores, e somente 2 não conseguiram. Este é um resultado positivo, considerando-se que esta tarefa estava relacionada com dados fornecidos na questão anterior.

A Tabela 07 apresenta o nível de desempenho alcançado pelos participantes:

Tabela 07: Medidas do desempenho dos estudantes na T2 – Avaliação Final

A	1A	2ª	3A	4A	Total
A02	5	5	5	5	20
A03	5	5	5	5	20
A05	5	5	5	5	20
A12	5	5	5	5	20
A14	5	5	5	5	20
A16	5	5	5	5	20
A17	5	5	5	5	20
A09	5	5	5	3	18
A11	5	5	5	3	18
A04	5	5	5	1	16
A06	5	5	5	1	16
A07	5	5	5	1	16
A08	5	5	5	1	16
A10	5	5	5	1	16
A01	5	5	4	1	15
A13	1	1	1	1	4
A15	1	1	1	1	4

Mediana	5	5	5	3	18
Moda	5	5	5	1	20
Média	4,5	4,5	4,5	2,9	16,4
DP	1,33	1,33	1,33	1,93	5,04

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Na T2, os estudantes A13 e A15 não enviaram a resposta da tarefa. Os demais apresentaram bom rendimento em relação a adição, envolvendo o conceito de acrescentar. O Gráfico 03 apresenta a pontuação alcançada em cada uma das quatro ações da ASPDOA:

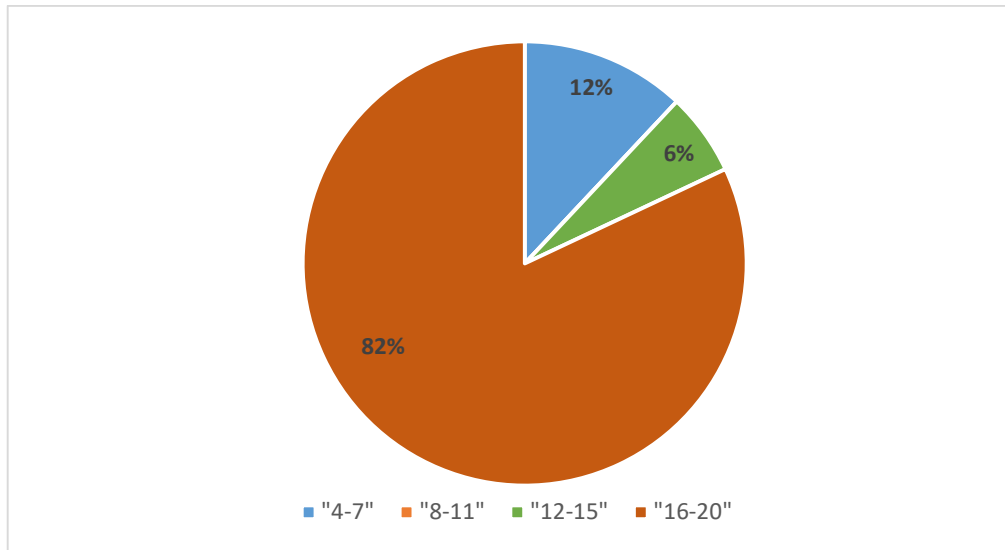
Gráfico 03: Média das ações da T2 – Avaliação Final



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Ao analisar os dados, percebeu-se que os estudantes A04, A06, A07, A08, A10 e A01, não cumpriram a 4ª ação da ASPDOA, ou seja, não realizaram a análise da resposta encontrada na tarefa. Para melhor exemplificar os valores de frequência elencados e alcançados a partir da T2, apresenta-se o gráfico 04:

Gráfico 04: Valores de frequência na T2 – Avaliação Final



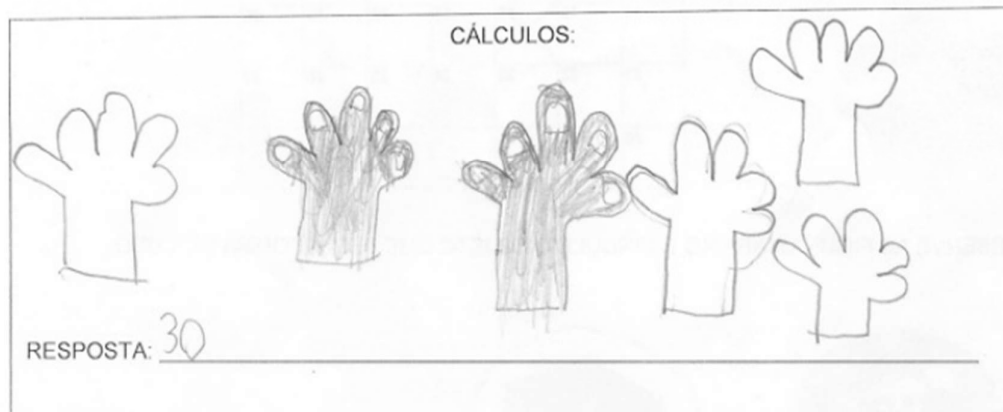
Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Diante da frequência alcançada por 82% da turma, é possível afirmar que a maioria dos alunos conseguiu utilizar a adição com conceito de acrescentar.

Para ilustrar as respostas obtidas na T2 e compreender como aconteceu a sua resolução, traz-se como ilustração o desempenho alcançado pela estudante A02:

Figura 02: Resolução da T2 pelo estudante A02 – Avaliação Final

4) ALÉM DOS PÃEZINHOS, A PROFESSORA LEVOU TAMBÉM 10 COXINHAS. QUANTOS SALGADOS ESTAVAM DISPONÍVEIS PARA O LANCHE DOS ALUNOS?



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Conforme apresentado na Figura 02, a participante utilizou desenhos como estratégia de resolução. Para representar os pães ela utilizou as mãos sem pintura e para as coxinhas utilizou as mãos pintadas. Depois, somou tudo e encontrou a solução.

O tópico seguinte apresenta, considerando a ASPDOA planejada, a análise do processo percorrido pelos estudantes e a formação das ações mentais.

FORMAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS

Com o propósito de verificar em qual etapa mental os estudantes chegaram após a utilização da ASPDOA, apresenta-se, na sequência, o resumo das medidas, da média e o gráfico da frequência das tarefas T1 e T2. Desta forma, a Tabela 08 apresenta o resumo das medidas das duas tarefas propostas:

Tabela 08: Medidas das ações das tarefas discentes na Avaliação Final

A	1A	2ª	3A	4A	Total
A03	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A05	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A14	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A17	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A02	5,0	5,0	5,0	4,5	19,5
A16	5,0	5,0	5,0	4,5	19,5
A12	5,0	5,0	5,0	4,0	19,0
A08	5,0	5,0	5,0	3,0	18,0
A11	5,0	5,0	5,0	3,0	18,0
A04	5,0	5,0	5,0	2,0	17,0
A06	5,0	5,0	5,0	2,0	17,0
A10	5,0	5,0	5,0	1,0	16,0
A07	5,0	5,0	4,5	1,0	15,5
A01	5,0	5,0	2,5	1,0	13,5
A09	3,0	3,0	3,0	2,0	11,0
A13	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0
A15	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0
Mediana	5,0	5,0	5,0	3,0	18,0
Moda	5,0	5,0	5,0	1,0	20,0
Média	4,4	4,4	4,2	2,9	16,0
DP	1,37	1,37	1,43	1,67	5,17

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

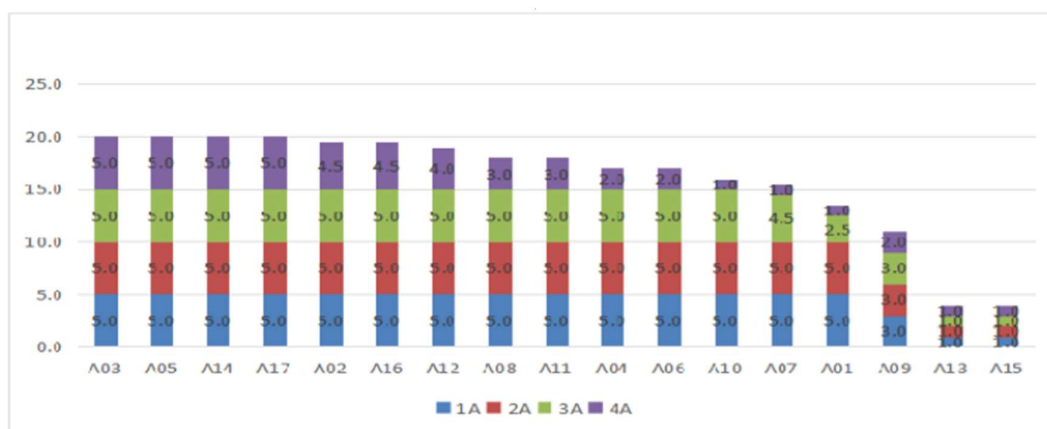
Analisando a soma geral das médias das ações, observa-se que 80% da turma teve resultado satisfatório, pois com imagens e materiais manipuláveis à disposição, os estudantes conseguiram compreender os conceitos de adição e subtração.

O desvio de padrão apresentado de 5,17, comprova que a turma possui diferentes níveis de aprendizagem. E, mesmo as tarefas possuindo certo grau de complexidade, apenas 20%, não conseguiu demonstrar bom desempenho. Ressalta-se, no entanto, que essa percentagem refere-se ao fato de alguns participantes não terem enviado a sua resolução, o que impediu a pesquisadora de analisar o progresso desses participantes.

No que diz respeito à qualidade das ações primárias, é possível constatar que a maioria dos estudantes (80%) conseguiu tanto identificar as propriedades essenciais quanto as não essenciais do objeto. E, em relação à qualidade das ações secundárias, os estudantes executaram as operações da ASPDOA apresentando caráter consciente, demonstrando, por meio da fala e da escrita, fundamentos que justificam as estratégias utilizadas na resolução das tarefas.

Considerando as operações da ASPDOA, foi obtido como resultado o Gráfico 05:

Gráfico 05: Média das ações das tarefas discentes – Avaliação Final



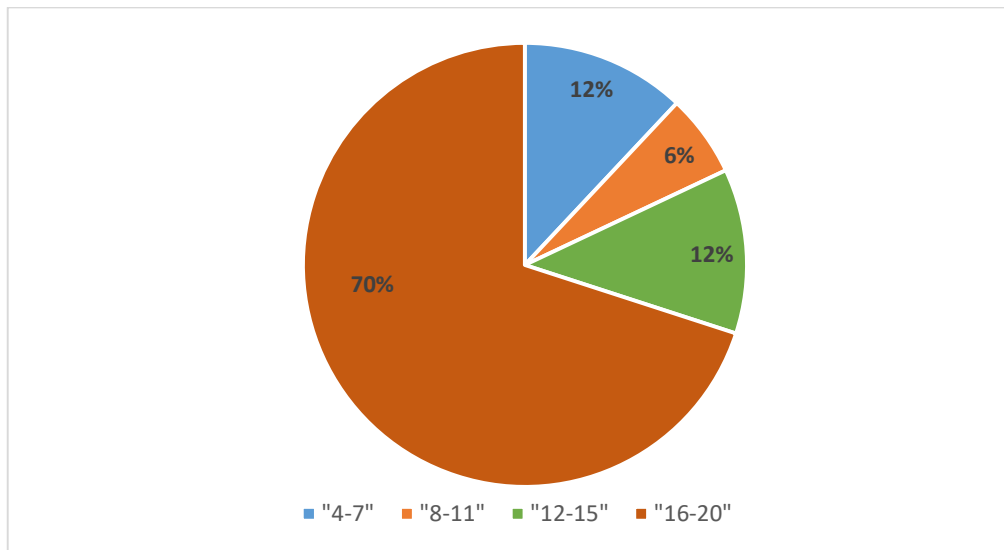
Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A análise do Gráfico 05 permite afirmar que os estudantes conseguiram formular o problema discente, construir o núcleo conceitual e procedimental e solucionar o problema discente, empregando estratégias pessoais de resolução. No entanto, apresentaram dificuldades na 4ª ação

da ASPDOA, que se refere às possibilidades de reformulação do problema. Isso ocorreu porque eles ainda não possuíam autonomia para verificar a existência de outras estratégias possíveis, o que é considerado apropriado para a sua série e idade.

O Gráfico 06 apresenta a frequência alcançada nas tarefas discentes (T1 e T2):

Gráfico 06: Frequência das tarefas discentes (T1 e T2) – Avaliação Final



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Conforme indicado no Gráfico 06, 70% dos estudantes entenderam os dados e as condições do problema discente, foram capazes de resolver utilizando estratégias de adição e subtração, além de relacionar procedimentos conhecidos e desconhecidos. 12% dos estudantes apresentaram dificuldades em aplicar a estratégia necessária para a solução das tarefas, 6% continuaram necessitando atualizar os conceitos conhecidos e desconhecidos para estabelecer a contradição, e 12%, que ficaram entre 4-8, não enviaram as tarefas solicitadas e por isso não puderam ter seus avanços analisados.

CONSIDERAÇÕES

Indicamos, a partir dos dados analisados, que a pesquisa desenvolvida permitiu visualizar avanços significativos na aprendizagem discente. Os estudantes alcançaram as habilidades matemáticas propostas e foram capazes de resolver problemas de adição e de subtração utilizando, como suporte, imagens e materiais manipuláveis, além do auxílio da pesquisadora.

No que diz respeito às ações primárias e secundárias, 80% da turma demonstrou ter caráter de assimilação consciente, com automatização, pois foram percebidos o cumprimento das tarefas a partir de estratégias próprias empregadas para solucioná-las. Em relação ao nível de independência, os participantes são considerados semi-independentes, pois necessitaram do auxílio da pesquisadora para leitura/resolução das tarefas. Além disso, quatro desses estudantes alcançaram a etapa de verbalização, sabendo explicar as ações de forma consciente, e os demais alcançaram a etapa de materialização, apresentando soluções de forma detalhada.

REFERÊNCIAS

Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base. Ministério da Educação; Secretaria Executiva; Secretaria de Educação Básica; Conselho Nacional de Educação; Conselho Nacional de Secretários de Educação – CONSED; União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação – UNDIME. Brasília, 2017.

DELGADO, Oscar Tintorer; MENDOZA, Hector José Garcia. Evolução da Teoria Histórico Cultural de Vygotsky à Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin. In: GHEDIN, Evandro; PETERNELLA, Alessandra (Org.). **Teorias Psicológicas e suas implicações à educação em ciências**. 1. ed. Boa Vista: Editora UFRR, 2016, V. 1, p. 355-381.

DINIZ e SOUZA, Daniela; JUSTULIN, Andressa Maria. A resolução de problemas e suas diversas abordagens em livros didáticos de Matemática do 7º ano do Ensino Fundamental. In: **Anais do XI ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática “Educação Matemática: retrospectivas e perspectivas”**, Curitiba, PR, 18 a 21 de julho de 2013.

FEITOSA, Soraya de Araújo; MAGALHÃES, Verônica de Oliveira; MENDOZA, Héctor José García. Análise da aprendizagem de estudante autista por meio da atividade de situações problema discente no ensino remoto. **Revista Prática Docente**, [s. /], v. 9, p. e24016, 2024. DOI: 10.23926/RPD.2024.v9.e24016.id771. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/771>. Acesso em: 11 jun. 2024.

GALPERIN, Piotr Ya. **Introducción a la psicología**. Habana: Pueblo y educación, 1982.

Grupo de Pesquisa de Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática. Boa Vista: Universidade Federal de Roraima (UFRR), 2022. Disponível em: <https://www.hectorufr.com.br/>. Acesso em: 01 jun. 2022.

GUÉRIOS, Ettiënne; MEDEIROS JUNIOR, Roberto José. Resolução de problema e matemática no ensino fundamental: uma perspectiva didática. In: BRANDT, C. F.; MORETTI, M. T. (Orgs.). **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa** [online]. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, pp. 209-231.

LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. **Actividad, conciencia y personalidad**. Ediciones Ciencias Del Hombre, Buenos Aires, 1978.

LONGAREZI, Andréa Maturano. Experimento de formação gradual: o método de estudo da gênese dos processos cognoscitivos de P. Ya. Galperin // LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdés (Org.) **Ensino Desenvolvidor**: Sistema Galperin-Talízina. Guarujá – SP: Científica Digital, 2021, v. 13.

MAGALHÃES, Verônica de Oliveira; VILLÓRIA Eugênia Karla Ferreira de Sousa; MENDOZA, Héctor José García. Análise da estratégia de Resolução de Problema nas operações de multiplicar com estudantes do 6º ano. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 10, n. 1, p. e2007, 2024. DOI: 10.35819/remat2024v10i1id6741. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/6741>. Acesso em: 11 jun. 2024.

MAJMUTOV, M. J. **La Enseñanza Problemática**. Habana: Pueblo y Revolución, 1983.

MARCO, Fabiana Fiorezi de; CEDRO, Wellington Lima; LOPES, Anemari Luersen Roesler Vieira. Sistema Galperin-Talízina: princípios e orientações para o professor // LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdés (Org.) **Ensino Desenvolvidor**: Sistema Galperin-Talízina. Guarujá – SP: Científica Digital, 2021, v. 13.

MENDOZA, Hector José Garcia; DELGADO, Oscar Tintorer. Contribuições do sistema didático Galperin, Talízina e Majmutov para Resolução de Problemas. In: LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdés (Orgs.). **Ensino Desenvolvidor**: Sistema Galperin-Talízina. Guarujá, SP: Científica Digital, 2021. (Ensino Desenvolvidor; v. 13).

MENDOZA, Hector José Garcia; DELGADO, Oscar Tintorer. Proposta de um esquema da base orientadora completa da ação da atividade de situações problema discente. **Obutchénie**: R. de Didat. e Psic. Pedag., Uberlândia, MG, v. 4, n. 1, p. 180-200, jan./abr., 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/OBv4n1.a2020-56482>. 20 de Acesso em maio de 2022.

NÚÑEZ Isauro Beltrán. **Vygotsky, Leontiev e Galperin**: formação de conceitos e princípios didáticos. Brasília: Liber Livro, 2009.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite. A Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos de P. Ya. Galperin: contribuições para a Didática Desenvolvimental. **Obutchénie**: R. de Didat. e Psic. Pedag., Uberlândia, MG, v. 1, n. 1, p.70-97, jan./abr. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/OBv1n1a2017-4>. Acesso em 01 de junho de 2022.

PODOLSKIY, Andrey. Teoria e metodologia: não há nada tão prático quanto uma boa teoria. Como fazer funcionar na prática. In: LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdés (Org.) **Ensino Desenvolvimental**: Sistema Galperin-Talízina. Guarujá – SP: Científica Digital, 2021, v. 13.

SILVA, Luciene Nunes da. **Resolução de Problemas no processo de aprendizagem através do Jogo “Trilhando na Geometria Espacial”, fundamentada na Teoria de Galperin, nos estudantes da 2ª Série do Ensino Médio da Escola Agrotécnica da UFRR**. 2019. 180p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Orientador Profº Dr. Oscar Tintorer Delgado. Boa Vista, RR: UERR, 2019.

SOARES, Edleila Bezerra. **Análises do Ensino Problematizador de Majmutov através da Teoria Histórico-Cultural para a formação de uma didática de Resolução de Problema**. Dissertação (Mestrado em Educação) –Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, 2019.

TALÍZINA, Nina Fiódorovna. **Psicología de la enseñanza**. Editorial Progreso Moscú, 1988.

VILLÓRIA, Eugênia Karla Ferreira de Sousa. **Atividade de Situação Problema Discente fundamentada em Galperin, Talízina e Majmutov para aprendizagem das operações aritméticas dos estudantes de 1º Ano do Ensino Fundamental no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Roraima**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Roraima. BRASIL.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.