

Diagnóstico da resolução de problemas com operações aritméticas por estudantes do 5º ano do ensino fundamental

Diagnóstico de resolución de problemas con operaciones aritméticas por los estudiantes del 5to año de educación primaria

Soraya de Araújo Feitosa
Héctor José García Mendoza
Universidade Federal de Roraima (UFRR)
Boa Vista-Brasil
Oscar Tintorer Delgado
Universidade Estadual de Roraima (UERR)
Boa Vista-Brasil

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa que objetivou diagnosticar a resolução de problemas com operações aritméticas por meio do Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA) da Atividade de Situações Problema Discente (ASPD) por estudantes do 5º ano do ensino fundamental de uma escola do sistema federal de ensino do estado de Roraima. O EBOCA da ASPD está fundamentado na Teoria Histórico-Cultural no Sistema Galperin-Talízina integrado ao Ensino Problematizador de Majmutov. A ASPD é uma atividade de estudo formada por quatro ações: formular o problema discente; construir o núcleo conceitual e procedimental; solucionar o problema e analisar a solução. A partir de procedimentos metodológicos, predominantemente qualitativos, conclui-se que os estudantes apresentaram dificuldades em resolver problemas com multiplicação e divisão, entre as ações da ASPD as maiores dificuldades foram: solucionar o problema e analisar a solução.

Palavras-chave: Atividade de Situações Problema Discente; Sistema Galperin-Talízina; Ensino problematizador de Majmutov.

Resumen

El objetivo de este artículo es diagnosticar la resolución de problemas en operaciones aritméticas a través del Esquema de la Base Orientadora Completa de la Acción (EBOCA) de la Actividad de Situaciones Problema Docente (ASPD) de estudiantes del 5º año de una escuela del sistema federal de enseñanza de la provincia de Roraima. El EBOCA de ASPD se fundamenta en la Teoría Histórico-Cultural en el Sistema Galperin – Talízina, integrada a la enseñanza problémica de Majmutov. La ASPD es una actividad de estudio formada por las acciones: formular el problema docente; construir el núcleo conceptual y procedimental; resolver el problema docente y analizar la solución. A partir de procedimientos metodológicos, predominantemente cualitativos, se concluye dificultades en la resolución de problemas con multiplicaciones y divisiones, entre las acciones del ASPD, las mayores dificultades fueron en las acciones solucionar el problema docente y analizar la solución.

Palabras clave: Actividad de Situaciones Problema Docente; Sistema Galperin-Talízina; Enseñanza Problemática de Majmutov.

Diagnóstico da resolução de problemas com operações aritméticas dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental

1. Introdução

Tomando como referencial a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, foram identificados três sistemas desenvolvimentais: Sistema Elkonin-Davidov-Repkin, Sistema Galperin-Talízina e Sistema Zankov. Tais sistemas fazem parte do processo de evolução educacional, permeiam o fazer pedagógico e têm como ponto comum a Teoria da Atividade fundamentado em Vygotsky e Leontiev (Longarezi; Puentes, 2021).

Longarezi (2020) e Mendoza e Delgado (2021) fizeram apontamentos das diferenças entre os três sistemas didáticos e destacaram o seguinte: o Sistema Elkonin-Davidov-Repkin construiu uma teoria da atividade com objetivo de formação e desenvolvimento do pensamento teórico; o Sistema Galperin-Talízina definiu como essencial a transformação da atividade externa em interna, ou seja, a formação por etapas das ações mentais e conceitos de Galperin e direção da atividade de estudo de Talízina; e o Sistema Zankov centrou-se no desenvolvimento geral de qualidades da personalidade, como: inteligência, sentimentos internos e valores morais.

Após analisar as características dos três aderimos ao Sistema Didático Galperin-Talízina cujos fundamentos são assentidos no *Grupo de Pesquisa Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática* que é certificado pela UFRR. O grupo possui mais de 100 publicações entre teses, dissertações, monografias e artigos, cujas pesquisas são realizadas conjuntamente com programas de pós-graduação: Doutorado de Educação em Ensino e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC); Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Mestrado Acadêmico em Educação, ambos da Universidade Estadual de Roraima (UERR) e Mestrado Profissional em Ensino de Física da UFRR. Também fazem parte das pesquisas acadêmicos de Licenciatura em Matemática e professores do Colégio de Aplicação, ambos vinculados à UFRR (Feitosa; Mendoza; Delgado, 2022).

O grupo se fundamenta no Sistema de Galperin-Talízina através da Teoria da Atividade de Leontiev (2004), da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin (1982), da Direção da Atividade de Estudo de Talízina (1988). Entretanto, acrescenta ao Sistema Galperin-Talízina o Ensino Problematizador de Majmutov (1983) como metodologia de ensino.

A partir dos resultados de pesquisas realizadas pelo grupo elaborou-se o Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA) da Atividade de Situações Problema Discente

(ASPD) que se trata de uma atividade idealizada pelo professor para analisar a solução de tarefas problematizadoras por meio de um sistema de ações e operações. Nessa direção, o objetivo do artigo é diagnosticar a resolução de problemas por estudantes do 5º ano do ensino fundamental de uma escola da rede federal de ensino envolvendo operações aritméticas por meio do EBOCA da ASPD.

Nos fundamentos teórico-psicológicos são explanadas a integração do Sistema Galperin-Talízina ao Ensino Problematizador de Majmutov e a construção do EBOCA da ASPD, seguidas dos procedimentos metodológicos e resultados.

2. Fundamentos teórico-psicológicos

Seguindo uma evolução teórico-psicológica, a pesquisa tem como marco de destaque os estudos de Lev Vygotsky (2003a, 2003b) que contribuiu para a compreensão do desenvolvimento histórico das teorias pedagógicas e das práticas educativas, por meio de suas pesquisas sobre interação social, linguagem como ferramenta cultural, recursos culturais e a relação professor-aluno (Tavares et.al, 2016). Destacam-se nessa mesma corrente as contribuições de Leontiev, por meio da Teoria da Atividade, ao apontar que o sujeito (aluno) entra em contato com o objeto (conteúdo/conceito) por meio da atividade (sistema de ações e operações).

O Sistema Galperin-Talízina, que tem seu marco inicial na década de 50, firmou-se por sua capacidade de unificar teoria e prática, pois conciliou o desenvolvimento psíquico e a assimilação por etapas de Galperin com os estudos psicopedagógicos de natureza prática de Talízina (Puentes; Longarezi, 2020). Esses são os fundamentos assentidos no *Grupo de Pesquisa Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática* que tem seu marco inicialⁱ em 2009, quando os princípios de Polya (2006) foram convertidos em uma atividade de estudo e, ao centrar-se no Sistema Didático Galperin-Talízina, adotou a ASP em Matemática (Atividade de Situações Problema em Matemática) como estratégia didático-metodológica. Em 2015 houve a incorporação do Ensino Problematizador de Majmutov, dando origem ao Sistema Didático Galperin-Talízina sob a perspectiva de Majmutov e a ASP em Matemática evoluiu para ASPD (Atividade de Situações Problema Discente). Atualmente, o grupo trabalha na construção de um sistema de ações mentais adequado ao Ensino de Ciências e Matemática na Amazônia, para isso se fundamentada na Teoria da Atividade de Formação por Etapas das

Diagnóstico da resolução de problemas com operações aritméticas dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental

Ações Mentais de Galperin, na Direção da Atividade de Estudo de Talízina e no Ensino Problematizador de Majmutov (Feitosa; Mendoza; Delgado, 2022).

Ao incorporar o Ensino Problematizador de Majmutov ao Sistema Galperin-Talízina, o Grupo de Pesquisa delineou cinco princípios:

a) a Atividade de Situações Problema Discente como objeto da direção do processo ensino e aprendizagem; b) o diagnóstico da Atividade de Situações Problema Discente; c) a seleção do sistema de tarefas com caráter problematizador segundo Majmutov; d) a organização da sequência didática segundo Galperin -Talízina a partir da Resolução de problemas como metodologia de ensino, e e) o controle do processo de assimilação por ações e operações da Atividade de Situações Problema Discente e correção, se necessário (Mendoza; Delgado, 2021, p. 239).

Com o passar do tempo, o princípio do sistema didático foi readequado após compreensões equivocadas – em exposições, apresentações, rodas de conversa e debates em eventos científicos – do termo *sequência didática* que foi entendido como um conjunto de passos, etapas ou produto educacional desconsiderando suas relações teóricas. Por isso, em 2023, foi modificado para: *organização do processo de assimilação segundo Galperin-Talízina a partir da Resolução de problemas como metodologia de ensino*.

Na Teoria Histórico-Cultural é importante esclarecer os conceitos de tarefa, situação problema, problema discente, Base Orientadora da Ação e Atividade.

[..] os conceitos tarefa, situação problema, problema discente(problema), atividade e Base Orientadora da Ação, fundamentadas no Materialismo Dialético e na Teoria da Atividade, são diferentes. A tarefa é apresentada ao estudante como uma contradição objetiva entre o conhecimento conhecido e desconhecido, entretanto, quando o estudante assume a contradição objetiva, esta passa a ser subjetiva e, neste momento, surge a situação problema, ou seja, seu conhecimento é insuficiente para dar resposta à tarefa proposta. O problema discente é quando o estudante determina a dificuldade que não permite solucionar a tarefa proposta. A atividade é um sistema de ações e operações dos estudantes para resolver a tarefa combinada com os seus motivos e necessidades. A Base Orientadora da Ação (BOA) é a orientação real do estudante (subjetiva) para resolver a tarefa (Wakiyama, Mendoza, 2021, p. 5).

Desta forma, a Atividade de Situações Problema Discente (ASPD) define-se como atividade de estudo que tem como modelo da ação (Ver no quadro 01) a formação de competências e habilidade na resolução de problemas discentes, na zona de desenvolvimento proximal em um contexto de ensino-aprendizagem no qual exista uma interação entre o professor, o estudante e a tarefa com caráter problematizador segundo Majmutov, com o uso da tecnologia disponível e de outros recursos didáticos, para transitar

pelas etapas de formação das ações mentais de Galperin e seguindo os princípios didáticos de Talízina (Mendoza; Delgado, 2020). A partir desses fundamentos foi elaborado o Esquema da Base Orientadora Completa da Ação da Atividade de Situação Problema Discente (EBOCA da ASPD), no qual a ASPD é formada por um sistema de ações e cada ação possui operações respectivas e o EBOCA contempla a ASPD acrescentando o modo de controle, através do qual o professor pode acompanhar o desenvolvimento de seus alunos em cada ação/operação:

Quadro 01: modo da ação e de controle da Atividade de Situações Problema Discente

Modo da Ação		Modo de Controle
Ação	Operações	
Formular o problema discente	<p>01. Determinar os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa.</p> <p>02. Definir os elementos desconhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa.</p> <p>03. Reconhecer o conhecimento buscado e/ou objetivo.</p>	<p>C1. Determinou os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa?</p> <p>C2. Definiu os elementos desconhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa?</p> <p>C3. Reconheceu o conhecimento buscado e/ou objetivo?</p>
Construir o núcleo conceitual e procedimental	<p>04. Selecionar os possíveis conhecimentos necessários para a solução do problema discente.</p> <p>05. Atualizar outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos.</p> <p>06. Expressar a contradição entre o conhecimento conhecido e desconhecido.</p> <p>07. Encontrar estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos.</p>	<p>C4. Selecionou os possíveis conhecimentos necessários para a solução do problema discente?</p> <p>C5. Atualizou outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos?</p> <p>C6. Expressou a contradição entre o conhecimento conhecido e desconhecido?</p> <p>C7. Encontrou estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos?</p>
Solucionar o problema discente	<p>08. Aplicar a(s) estratégia(s) para relacionar os conhecimentos conhecidos e desconhecidos.</p> <p>09. Determinar o conhecimento buscado e/ou objetivo.</p>	<p>C8. Aplicou a(s) estratégia(s) para relacionar os conhecimentos conhecidos e desconhecidos?</p> <p>C9. Determinou o conhecimento buscado e/ou objetivo?</p>
Analisar a solução do problema discente	<p>010. Verificar se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente.</p> <p>011. Verificar se existem outras maneiras de solucionar o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido.</p>	<p>C10. Verificou se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente?</p> <p>C11. Verificou se existem outras maneiras de solucionar o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido?</p>

Diagnóstico da resolução de problemas com operações aritméticas dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental

	O12. Analisar a possibilidade da reformulação do problema discente por meio de modificações dos objetivos, dados, condições, estratégias, etc.	C12. Analisou a possibilidade da reformulação do problema discente por meio de modificações dos objetivos, dados, condições, estratégias, etc?
--	---	--

Fonte: Mendoza; Delgado (2021).

O quadro 01 apresenta um modelo geral dos modos de ação e de controle da ASPD, onde é possível verificar que no *modo de ação* estão descritas cada uma das quatro ações com suas respectivas operações (12), e no *modo de controle* estão descritas as doze ações docentes de acompanhamento do desenvolvimento discente.

De acordo com Talízina (1988) e Mendoza e Delgado (2018), o processo de ensino e aprendizagem deve ser cíclico, transparente, visar a transformação da atividade externa em atividade interna e estar sob o comando do professor. Nessa direção, o Sistema Didático Galperin-Talízina na perspectiva de Majmutov permite organizar o processo de ensino e aprendizagem utilizando a resolução de problemas como uma metodologia de ensino.

3. Desenho metodológico

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede federal de ensino, localizada na Região Norte do Brasil, no estado de Roraima.

Os participantes foram 20 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais que foram selecionados mediante a autorização dos pais e responsáveis via ciência e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e assinatura do participante no Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). A pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética da Universidade Estadual de Roraima (UERR) sob o Parecer de número 5.929.176.

Conforme Sampieri, Collado e Lucio (2012) a pesquisa assume abordagem qualitativa e utiliza instrumentos quantitativos para definir categorias e variáveis.

Como instrumento de coleta de dados, foi utilizada uma avaliação diagnóstica para identificar limitações e aptidões estudantis, além de domínio de conceitos e habilidades referentes a resolução de problemas envolvendo conceitos matemáticos.

A avaliação do desempenho discente na resolução das tarefas problematizadoras foi realizada por meio da ASPD. Na análise quantitativa, as ações da ASPD foram convertidas em variáveis, as operações de controle em indicadores e cada indicador foi organizado em níveis de 1 a 5. Para cada variável (Y1, Y2, Y3, Y4) foi utilizada uma escala com nível de 1 até 5 pontos, conforme os seguintes critérios:

Quadro 02: níveis das variáveis

- Se todos os indicadores estão incorretos, obterá a nível de desempenho o valor um (1).
- Se o indicador essencial está incorreto ou parcialmente incorreto e existe pelo menos outro indicador parcialmente correto, obterá a nível de desempenho, o valor dois (2).
- Se somente o indicador essencial estiver correto, obterá a nível de desempenho, o valor três (3).
- Se o indicador essencial está correto e existe pelo menos outro indicador parcialmente correto, obterá a nível de desempenho, o valor quatro (4).
- Se todos os indicadores estão corretos, obterá a nível de desempenho, o valor cinco (5).

Fonte: Mendoza e Delgado (2021)

Na análise qualitativa, as ações da ASPD foram convertidas em categorias e as operações de controle em subcategorias. O quadro 03 apresenta a combinação entre os enfoques quantitativo e qualitativo, bem como os parâmetros para as análises:

Quadro 03: variáveis, indicadores, categorias e subcategorias

Categorias (quali)/ Variáveis (quanti)	Subcategorias (quali)/ Indicadores (quanti)	Indicador essencial (quanti)	Pontuação a ser obtida	Análise descritiva (quali)	Análise interpretativa (quali)
Formular o problema discente (Y1)	C1. Determinou os elementos conhecidos a partir dos dados, condições, conceitos e/ou procedimentos da tarefa? C2. Identificou o que o enunciado da tarefa está solicitando? C3. Definiu os elementos desconhecidos a partir dos dados, condições, conceitos e/ou procedimentos da tarefa? C4. Reconheceu a contradição entre o conhecido e o desconhecido e o objetivo da tarefa?	C4	1-5		
Construir o núcleo conceitual e procedimental (Y2)	C5. Selecionou os conceitos e procedimentos necessários para a solução do problema discente? C6. Atualizou os conceitos e procedimentos	C7	1-5		

Diagnóstico da resolução de problemas com operações aritméticas dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental

	<p>conhecidos que faltavam para estabelecer uma conexão com estes e os desconhecidos?</p> <p>C7. Elaborou uma estratégia para correlacionar os conhecimentos conceituais e procedimentais conhecidos e desconhecidos?</p>				
<p>Solucionar o problema discente (Y3)</p>	<p>C8. Executou a estratégia elaborada para correlacionar os conceitos e procedimentos conhecidos com os desconhecidos?</p> <p>C9. Utilizou os procedimentos matemáticos corretamente?</p> <p>C10. Determinou o que o problema discente está solicitando?</p>	C10	1-5		
<p>Analisar a solução do problema discente (Y4)</p>	<p>C11. Verificou se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente?</p> <p>C12. Analisou a possibilidade da reformulação do problema discente por meio de modificações dos objetivos, dados, condições, estratégias, etc.?</p> <p>C13. Fez inferências sobre a correlação entre o conhecimento conhecido e desconhecido utilizada na resolução do problema discente?</p>	C11	1-5		

Fonte: adaptado de Mendoza e Delgado (2021)

Conforme o quadro 03, o *indicador essencial* é definido de acordo com os objetivos de ensino, o termo *análise descritiva* refere-se à exposição dos dados coletados e o termo *análise interpretativa* refere-se a apontamentos em relação a comportamentos que podem influenciar nos resultados, como: impontualidade, dispersão, dependência.

4. Resultados e análise

A avaliação diagnóstica foi composta por tarefas problematizadoras voltadas para as Unidades Temáticas de Números, Álgebra e Grandezas e Medidas, nas quais foram analisadas habilidades referentes à leitura, à interpretação, à análise, à conversão de unidades de medida e à utilização de diferentes estratégias e procedimentos de cálculo (mental, escrito). O quadro 04 apresenta as tarefas da avaliação:

Quadro 04: avaliação diagnóstica

- 1) Maria tem muitos sapatos, em seu armário ela guardava 65 pares. No Natal ela ganhou 2 pares de seus familiares, e comprou mais 3 pares para passar as festas de fim de ano.
I- Com quantos pares de sapato Maria ficou?
II- Maria quer organizar, igualmente, seus sapatos em uma sapateira que tem 7 prateleiras. Quantos sapatos ela colocará em cada prateleira?
- 2) Papai mede 1,80 m de altura. Qual é a sua altura em centímetros?
- 3) A mãe de Luíza está doente e ficará duas semanas sem poder fazer bolinhos para ela. Quantos dias Luíza ficará sem comer bolinhos?
- 4) Os funcionários de uma loja receberam o aumento do salário, e passaram a receber R\$ 1.050,00. Sabendo que esta loja emprega 5 funcionários, quanto essa empresa pagará de salário este mês?
- 5) Comprei uma televisão a prazo e dividi em 3 vezes. A 1ª parcela foi R\$ 358,00 e a 2ª foi R\$ 330,00. Sabendo que o valor total da televisão é R\$ 1.048,00 qual será o valor da 3ª parcela?

Fonte: Brainlyⁱⁱ

A tarefa 1-I teve como objetivo analisar o ponto de partida em relação às habilidades de resolução de problemas de adição com números naturais utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos (Brasil, p. 295, 2018) e apresentou os seguintes resultados:

Diagnóstico da resolução de problemas com operações aritméticas dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental

Figura 01: pontuação por aluno na tarefa 1I

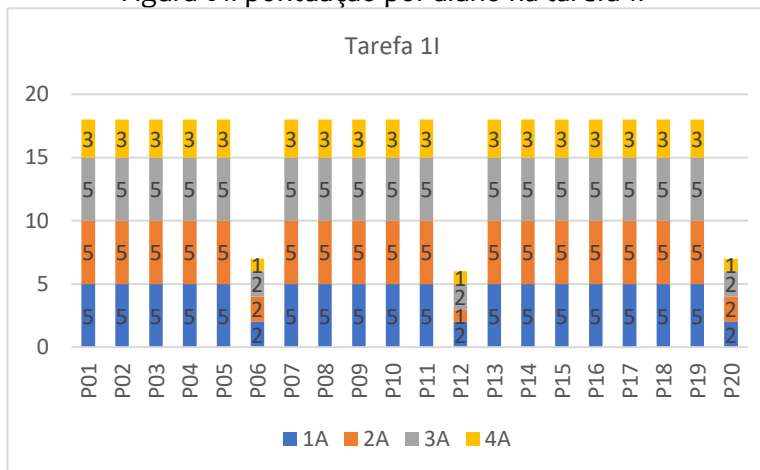
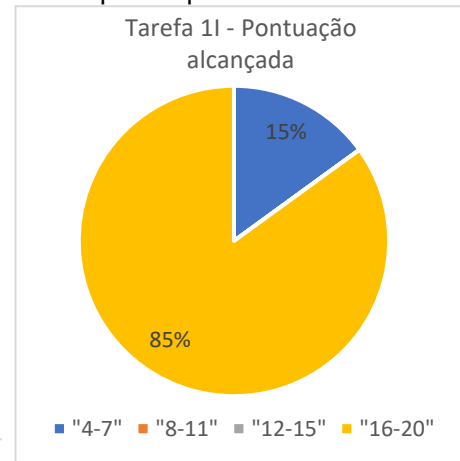


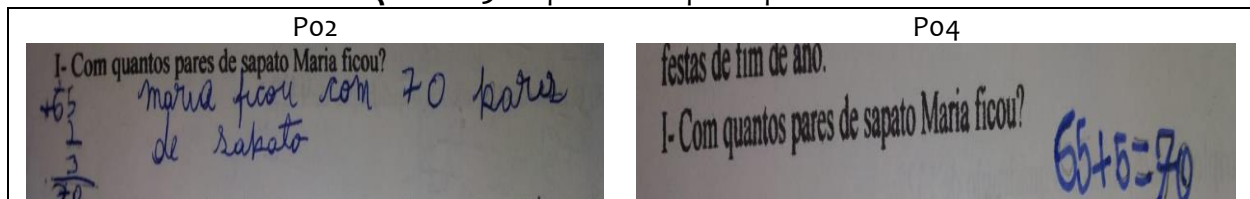
Figura 02: percentagem da análise quanti-quali da tarefa 1I



Fonte: construção própria, 2023

Conforme os dados coletados, a maioria dos participantes conseguiu resolver a tarefa, sendo capaz de compreender, criar estratégias de solução e encontrar resposta para o problema:

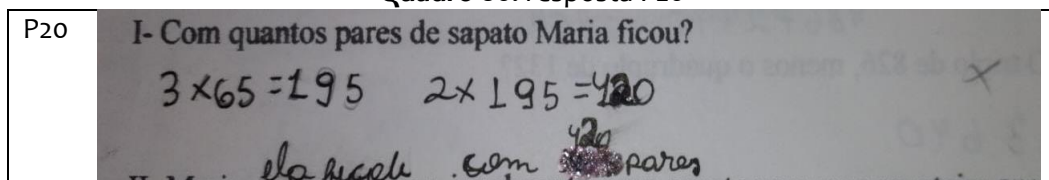
Quadro 05: respostas dos participantes – 1I



Fonte: construção própria, 2023

Entre os participantes que não responderam corretamente a questão, destaca-se P20, que apresentou dificuldade de compreensão e utilizou a operação de multiplicação:

Quadro 06: resposta P20



Fonte: construção própria, 2023

A tarefa 1-II teve como objetivo analisar os conhecimentos prévios em relação às habilidades de resolução de problemas de divisão com números naturais utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos (Brasil, p. 295, 2018) e apresentou os seguintes resultados:

Figura 03: pontuação por aluno na tarefa 1II

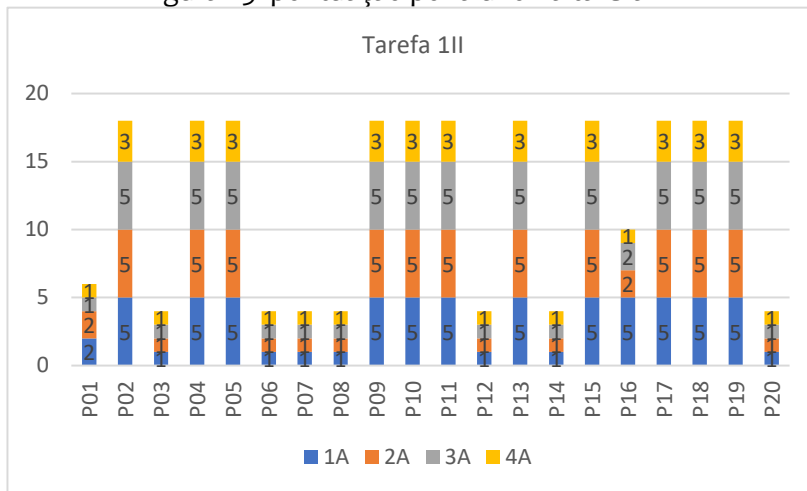
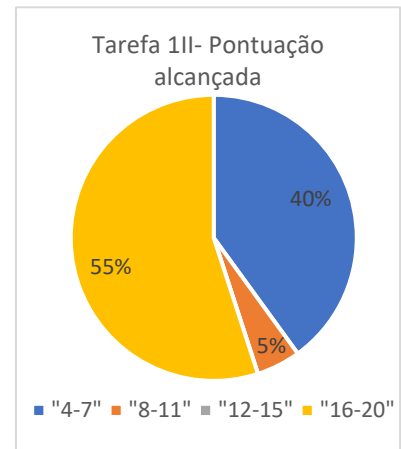


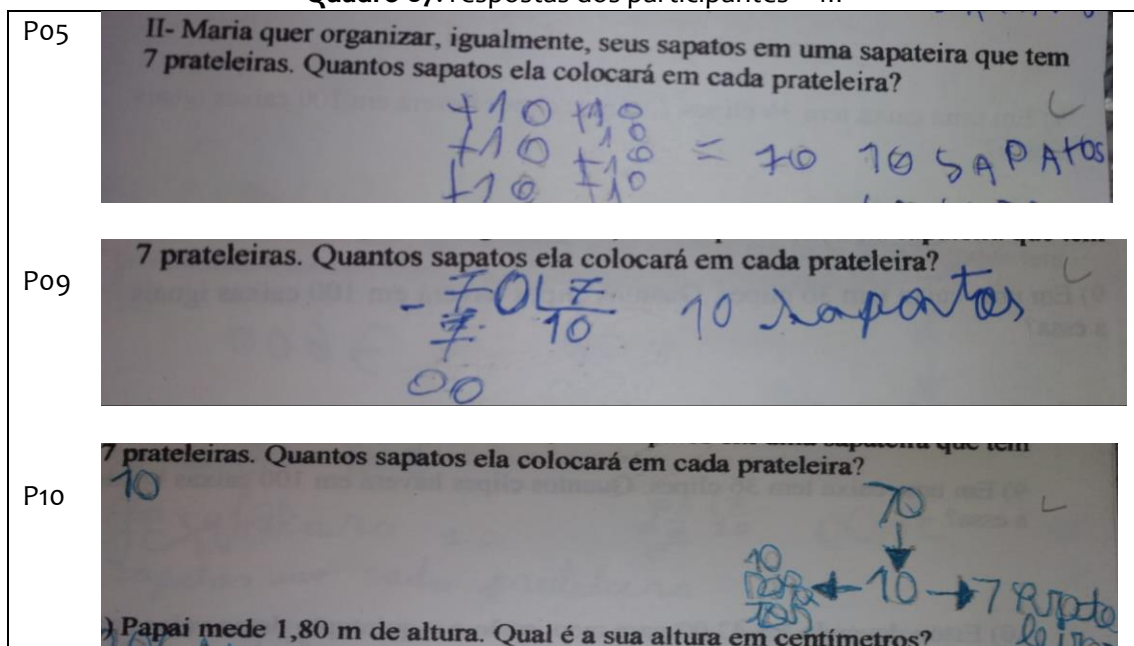
Figura 04: porcentagem da análise quanti-quali da tarefa 1II



Fonte: construção própria, 2023

Nessa tarefa, mais da metade dos participantes conseguiu solucionar o problema, alguns alunos utilizaram o algoritmo da divisão, outros utilizaram a adição de parcelas iguais e outros resolveram por cálculo mental:

Quadro 07: respostas dos participantes – 1II

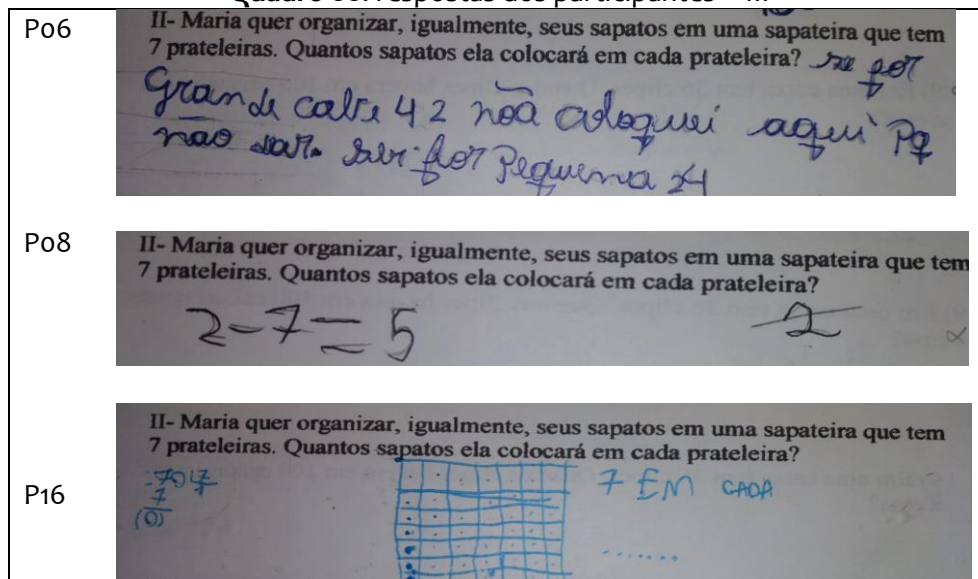


Fonte: construção própria, 2023

Entre os participantes que não conseguiram resolver a tarefa, foram percebidas dificuldades na interpretação das informações do enunciado da questão, além de dificuldades matemáticas relacionadas à compreensão, à confusão dos termos e à operacionalização:

Diagnóstico da resolução de problemas com operações aritméticas dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental

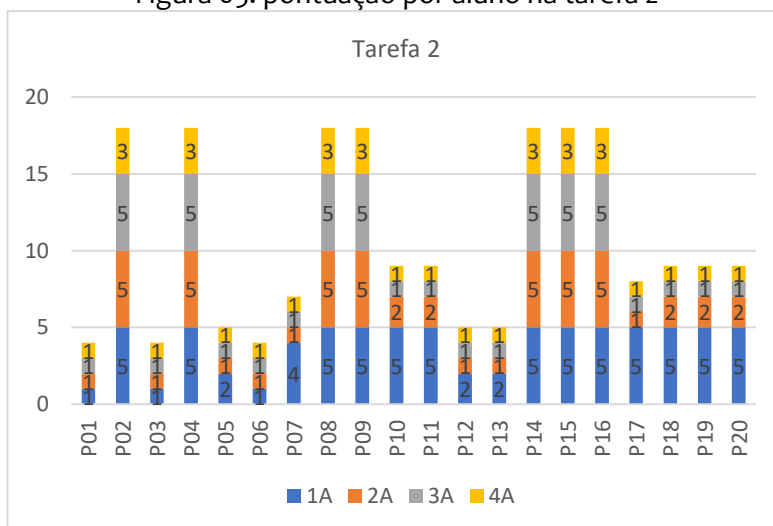
Quadro 08: respostas dos participantes – III



Fonte: construção própria, 2023

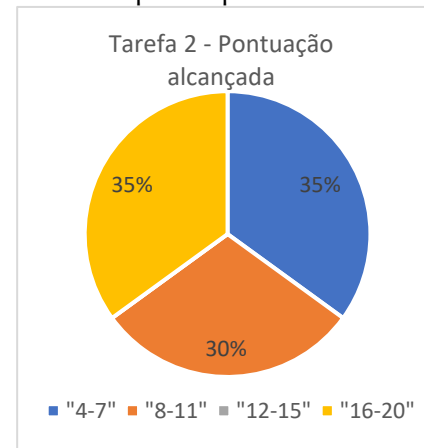
A tarefa 2 teve como objetivo analisar os conhecimentos em relação às habilidades de resolução de problemas envolvendo medidas das grandezas de comprimento, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais (Brasil, p. 297, 2018) e apresentou os seguintes resultados:

Figura 05: pontuação por aluno na tarefa 2



Fonte: construção própria, 2023

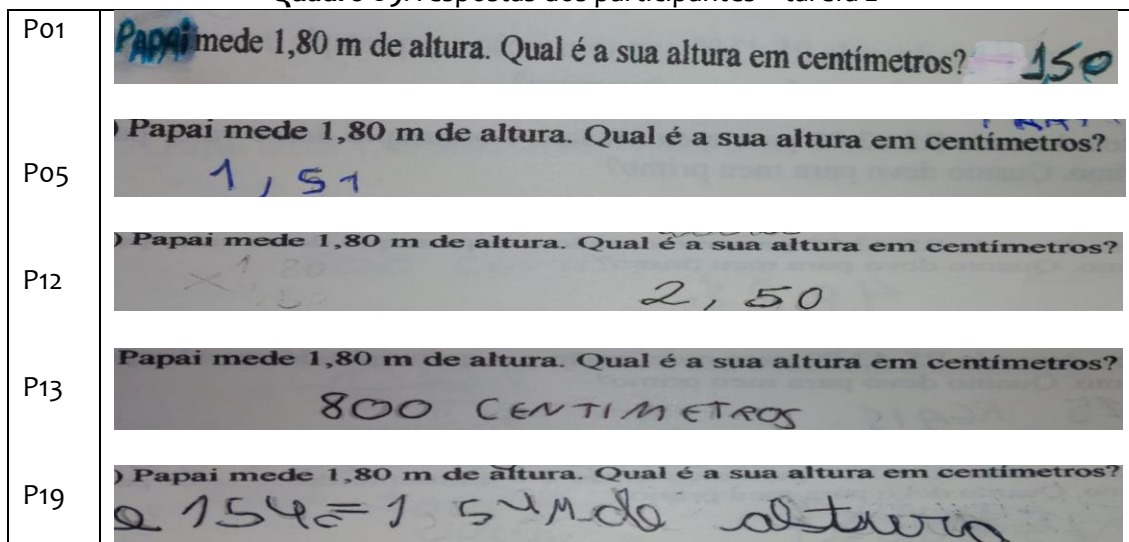
Figura 06: percentagem da análise quanti-quali da tarefa 2



Em relação às habilidades de conversão de unidades de medida de comprimento, os participantes se dividiram em três grupos: os que não compreenderam os dados da tarefa, os que compreenderam os dados, mas não conseguiram criar estratégias de solução e os que compreenderam e utilizaram estratégias para solucionar a tarefa. Os participantes que

conseguiram encontrar o resultado não escreveram as estratégias utilizadas, por isso acredita-se que recorreram ao cálculo mental. Entre os participantes que apresentaram dificuldades, alguns deixaram a questão em branco, outros tentaram desenvolver cálculos, mas desistiram e apagaram, outros colocaram valores aleatórios sem indicar uma estratégia:

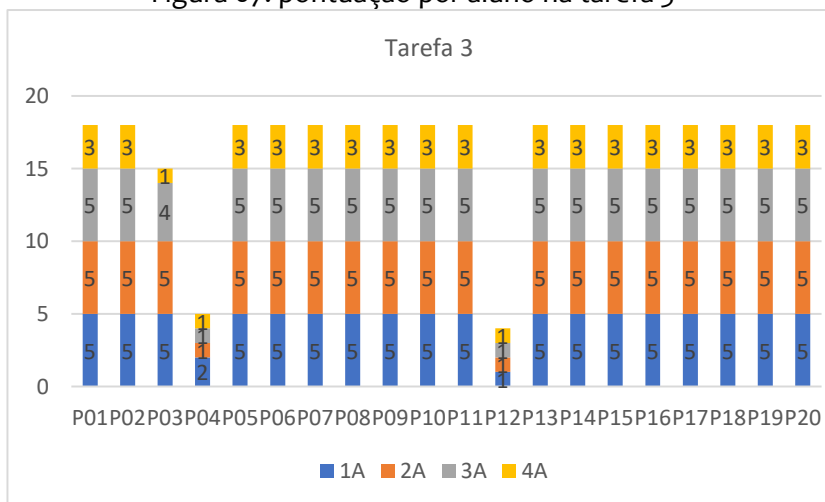
Quadro 09: respostas dos participantes – tarefa 2



Fonte: construção própria, 2023

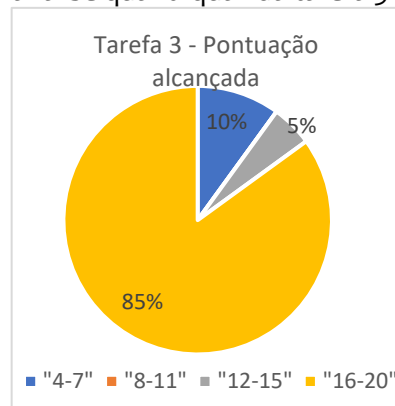
A tarefa 3 teve como objetivo analisar os conhecimentos em relação às habilidades de resolução de problemas envolvendo medidas das grandezas de tempo, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais (Brasil, p. 297, 2018) e apresentou os seguintes resultados:

Figura 07: pontuação por aluno na tarefa 3



Fonte: construção própria, 2023

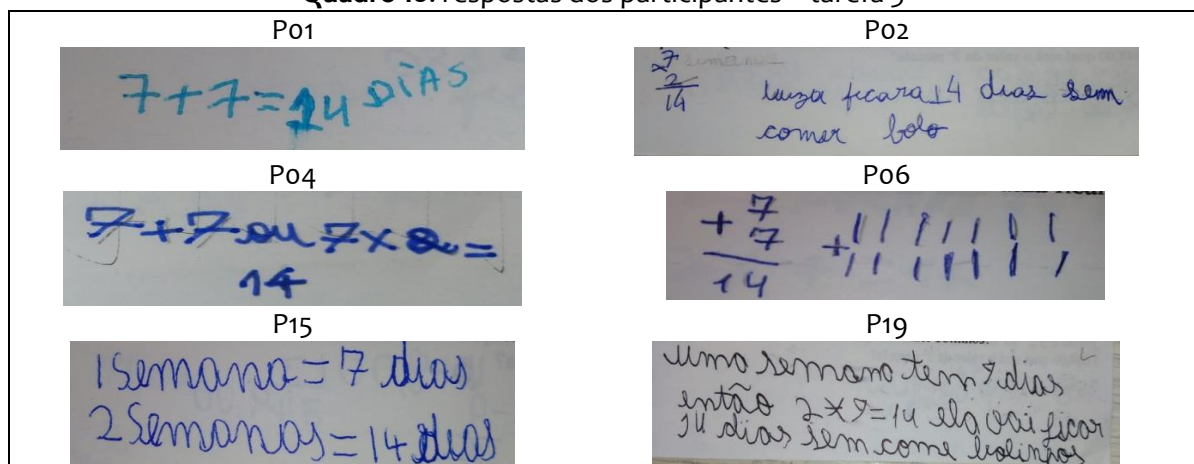
Figura 08: percentagem da análise quanti-quali da tarefa 3



Diagnóstico da resolução de problemas com operações aritméticas dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental

Em relação às habilidades de resolução de problemas com medida de tempo, a análise das figuras 07 e 08 nos permite afirmar que grande parte dos participantes conseguiu compreender a relação entre dias e semanas, apresentando diferentes estratégias de resolução:

Quadro 10: respostas dos participantes – tarefa 3

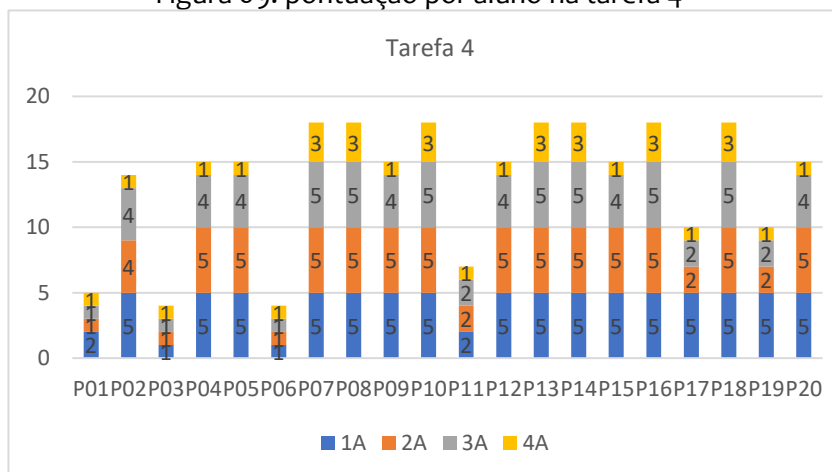


Fonte: construção própria, 2023

A participante P12 não desenvolveu nenhum cálculo e também não apresentou nenhuma estratégia, apenas colocou como resposta sete dias. Nesse sentido, acredita-se que P12 pode não ter compreendido/interpretado o enunciado da questão.

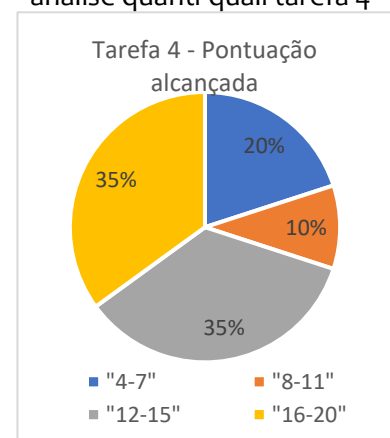
A tarefa 4 teve como objetivo analisar os conhecimentos referentes às habilidades de resolução de problemas envolvendo o sistema monetário brasileiro e a utilização de estratégias diversas de multiplicação, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos (Brasil, p.295, 2018) e obteve os seguintes resultados:

Figura 09: pontuação por aluno na tarefa 4



Fonte: construção própria, 2023

Figura 10: percentagem da análise quanti-quali tarefa 4



No que tange às habilidades de resolução de problemas envolvendo o sistema monetário brasileiro e a multiplicação, observou-se que alguns participantes não apresentaram respostas, outros colocaram valores aleatórios sem apresentação de estratégia e a maioria verbalizou de forma escrita as estratégias utilizadas. Entre os participantes que responderam adequadamente, foram observadas diferentes formas de resolução, como: adição de parcelas iguais, soma parcela a parcela e cálculo mental.

Quadro 11: respostas dos participantes – tarefa 4

<p>P07</p>	<p>P10</p>
<p>P13</p>	<p>P14</p>
<p>P16</p>	<p>P18</p>

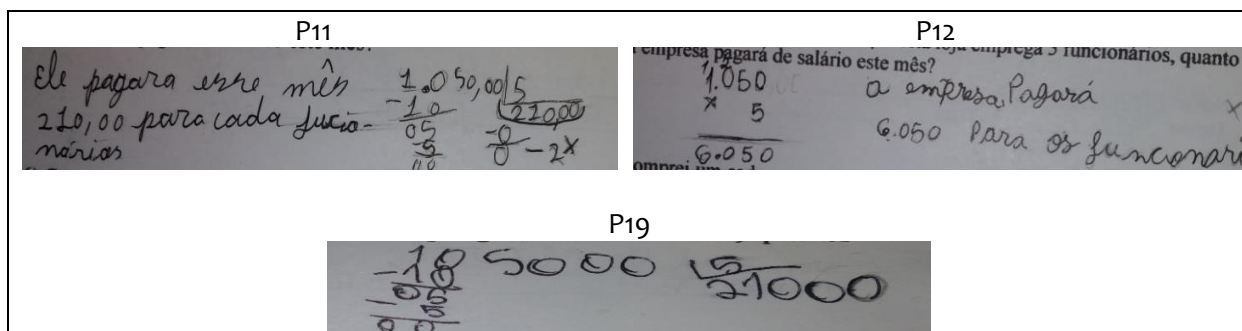
Fonte: construção própria, 2023

Entre os participantes que não conseguiram encontrar solução para a tarefa, destacam-se: os que não compreenderam as informações e deixaram a questão em branco, os que colocaram valores aleatórios sem apresentação de estratégia e os que indicaram as estratégias utilizadas, mas apresentaram dificuldades na resolução:

Quadro 12: respostas dos participantes – tarefa 4

<p>P01</p>	<p>P02</p>
<p>P03</p>	<p>P06</p>

Diagnóstico da resolução de problemas com operações aritméticas dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental



Fonte: construção própria, 2023

A tarefa 5 teve como objetivo analisar os conhecimentos concernentes às habilidades de resolução de problemas envolvendo o sistema monetário brasileiro e a utilização de estratégias diversas de adição e subtração, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos (Brasil, p.295, 2018). Esta tarefa obteve os seguintes resultados:

Figura 11: pontuação por aluno na tarefa 5

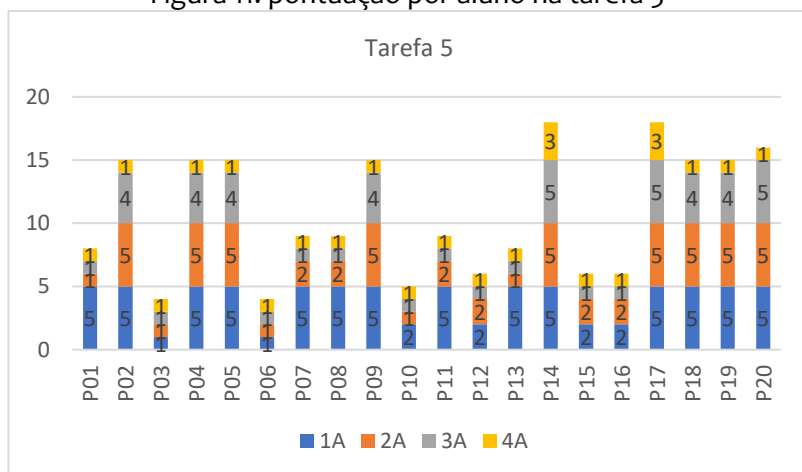
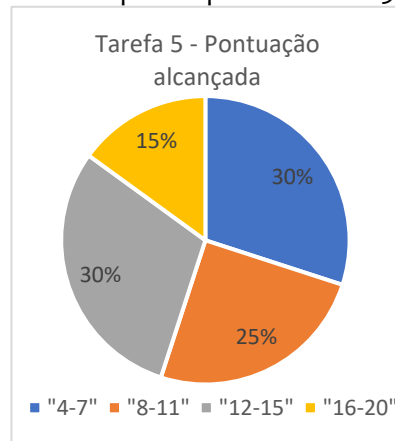


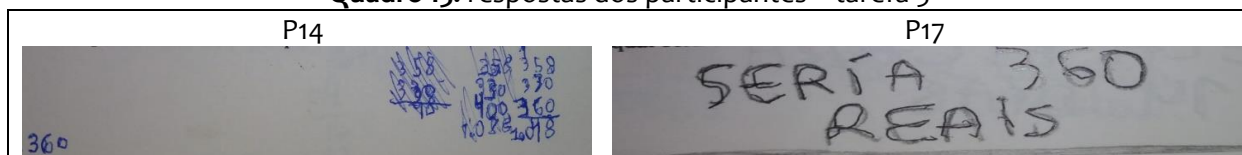
Figura 12: porcentagem da análise quanti-quali da tarefa 5



Fonte: construção própria, 2023

No que se refere às habilidades de resolução de problemas envolvendo o sistema monetário brasileiro, adição e subtração, observou-se que cerca de metade da turma conseguiu criar alguma estratégia para resolução, a outra metade não conseguiu responder. Entre os participantes que responderam adequadamente, foram observadas diferentes formas de resolução, como cálculo mental e utilização de algoritmos de adição e subtração:

Quadro 13: respostas dos participantes – tarefa 5



Fonte: construção própria, 2023

Por outro lado, entre as dificuldades apresentadas, foram observadas as seguintes: participantes que não compreenderam e deixaram a questão em branco, valores escritos de forma aleatória sem apresentação de relação com a tarefa, dificuldades de interpretação, utilização do algoritmo da divisão, dificuldades na execução da estratégia matemática selecionada:

Quadro 14: respostas dos participantes – tarefa 5

<p>P02</p> <p>1.048,00 qual será o valor da 3ª parcela?</p> <p>+358,00 +330,00 688,00</p> <p>1.048,00 -688,00 440,00</p> <p>a terceira parcela será por 440,00 R\$</p>	<p>P10</p> <p>3ª parcela? 110 R\$</p> <p>valor total da televisão é R\$ 330 DIVIDIDO PRA 3 = 110</p>
<p>P12</p> <p>1.048,00 qual será o valor da 3ª parcela?</p> <p>1.048,00 x 330 3.828</p> <p>1.048 x 330 3.828</p>	<p>P15</p> <p>3ª parcela? 1048,00</p> <p>1048,00 3 -9 14 12 28 - 27 = 1</p>

Fonte: construção própria, 2023

De maneira geral, no que diz respeito aos eixos temáticos explorados na avaliação diagnóstica, foi observado que as maiores dificuldades apresentadas pelos participantes giraram em torno dos problemas que envolveram habilidades de multiplicação e divisão. No que tange às ações da ASPD, a maioria dos participantes conseguiu compreender os dados das tarefas e elaborar uma estratégia de solução. As maiores dificuldades foram nas ações 3 e 4: aplicar a estratégia selecionada e analisar a resposta encontrada.

5. Considerações finais

Salienta-se que o objetivo de diagnosticar a resolução de problemas com operações aritméticas por meio do EBOCA da ASPD por estudantes do 5º ano do ensino fundamental do foi alcançado, e que na análise dos resultados foram percebidas dificuldades discentes em resolver problemas que envolveram habilidades de multiplicação e divisão. Também foram notadas dificuldades nas ações de solucionar o problema e analisar a solução.

Na terceira ação os estudantes apresentaram dificuldades em relacionar conceitos e procedimentos, além da execução do procedimento matemático para encontrar a solução. Na quarta ação os estudantes não verificaram se a solução encontrada satisfazia as condições do problema, ou seja, não realizaram nenhum tipo de análise do resultado obtido. A partir

Diagnóstico da resolução de problemas com operações aritméticas dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental

disso, e tomando como base o Sistema Didático Galperin-Talízina na perspectiva de Majmutov, será elaborada uma estrutura de EBOCA da ASPD para a formação dos conceitos nos quais os participantes apresentaram maiores dificuldades. Por se tratar de pesquisa de doutorado em andamento, os resultados da estrutura elaborada e de sua aplicação serão futuramente apresentados.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 28 de jun. 2022.

Diário Oficial da União. **Portaria nº 959: seção 3**, Brasília, DF, n. 414-A, p. 9, 27 de setembro de 2013. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/59697588/dou-secao-1-30-09-2013-pg-9>. Acesso em: 23 ago. 2022.

FEITOSA, Soraya de Araújo; MENDOZA, Héctor José García; DELGADO, Oscar Tintorer (2022). Contribuições do sistema didático Galperin, Talízina e Majmutov por meio da Atividade de Situações Problema Discente na aprendizagem da matemática em estudantes do Ensino Fundamental. **Obutchénie. Revista De Didática E Psicologia Pedagógica**, 6(2), 456–475. DOI: <https://doi.org/10.14393/OBv6n2.a2022-66644>. Acesso em: 10 set. 2022.

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

LEONTIEV, Alexis. **O desenvolvimento do psiquismo**/Tradução Rubens Eduardo Frias. – 2.ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdés (Org.) **Ensino Desenvolvemental: Sistema Galperin-Talízina**. Guarujá – SP: Científica Digital, 2021, v. 13.

LONGAREZI, Andréa Maturano. (2020). Gênese e constituição da Obutchénie Desenvolvemental: expressão da produção singular-particular-universal enquanto campo de tensão contraditória. **Educação**, 45(1), e98/ 1–31. DOI: <https://doi.org/10.5902/1984644448103>. Acesso em 13 out. 2022.

PUENTES, Roberto Valdés; LONGAREZI, Andréa Maturano. (2020). Sistemas didáticos desenvolvimentais: precisões conceituais, metodológicas e tipológicas. **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, 4(1), 201–242. DOI: <https://doi.org/10.14393/OBv4n1.a2020-57369>. Acesso em 13 out. 2022.

MAJUTOV, Mirza Ismailovich. **La enseñanza problémica**. Habana: Pueblo y educación, 1983.

MENDOZA, Héctor José García. **Estudio del efecto del sistema de acciones en el proceso de aprendizaje de los algunos en la Actividad de Situaciones de Problema de Matemática, en la**

asignatura d álgebra lineal, en el contexto de la Facultad de la Amazonia. Teses (Doctorado em Educação) – Universidad de Jaén. Jaén, 340p., 2009.

MENDOZA, Héctor José García; DELGADO, Oscar Tintorer. A contribuição do ensino problematizador de Majmutov na formação por etapas das ações mentais de Galperin. **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, v. 2, n.1, p. 166-192, 2018. Doi: <https://doi.org/10.14393/OBv2n1a2018-8>. Acesso em: 15 ago. 2022.

MENDOZA, Héctor José García; DELGADO, Oscar Tintorer. Contribuições do Sistema Didático Galperin, Talízina e Majmutov para a Resolução de Problemas in LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdés (Org.) **Ensino Desenvolvemental: Sistema Galperin-Talízina**. Guarujá – SP: Científica Digital, 2021, v. 13.

MENDOZA, Héctor José García; DELGADO, Oscar Tintorer. Proposta de um Esquema da Base Orientadora Completa da Ação da Atividade de Situações Problema Discente. **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, v. 4, n.1, p. 180-200, 2020. Doi: <https://doi.org/10.14393/OBv4n1.a2020-56482>. Acesso em: 20 ago. 2022.

OLIVEIRA, Naralina Viana Soares da Silva. **Contribuições do Sistema Didático Galperin, Talízina e Majmutov para formação da habilidade de resolver problemas discentes em cálculo diferencial e integral em estudantes de matemática-licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco**. 247f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – REAMEC. Universidade Federal de Mato Grosso, 2021. Disponível em: <https://w3.dmat.ufrr.br/hector/TeseNaralina.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2023.

POLYA, George. **A Arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. – 3.ed. – reimpr. – São Paulo: McGraw-Hill, 2012.

TALÍZINA, Nina Fiodorovna. **Psicología de la Enseñanza**. Moscú: Progreso, 1988.

TAVARES, Amanda Rodrigues; REZENDE, Anyelle Vasconcelos; VALE, Fabiane Alves do; REIS, Marlene Barbosa de Freitas; BORGES, Natália do Amaral; LANZONI, Talita Serravale. **As contribuições do estudo de Vygotsky para a educação contemporânea e as teorias pedagógicas**. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/semintegracao/article/view/6290/4292>. Acesso em 26 de mai. 2023.

YOGOTSKY, Lev Semyonovich. **A Formação Social da Mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Tradução José Cipolla Neto; Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003a.

YOGOTSKY, Lev Semyonovich. **Pensamento e Linguagem**. Tradução Jefferson Luiz Camargo. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003b.

Diagnóstico da resolução de problemas com operações aritméticas dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental

WAKIYAMA, Yachiko Nascimento. **Formação de habilidades em modelagem matemática fundamentada no Sistema Didático Galperin, Talízina, Majmutov para licenciandos em matemática.** 243f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – REAMEC. Universidade Federal de Mato Grosso, 2022. Disponível em: <https://w3.dmat.ufrr.br/hector/TeseYashi.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2023.

WAKIYAMA, Yachiko Nascimento; MENDOZA, Héctor José García. Diagnóstico da aprendizagem por meio da atividade de situações problema discente em modelagem Matemática dos estudantes de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Amazonas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 12, n. 6, p. 1–25, 2021. DOI: 10.26843/rencima.v12n6a05. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3175>. Acesso em: 24 jul. 2023.

Notas

ⁱ A primeira pesquisa foi realizada por MENDOZA (2009), trata-se de uma tese de doutorado (Ver nas referências).

ⁱⁱ Tarefas adaptadas da plataforma: <https://brainly.com.br/>

Sobre os autores

Soraya de Araújo Feitosa

Doutoranda no Programa da Rede Amazônica em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Roraima (UERR), Licenciada em Matemática pela UERR e em Pedagogia pela FACETEN, Professora EBTT no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Roraima (CAp/UFRR). E-mail: soraya.feitosa@ufrr.br; Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2876-9335>

Héctor José García Mendoza

Doutor em Educação (UJAEN/Espanha), Professor na Universidade Federal de Roraima (UFRR), Docente nos Programas de Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UERR e no Doutorado em Educação em Ciências e Matemática da REAMEC/UFMT. E-mail: hector.mendoza@live.com; Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0346-8464>

Oscar Tintorer Delgado

Doutor em Ciências Técnicas pela Universidade Central de Las Villas, Cuba (UCLV/Cuba), Bacharel em Física pela Universidade da Havana. Atualmente é professor colaborador no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UERR.

E-mail: tintorer.delgado@gmail.com; Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4916-6170>

Recebido em: 11/09/2023

Aceito para publicação em: 18/12/2023