Artigo Original

REVEMAT
REVISTA ELETRÔNICA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

FAVORECIMENTO DA VIVÊNCIA DA METACOGNIÇÃO A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS POR ESTUDANTES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Favoring The Experience Of Metacognition From The Arithmetic Problem Solving In The Final Years Of Elementary School

Andreia Freire dos **SANTOS**
Universidade Federal de Sergipe, Aracajú, Brasil
andreiafreire.fisica@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-5368-1733

Divanizia do Nascimento **SOUZA**
Universidade Federal de Sergipe, Aracajú, Brasil
divanizia@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-9634-7380

Marlene Alves **DIAS**
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará IFCE, Fortaleza, Ceará, Brasil
maralvesdias@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-9168-9066

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo

RESUMO

Neste trabalho, investigamos se atividades com resolução de problemas envolvendo aritmética favorecem aos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental a vivência da autoanálise dos próprios processos de aprendizagem (metacognição). Participaram do estudo estudantes de uma escola pública de Sergipe. Além das atividades de resolução de problemas, os estudantes responderam a um questionário metacognitivo e participaram de entrevista. Por meio das respostas coletadas, buscamos conhecer as estratégias metacognitivas empregadas pelos estudantes ao realizarem as atividades. Os problemas foram planejados seguindo os níveis de conhecimentos esperados dos estudantes propostos por Robert (técnico, mobilizável e disponível). As respostas dos estudantes aos problemas, ao questionário e à entrevista mostraram que tais atividades motivaram, de fato, processos metacognitivos.

Palavras-chave: Resolução de Problemas, Processos Metacognitivos, Níveis de conhecimentos

ABSTRACT

In this paper, we investigated whether activities with problem solving involving arithmetic favor students in the final years of elementary school to experience self-analysis of their own learning processes (metacognition). Students from a public school in Sergipe participated in the study. Besides the problem-solving activities, the students answered a metacognitive questionnaire and participated in an interview. Through the collected answers, we intended to know the metacognitive strategies employed by the students when performing the activities. The problems were planned following the levels of knowledge expected from the students as proposed by Robert (technical, mobilizable and available). The students' answers to the problems, questionnaire and interview showed that these activities did motivate metacognitive processes.

Keywords: Problem Solving, Metacognitive Processes, Levels of Knowledge

1 INTRODUÇÃO

A principal finalidade do ensino da Matemática no Ensino Fundamental está relacionada com a formação de seres pensantes e atuantes no mundo atual. Esse letramento é:

> ...definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas(Brasil, 2017, p. 264).

Muito se tem discutido e pesquisado sobre como motivar os estudantes para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos ensinados na educação básica e para as atividades propostas em sala de aula, que contribuem com o letramento matemático. Enquanto diversos estudos sobre isso têm seguido caminhos traçados por teorias de aprendizagem cognitivistas que consideram fatores motivacionais, a partir da década de 1970, outras pesquisas procuraram compreender sobre como cada estudante pode perceber a própria cognição (Ribeiro, 2003). Estudos sobre a capacidade de um indivíduo planejar, dirigir a compreensão e avaliar o que foi aprendido por ele mesmo foram iniciados pelo psicólogo americano John Hurley Flavell, que denominou tal capacidade de metacognição. Para Flavell:

> A metacognição está relacionada ao conhecimento que se tem dos próprios processos cognitivos, de seus produtos e de tudo que eles tocam, por exemplo, as propriedades pertinentes à aprendizagem da informação e dos dados [...] A metacognição relaciona-se a outras coisas, à avaliação ativa, à regulação e à organização desses processos em função dos objetos cognitivos ou dos dados sobre os quais eles se aplicam, habitualmente para servir a uma meta ou a um objetivo concreto. (Flavell, 1976, p. 232).

Segundo Ribeiro (2003), atividades que são denominadas atualmente de metacognitivas já eram consideradas por pedagogos e psicólogos como parte de processos de estudo e leitura desde o início do século XX. A leitura, por exemplo, assemelha-se a resolver um problema, o que envolve estratégias metacognitivas, visto que demanda a “seleção dos elementos certos da situação e a sua colocação nas relações certas”, conforme informa Ribeiro (2003, p. 109) ao citar Thorndike (1917).

Ainda sobre o conceito de metacognição: “A metacognição é vista como um elemento essencial da aprendizagem especializada: estabelecimento de metas (o que eu vou fazer?), seleção de estratégias (como estou indo?) e a avaliação das conquistas (funcionou?)" (Landa&Morales; 2004, p.149). Essa aprendizagem alinha-se coerentemente com a resolução de problemas.

De acordo com Murad (2005), em relação às estratégias metacognitivas, os professores precisam criar situações em sala de aula que agucem a curiosidade dos estudantes para motivá-los a buscar estratégias de resoluções para as diversas situações propostas nos problemas matemáticos, que os auxiliem a analisar, além do resultado encontrado, o percurso utilizado na resolução.

Onuchic e Allevato (2004, p. 201) destacam que "a Matemática tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento da sociedade e que problemas de Matemática têm ocupado um lugar central no currículo escolar desde a Antiguidade". Nos documentos oficiais que tratam de Matemática, a metodologia de Resolução de Problemas é citada como ferramenta capaz de auxiliar o estudante na compreensão do uso dos conteúdos da Matemática no cotidiano. Por exemplo, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental deve possibilitar aos estudantes a capacidade de "Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação (Brasil, 1998, p.8)". Portanto, é necessário contextualizar a Matemática, propondo situações-problemas, em particular associadas ao cotidiano dos estudantes para motivá-los para a aprendizagem.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define, para a disciplina Matemática, o compromisso com o desenvolvimento das competências e habilidades de raciocinar, comunicar e argumentar matematicamente (Brasil, 2018). Para isso, a aprendizagem em Matemática no Ensino Fundamental (EF) deve possibilitar que os estudantes estabeleçam conexões entre os temas matemáticos, os objetos, o cotidiano e mesmo com os demais componentes curriculares.

Considerando que cada unidade federativa brasileira pode propor referenciais para o ensino básico, outro documento que serviu como referência neste trabalho foi o Currículo de Sergipe (Sergipe, 2018). Esse documento oficial curricular do estado de Sergipe, no que concerne à disciplina Matemática no EF, faz referência à resolução de problemas, ao que chama resolução de situações-problemas, com foco essencial na efetivação dos objetivos da Matemática para esse ciclo da formação básica:

> O currículo sergipano de Matemática para o Ensino Fundamental busca efetivar esse processo de contextualização em sala de aula, englobando outras

> capacidades importantes, tais como questionar, imaginar, visualizar, decidir, representar e criar. Nesta esteira, a resolução de situações-problemas apresenta-se como um foco essencial, ao mesmo tempo em que, a partir de problemas conhecidos, deve o aluno refletir e questionar o que ocorreria se algum dado fosse acrescentado, subtraído ou alterado do contexto analisado (Sergipe, 2018, p. 514).

A partir desses documentos, fica evidente a preocupação em reestruturar continuamente o currículo da disciplina Matemática no Ensino Fundamental, bem como a importância da resolução de problemas como metodologia eficaz na obtenção dos resultados esperados na aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Essa nos parece uma problemática a ser estudada por meio de pesquisas sobre o ensino articulado das disciplinas ministradas na Educação Básica.

Considerando-se a problemática imposta pelas mudanças curriculares e a relevância dos processos metacognitivos para a resolução de problemas matemáticos, este trabalho buscou responder ao seguinte questionamento: Atividades com resolução de problemas matemáticos favorecem aos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental vivenciar a metacognição? Para responder a essa questão, delimitamos como objetivo geral deste estudo investigar a autoanálise de estudantes de uma escola pública de Sergipe sobre seus processos de aprendizagem (metacognição) em atividades de resolução de problemas com operações aritméticas básicas.

Mas o que pode ser considerado “Problema” e quais Estratégias de Resolução de Problemas podemos utilizar?

Os PCN da Matemática (Brasil,1998, p. 41) apresentam um problema matemático como sendo “uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, mas é possível construí-la”. Por isso, não adianta apresentar atividades matemáticas e denominá-las de problemas, se não existir um desafio ou a necessidade de comprovar um processo de solução.

Gomes, Barbosa&Concordido, (2017, p.107-108) resumiram definições do termo “problema” a partir do entendimento de expoentes pesquisadores, conforme a citação a seguir.

> Para Polya (1995), uma pessoa está diante de um problema quando ela se depara com uma questão que não pode responder ou resolver usando os conhecimentos que detém. Dante (1991) afirma que problema “é qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la”. Segundo Van de Walle (2001, apud Onuchic&Allevato, 2005), um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta”. Concordamos com Onuchic (1999) que um problema pode ser

caracterizado como sendo tudo aquilo que não se sabe fazer, porém se está interessado em resolver.

George Polya foi o precursor das pesquisas em resolução de problemas, descrevendo quatro fases de resolução, elencadas na seguinte ordem: compreender o problema, estabelecer um plano para a resolução do problema, executar o plano e, por fim, examinar a resolução, analisar o resultado obtido e avaliar se condiz com o problema (Polya, 1995).

Onuchic, juntamente com seu Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP), elaborou um roteiro de atividades com o objetivo de proporcionar um direcionamento nas aulas durante a Resolução de Problemas (Onuchic&Allevato, 2011apud Onuchic, 2012, p.12-13). O roteiro abrange as seguintes etapas: 1ª. *Preparação do problema* – escolha de um "problema gerador" para dar início a um novo conteúdo; 2ª. *Leitura individual* – cada estudante faz a sua leitura inicial do problema; 3ª. *Leitura em conjunto* – uma releitura do problema é feita por grupos de estudantes; 4ª. *Resolução do problema* – os estudantes tentam resolver o problema; 5ª. *Observar e incentivar* – o professor atua como mediador e observador do desenvolvimento, orientando os estudantes a pensar e trocar ideias entre eles; 6ª. *Registro das resoluções na lousa* – cada grupo registra sua resolução e todos os estudantes analisam e discutem as semelhanças e diferenças entre os processos de resolução apresentados; 7ª. *Plenária* – O professor busca motivar os estudantes a participarem ativa e efetivamente, defendendo seus processos de resolução; 8ª. *Busca de consenso* – o professor incentiva a turma a chegar a um consenso em relação ao resultado correto; 9ª. *Formalização do conteúdo* – neste momento, o professor registra uma apresentação formal do conteúdo (organizada e estruturada em linguagem matemática), destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o tema.

2 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E AS ESTRATÉGIAS METACOGNITIVAS

A prática da Resolução de Problemas é uma tarefa intelectual que promove o acionamento da metacognição e o desenvolvimento de processos mentais mais complexos (Leal Jr&Onuchic, 2015). A metacognição auxilia na consciência das etapas que são necessárias para a resolução de um problema. Para orientar o desenvolvimento de comportamentos cognitivos, é necessário que o estudante seja motivado a responder a questionamentos reflexivos durante a resolução de problemas, a exemplo de: “O que você está fazendo?” “Por que você está fazendo isso?” “Como isso vai lhe ajudar?” Essas provocações podem ser orientadas pelo professor ou serem delegadas a monitores de grupos (próprios estudantes) que tenham sido orientados pelo professor (Van De Walle, 2009, p. 78 apud Lima, Silva &Noronha, 2018, p.131). Tais questionamentos cumprem um dos mais importantes objetivos das práticas metacognitivas, que é o de levar estudantes a perceberem seus processos de aprendizagem e oscolocarem em prática nas atividades de resolução de problemas, como forma de interagir com a atividade proposta, assim como nos apresentam Leal Jr. & Onuchic:

> O estudante narra como aprendeu – o pensar-em-alta-voz, ou como aprendeu a aprender, que diz respeito ao/à movimento/atitude que se configura por meio da autorregulação e da metacognição no âmbito de uma prática sociointeracionista voltada para o ensino-aprendizagem. (Leal Jr&Onuchic, 2015, p. 965).

Flavell (1987) propôs que a regulação do pensamento metacognitivo ocorre pela ação e interação de quatro aspectos: conhecimento metacognitivo, experiências metacognitivas, objetivos cognitivos e ações cognitivas. Para acionar o pensamento metacognitivo, a conexão entre esses quatro aspectos é necessária. Apesar de cada aspecto possuir uma função específica, os benefícios da consciência metacognitiva só acontecem quando todos os aspectos estão em conjunto, sendo observados nas três direções: *pessoa* (a partir dos seus recursos cognitivos); nas distintas *tarefas* e; com as diversidades de *estratégia* que podemos utilizar.

Murad (2005) descreve estratégias, propostas por Koutselini (1991), que auxiliam o professor a criar em sua sala de aula um ambiente propício de conscientização sobre processos cognitivos dos estudantes. As estratégias são (Murad, 2005, p.26):

1. Estimulá-los a “pensar em voz alta”;
2. Focalizar a atenção na compreensão da maneira como se pensa e nos problemas que se tem que resolver;
3. Perguntar não apenas pelos resultados, mas, também, pelo procedimento empregado ao pensar e pelas estratégias seguidas;
4. Ensinar estratégias para superar dificuldades;
5. Mostrar a relevância de cada assunto e encontrar conexões entre eles;
6. Estimular perguntas antes, durante e depois da elaboração da tarefa;
7. Ajudar a perceber conexões, relações, similaridades e diferenças;
8. Capacitar para que se tornem conscientes dos critérios de avaliação.

Schoenfeld (2015) apresenta fatores que influenciam a habilidade de um indivíduo em resolver problemas. Esses fatores são: conhecimentos e recursos potencialmente disponíveis, estratégias de resolução de problemas (heurística); metacognição e autorregulação (planejamento e controle dos planos) e; convicções, que determinam a abordagem da problematização.

Lima, Silva & Noronha (2018), ao relatarem uma investigação com estudantes do 6º ano do EF, apontaram possíveis estratégias metacognitivas numa atividade de resolução de problemas verbais a partir de técnicas argumentativas. As atividades tinham o propósito de motivar os estudantes a refletirem sobre os processos empregados e as soluções encontradas. Os autores identificaram indícios de desenvolvimento de habilidades metacognitivas e concluíram que as discussões com os estudantes sobre as estratégias utilizadas parecem auxiliar no monitoramento e controle de atividades vindouras, contribuindo com o desenvolvimento dos pensamentos metacognitivos.

Por fim, "é preciso compreender que o conhecimento metacognitivo inclui, além da compreensão das capacidades, o entendimento das limitações dos processos do pensamento humano, especialmente de si mesmo" (Justo, 2012, p.40 - 41).

Mas, para introduzir a metodologia de Resolução de Problemas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, entendemos ser importante classificar o grau de complexidade dos problemas para que os estudantes possam avançar do nível mais básico para um nível mais elevado de complexidade de articulações entre os conhecimentos exigidos para a resolução deles ao longo do estudo do tema abordado, não necessariamente indicando um maior ou menor grau de dificuldade, mas um avanço no nível de reconhecimento da complexidade.

Os níveis de conhecimentos esperados dos estudantes, propostos por Robert (1997, 1998), dependem do nível de conceituação; isto é, a cada atividade ou novo conteúdo, os níveis são demarcados, mobilizando conhecimentos adquiridos anteriormente na disciplina, "sendo que os objetos iniciais mudam, tornando-se mais gerais, o que permite introduzir novas estruturas, mais ricas, requerendo, porém, um novo formalismo" (Dias & Mateus, 2017, p. 8).

Robert (1997,1998) definiu os três níveis de conhecimentos esperados dos estudantes ao considerar que o ensino das noções matemáticas relacionadas a um campo conceitual depende da escolha da ordem de apresentação. Essa ordem está associada ao nível de conceituação escolhido para desenvolver determinada noção desse campo conceitual. Os níveis de conhecimentos esperados são os seguintes:

Nível Técnico – correspondente ao nível individual, em que o estudante apenas aplicará os conhecimentos matemáticos de maneira isolada para resolver determinada tarefa, utilizando definições, proposições e teoremas. Não utilizamos esse nível na nossa atividade de resolução de problemas, uma vez que consideramos que os estudantes que participaram da pesquisa eram capazes de mobilizar os conhecimentos necessários para resolver e justificar suas respostas sobre as situações propostas, empregando as técnicas por eles conhecidas.

Nível Mobilizável – correspondente ao nível em que tem início a justaposição de saberes de certo domínio, em que vários métodos podem ser mobilizados. É esperado que o estudante saiba identificar um caminho para a resolução do problema que foi proposto, empregando o uso de ferramentas específicas que foi aprendido por ele. Nesse nível, o conhecimento em jogo está explícito no enunciado. Mas, mesmo o conhecimento estando explícito, o estudante só o mobiliza se utilizar esse conhecimento corretamente.

Nível Disponível – correspondente a um nível em que o estudante encontrará os dados no enunciado, mas os caminhos e estratégias para a resolução do problema serão traçados por ele a partir dos conhecimentos que possui, sendo possível aplicar métodos não previstos para a resolução. Nesse nível, os estudantes precisam dispor de situações de referência que os auxiliem a encontrar o caminho para a solução de novas tarefas (Fonseca; Souza& Dias, 2015).

Na sequência de atividades que desenvolvemos com os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, a elaboração, a execução e a avaliação das situações-problemas tiveram por ponto de partida a consideração destes níveis de conhecimentos esperados dos estudantes.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de um estudo de caso, de natureza qualitativa, tendo a participação planejada do pesquisador na problemática investigada.

A investigação foi desenvolvida em uma escola municipal localizada no Centro da cidade de Areia Branca, Sergipe. A unidade escolar oferece turmas de Ensino Fundamental, anos finais (6° ao 9° ano), nas modalidades regular e Educação para Jovens e Adultos (EJA), em três turnos.

Na instituição municipal, inicialmente foi feita uma explanação sobre o projeto para os professores de Matemática, propondo que as atividades com os estudantes ocorressem nas aulas de Matemática ministradas por eles e convidando-os para colaborar nessas atividades. Em seguida, foram realizados três encontros, um por semana, com os estudantes de uma turma de cada um dos anos. No primeiro encontro, foi apresentado o projeto aos estudantes e nos outros dois encontros, foram desenvolvidas atividades de Resolução de Problemas, envolvendo operações aritméticas. Os problemas foram planejados seguindo os níveis de conhecimentos esperados dos estudantes, com uso de estratégias metacognitivas. No planejamento das atividades, foi escolhido abordar problemas aritméticos que todos os estudantes poderiam, em princípio, resolver. Considerou-se que a repetição de atividades envolvendo resolução de problemas relacionados a um mesmo conteúdo matemático auxiliaria os estudantes a se sentirem motivados a participar das atividades, as quais tiveram a participação da pesquisadora e do professor de Matemática da respectiva turma. No total, contamos com a presença ativa de 139 estudantes no primeiro encontro, 124 estudantes no segundo e 138 no terceiro. Os três encontros estão descritos a seguir:

PRIMEIRO ENCONTRO

No primeiro encontro com os estudantes, após a apresentação do projeto, foi exibida a animação, intitulada “Aprender a aprender” (https://youtu.be/Pz4vQM_EmzI). Ao término do vídeo, foi dedicado um tempo para debate sobre o aprendizado e a importância da prática em atividades que favoreçam o aprendizado, que é o tema central da animação, dando um destaque para o ensino da Matemática. Em seguida, foi proposto que os estudantes resolvessem individualmente os três problemas a seguir.

1. Num jogo, João Paulo, de 11 anos, perdeu 280 pontos e ainda ficou com 1420. Quantos pontos ele tinha no início do jogo?
2. Carlos comprou uma televisão no valor de R$ 950,00, dividido em 10 prestações iguais. Ao pagar a 4ª prestação, recebeu de presente de seu avô o restante do dinheiro para a quitação da dívida. Quanto Carlos recebeu?
3. Marcelo tinha 77 figurinhas e Paulo tinha 58. Marcelo deu algumas de suas figurinhas para Paulo. Depois dessa doação, é possível que Marcelo e Paulo fiquem, respectivamente, com as seguintes quantidades de figurinhas: a) 82 e 53; b) 74 e 62; c) 68 e 68; d) 66 e 69; e) 56 e 89.

Esses três problemas foram classificados como do nível de conhecimento disponível. Para a solução do problema 1, esperávamos que os estudantes efetuassem a soma dos pontos que João Paulo perdeu com os que lhe restou. Nesse problema, a idade do menino é uma informação desnecessária para a resolução. No problema 2, são apresentadas duas informações: a primeira é o valor total da televisão que Carlos comprou; a outra é que após ele ter pagado 4 parcelas, recebeu do avô certo valor para a quitação das demais. O problema 3 demanda uma análise diferente das dos demais, por não apresentar claramente as informações essenciais para a solução, sendo necessária a escolha entre estratégias para solucioná-lo corretamente.

Depois do debate, nos últimos 10 minutos da aula, os estudantes responderam a um questionário metacognitivo para crianças, elaborado por Portilho (2011) com base no modelo de Mayor (1995). O questionário, apresentado mais adiante, é composto por doze afirmações com duas possibilidades de respostas (sim ou não), com uma divisão em quatro categorias de estratégias metacognitivas: compreensão, atenção, autocontrole e organização, correspondendo às estratégias metacognitivas: consciência, controle e autopoiese. Essas estratégias estão apresentadas a seguir.

Estratégia de Consciência (nas questões de 1 a 6) – refere-se a toda atividade metacognitiva que favorece os diferentes níveis de consciência, de intencionalidade e de introspecção. Esses níveis são alcançados pelo ser humano por ele possuir a capacidade de criar consciência de si mesmo, de regular e refletir sobre suas próprias ações. A consciência reflexiva nos auxilia a tomar conhecimento sobre a ação da nossa cognição.

Estratégia de Controle (nas questões de 7 a 12) – implica o monitoramento de uma determinada ação que o indivíduo realizará, por meio de metas pré-estabelecidas para a concretização da ação. Essas metas requerem autocontrole, que nos possibilita utilizar as estratégias acertadas com o objetivo de otimizar a execução de tarefas.

Estratégia de Autopoiese (na conclusão geral das 12 questões). Essa estratégia permite considerar a metacognição enquanto aplicada na tomada de consciência do que se sabe, no controle de como se executam as tarefas com o objetivo de se aperfeiçoar a cada monitoramento. Propicia também considerar como construímos nossa consciência, não somente como produto do meio, mas como produto da análise, controle, ação e reflexão desse meio.

Questionário metacognitivo elaborado por Portilho(2011, p. 125).

01. Não tive dificuldade para encontrar o que dizia o problema.
02. Foi fácil decidir qual era a operação (+, -, X ou /).
03. Se fosse necessário explicar a um(a) companheiro(a) como resolvi este problema, eu o faria sem dificuldades.
04. Quando estava fazendo este problema, não tive de lê-lo muitas vezes para entendê-lo.
05. Não me cansei ao resolver este problema.
06. Não me interessei somente pelos números.
07. Não fiquei nervoso ao resolver este problema.
08. Por ser um problema de Matemática, tive vontade de fazê-lo.
09. Comprovei o resultado antes de começar o questionário.

10. Antes de começar a solucionar este problema, procurei as ideias mais importantes.
11. Soube escolher os passos para organizar este problema.
12. Fiz um esquema do problema para entender o que estava fazendo.

SEGUNDO ENCONTRO

No segundo encontro, as atividades foram iniciadas com a análise e correção no quadro das soluções dos três problemas do primeiro encontro. Os estudantes puderam identificar o que erraram, sendo dada a eles oportunidade de apresentarem as estratégias que adotaram na resolução. Essa apresentação serviu para motivá-los a: observar que é possível utilizar diferentes estratégias para se chegar a uma mesma solução de um problema; compreender a importância de refletir sobre os conhecimentos e estratégias empregados para resolver os problemas e; avaliar as conquistas, se os conhecimentos e estratégias foram suficientes para resolver o problema, conforme sugerido por Landa& Morales (2004).

Na segunda parte desse encontro, os estudantes resolveram individualmente outros três problemas, descritos a seguir.

1. Lúcia recebeu 12 pacotes com 8 cadernos cada e deu-os de presente para 3 amigos seus, sendo que todos receberam a mesma quantidade. Quantos cadernos recebeu cada amigo?
2. Tenho duas caixas de canetas; na primeira há 9 dúzias e na segunda, 1 centena e meia. Quantas canetas há na primeira caixa? E na segunda caixa? Quanto há ao todo nas duas caixas?
3. Sabe-se que 100 celulares foram testados e verificou-se que 40 aparelhos apresentavam problemas na bateria, 28 tinham problemas no display e 35 não apresentavam nenhum desses dois tipos de problema. O número de aparelhos com problemas na bateria e no display é: a) 3; b) 5; c) 7; d) 9.

Os problemas 1 e 3 foram classificados como do nível disponível e o 2, do nível mobilizável. Para a solução do problema 1, era esperado que os estudantes multiplicassem a quantidade de pacotes pela quantia de cadernos de cada pacote e, em seguida, dividissem o valor encontrado pelo número de amigos. Outra opção seria dividir a quantidade de pacotes pelo quantitativo de amigos e multiplicar o resultado pelo número de cadernos em cada pacote. Nessa última opção, poderia ser realizado cálculo mental, pois a solução envolve operações e valores que eles certamente conseguiriam calcular sem a necessidade de escrever as etapas da solução. Na solução do problema 2, esperava-se que os estudantes mobilizassem conhecimentos sobre dúzia, centena e meia centena. A solução do problema 3 não demanda uma ordem de resolução comum para os estudantes, pois carece de soma e subtração das quantidades informadas sem que isso esteja explícito no seu enunciado.

Nos últimos 10 minutos do encontro, foi proposto o mesmo questionário metacognitivo da aula anterior, em que os estudantes, mais uma vez, puderam analisar o próprio processo de resolução das atividades e o desempenho na solução de tais problemas.

TERCEIRO ENCONTRO

Para a confirmação dos dados da pesquisa, inicialmente foi feita no quadro a resolução das situações-problemas da aula anterior, sendo os estudantes incentivados a exporem quais estratégias empregaram na resolução dos problemas. Logo após, eles resolveram mais três problemas e analisaram o próprio desempenho por meio do questionário metacognitivo. Ao final, cada estudante foi entrevistado para que explicasse como solucionou esses três últimos problemas, que estão descritos a seguir.

1. Um caminhão transportou 9 engradados, contendo 22 frangos cada um. Se o caminhão fez 9 viagens, quantos frangos transportou ao todo?
2. (Prova Brasil 2009) A biblioteca de uma escola tem 1 milhar de livros didáticos, 4 centenas de livros de literatura, 2 dezenas de livros de arte e 4 dicionários. Quantos livros há na biblioteca da escola?
3. (Prova Brasil 2009) Bianca e suas amigas saíram para comer uma pizza. Depois de 20 minutos de conversa elas já haviam comido 50% da pizza. Qual fração abaixo representa o total da pizza que elas já comeram? a) 2/4; b) 5/4; c) 3/8; d) 4/2.

O problema 1 foi classificado como do nível disponível e o 2 e 3, como do nível mobilizável.

A seguir, apresentamos detalhes dos três encontros.

4 DISCUTINDO OS RESULTADOS

PRIMEIRO ENCONTRO

Para auxiliar os estudantes na resolução dos três problemas, que foram classificados por nós como do nível disponível, utilizamos o roteiro de atividades, proposto pelo GTERP, da 2ª à 8ª etapa.

Ao iniciarmos a atividade, os estudantes fizeram, individualmente, a leitura dos três problemas (2ª etapa); logo após, trabalharam em conjunto (3ª etapa), sendo auxiliados na compreensão das palavras ou termos externos ao vocabulário cotidiano deles e discutimos o contexto. Em seguida, eles iniciaram a resolução dos problemas (4ª etapa), de forma colaborativa com os demais colegas. Durante essa atividade, o professor e a pesquisadora apenas observaram e incentivaram os estudantes no desenvolvimento das tarefas (5ª etapa). Antes do término do primeiro encontro, os estudantes responderam ao questionário metacognitivo para que autoanalisassem os seus processos de resolução.

No momento em que foi pedido aos estudantes que fizessem a leitura individualmente; foram apresentadas as estratégias citadas em Murad (2005, p.26) para orientá-los no desenvolvimento do pensamento metacognitivo. Nessa fase inicial, pedimos que eles atentassem para as três primeiras estratégias. Assim, foi solicitado que lessem em voz alta cada problema (1ª estratégia), por mais de uma vez, para que pudessem compreender todos os dados informados, quer explícitos ou implícitos, possibilitando que focassem a atenção no objetivo da tarefa (2ª estratégia). Buscamos também que prestassem atenção no processo de resolução, nos métodos possíveis e não somente no resultado encontrado (3ª estratégia). As demais sugestões desse roteiro foram consideradas no segundo encontro.

Apresentamos, a seguir, a análise e as discussões sobre observações das atividades realizadas. Assim, os estudantes foram identificados aqui como A, B, C ou D, representando o ano em que estavam matriculados (A – 6° ano; B – 7° ano; C – 8° ano; D – 9° ano), mais um número correspondente a cada estudante.

O problema 1 proposto foi resolvido sem dificuldades pela maioria dos 139 estudantes presentes no primeiro encontro, com um percentual médio de acertos de 87,9%. Entre os estudantes que não acertaram, observamos algumas dificuldades de resolução. Na figura 1, subsequente, é apresentada a resolução de um estudante que não acertou.

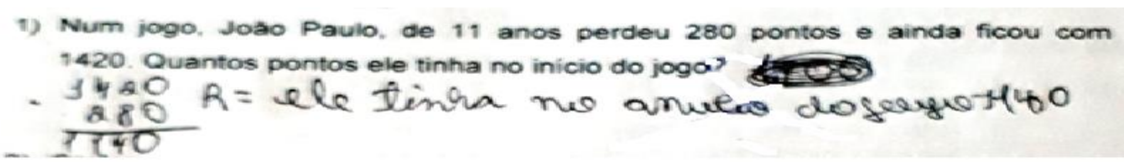


Figura 1: Resposta do estudante A26, do 6º ano, ao problema 1 do primeiro encontro
Fonte: Elaborado pelo autor.

Esse estudante, do 6º ano, ao ler a palavra “perdeu”, associou a operação da subtração como sendo a que proporcionaria o resultado correto. Trata-se de uma situação de transformação de estado, segundo Vergnaud (2019, p. 8), pois, “se sabemos o estado final e a transformação direta é uma perda, então, para encontrar o estado inicial, é necessário adicionar esta parte ao estado final”. Assim, o termo “perdeu” no enunciado do problema 1 pode induzir ao erro, o que parece indicar uma dificuldade de compreensão do estudante, que demanda um tempo para ser ultrapassada.

O percentual de acertos da solução do problema 2 foi muito baixo. Observamos indícios de falta de atenção na leitura ou na resolução do problema, pois vários estudantes consideraram apenas os números informados e escolheram de maneira aleatória a operação que utilizaram; outros fizeram a primeira operação de divisão e não prosseguiram resolvendo o problema. Um exemplo de resolução está apresentado na figura 2, como segue, a qual mostra a resposta do estudante D38, do 9º ano. Resposta semelhante à desse estudante foi apresentada por 25,1% dos estudantes. Esses estudantes analisaram a informação inicial do problema, que dizia que Carlos comprou uma televisão por um valor de 950 reais em 10 prestações, mas não consideraram as demais informações, deixando de responder à pergunta sobre quanto Carlos recebeu do avô para pagar as 6 prestações para a quitação da dívida. Essa dificuldade pode estar associada à pouca ênfase dada ao desenvolvimento de problemas que necessitam da aplicação de mais de uma operação, o que extrapola o nível técnico.

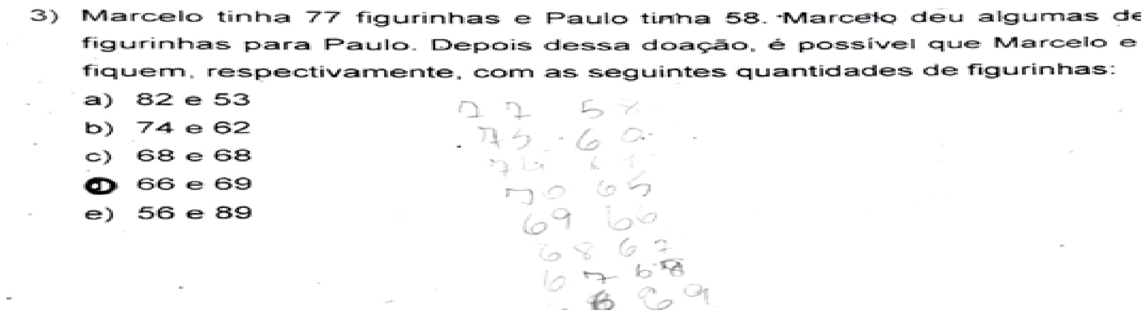
2) Carlos comprou uma televisão no valor de R$ 950,00, dividida em 10 prestações iguais. Ao pagar a 4º prestação, recebeu de presente de seu avô, o restante do dinheiro para a quitação do aparelho. Quanto Carlos recebeu?

R = 95,00 $\qquad$ 950 ÷ 10 = 95

Figura 2: Resposta do estudante D38, do 9º ano, ao problema 2 do primeiro encontro
Fonte: Elaborado pelo autor.

A turma do 9° ano obteve o percentual mais alto de acertos (71,8%) na resolução desse segundo problema em comparação com as demais turmas. O percentual médio de acertos das quatro turmas foi de 33,1%. Esse baixo percentual de respostas corretas parece indicar a necessidade de revisitar problemas desse tipo no decorrer dos anos finais do Ensino Fundamental, dando ênfase à utilização de mais de uma operação, o que conduz à escolha das operações a serem aplicadas. Trata-se do nível disponível para esse tipo de problema.

O problema 3 foi de múltipla escolha, com cinco opções de resposta.Nesse problema, 37,7% dos estudantes das quatro turmas marcaram a resposta correta. No entanto, durante a correção coletiva, os estudantes não souberam informar como o solucionaram, e foi observado nas fichas de respostas deles que apenas 12,3% fizeram algum cálculo ou observação sobre como encontraram a solução. Para solucioná-lo, os estudantes necessitariam reconhecer a propriedade de igualdade como uma relação de equivalência. Na figura 3, consecutiva, é apresentada a resolução de um estudante do 9º ano.


3) Marcelo tinha 77 figurinhas e Paulo tinha 58. Marcelo deu algumas de figurinhas para Paulo. Depois dessa doação, é possível que Marcelo e fiquem, respectivamente, com as seguintes quantidades de figurinhas:

a) 82 e 53
b) 74 e 62
c) 68 e 68
d) 66 e 69
e) 56 e 89

77 58
75 60
73 62
70 65
69 66
68 67
67 68
66 69

Figura 3: Resposta do estudante D16, do 9º ano, ao problema 3 do primeiro encontro.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Esse estudante do 9° ano acertou a solução, tendo feito um esquema por tentativas, considerando perdas e ganhos, demonstrando que compreendeu o enunciado do problema. A estratégia empregada por ele foi realizar cálculos gradativos e equivalentes a cada linha das colunas que criou. Na primeira coluna, considerou a perda de certa quantidade de unidades e, na segunda coluna, o ganho das mesmas unidades perdidas, até chegar a uma das alternativas apresentadas como solução do problema. O reduzido número de acertos das respostas dos demais estudantes e a dificuldade deles em mostrar a estratégia utilizada podem ter relação com a pouca ênfase dada no ensino de Matemática, nessa etapa escolar, à definição de adição enquanto relação de equivalência, considerando-a apenas como um resultado a determinar. A falta de prática dos estudantes com esse tipo de problema também pode ser uma das razões para o pequeno número de acertos.

Após o momento de resolução dos problemas, foi solicitado que cada estudante fizesse uma análise do próprio desempenho na atividade concluída para compreender as estratégias utilizadas. No momento da aplicação do questionário metacognitivo, observamos que os estudantes demonstraram dificuldade para responder às questões com afirmações que se iniciavam com a palavra "não" (questão 1, 5, 6 e 7).

De acordo com os resultados da análise das respostas ao questionário, na categoria *compreensão*, os estudantes do 6° e 7° anos revelaram terem dificuldade maior em compreender qual o objetivo dos problemas, diferentemente dos estudantes do 8° e 9°

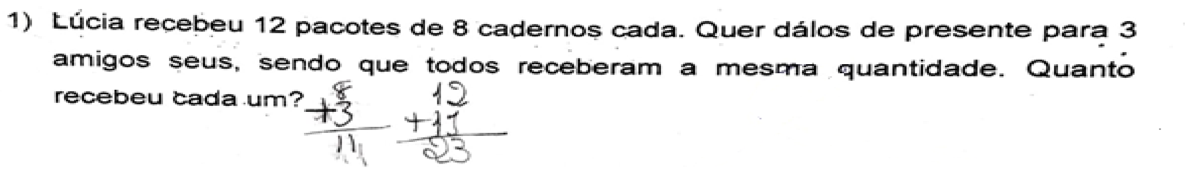
ano, o que é compreensível. Em relação à categoria *atenção*, invertendo os “sim” e “não” do questionário metacognitivo, os estudantes enxergam-se atentos ao enunciado da questão. Na categoria *autocontrole*, muitos afirmaram não gostar da disciplina Matemática (questão 8), e que, mesmo não tendo se sentido nervosos ao responder às questões (questão 7), não tiveram segurança em comprovar os resultados que encontraram na resolução das atividades (questão 9), o que fortalece a ideia de ser essa uma atividade, em geral, pouco trabalhada no processo de ensino e aprendizagem. Na *autoanálise* sobre organização, eles não conseguiram estruturar as atividades antes de realizá-las. As dificuldades observadas nas respostas ao questionário metacognitivo parecem indicar que os estudantes não dispunham de conhecimentos prévios para executar as tarefas propostas e, em particular, de habilidades de planejamento e controle, quando da resolução de problemas matemáticos. Isso pode indicar a necessidade de disponibilizar um tempo maior para a resolução, para que os estudantes sintam-se tranquilos ao fazer esse tipo de atividade; também, uma atenção dos professores sobre a questão de planejamento da tarefa e controle dos resultados, ou seja, envolve habilidades que precisam ser consideradas explicitamente pelo ensino. Os próprios estudantes pareceram indicar que executaram as tarefas de forma automática, o que pode sinalizar alguma dificuldade relacionada ao processo de ensino e aprendizagem vivenciado por eles.

SEGUNDO ENCONTRO

No segundo encontro, fizemos a correção coletiva dos problemas do primeiro encontro. Inicialmente, entregamos as folhas a cada respondente, contendo os problemas e as respectivas respostas deles, e demos continuidade ao roteiro elaborado pelo GTERP. Foi feito o registro das resoluções na lousa (6ªetapa), enquanto conversávamos sobre as diferentes estratégias utilizadas por eles e quais seriam consideradas corretas (7ª etapa), chegando a um consenso sobre o resultado correto de cada problema(8ª etapa).

Nesta correção coletiva, procuramos direcionar os estudantes para analisar todo o processo por meio de uma abordagem metacognitiva. Utilizamos cinco das estratégias metacognitivas (4 a 8), descritas por Murad (2005 apud Koutselini, 1991), que conduzem os estudantes a autoanalisarem suas ações, pois ao demonstrar a resolução da tarefa na lousa, foram expostas estratégias (4ªestratégia) para tentar superar as dificuldades encontradas por eles no momento da resolução individual. Foram mostradas conexões (5ªestratégia) entre os problemas e situações comuns ao cotidiano deles, estimulando questionamentos para que eles percebessem em que partes sentiram mais dificuldades e assim buscassem descobrir onde erraram e caminhos para que não cometessem os mesmos erros (7ªestratégia). Com isso, esperávamos que eles se sentissem capazes de analisar os resultados que obtiveram antes mesmo de o professor fazer essa avaliação (8ªestratégia). Discutimos, a seguir, sobre as soluções apresentadas pelos estudantes e os seus comentários relativos ao primeiro dos três novos problemas.

O problema 1 proposto nesse segundo encontro exige raciocínio matemático mais complexo, uma vez que cabe ao estudante identificar os conhecimentos necessários para a resolução da situação. Observou-se um percentual de acertos muito baixo na resolução, exceto na turma do 9° ano, que conseguiu um percentual de acertos de 92,1%. No entanto, a média geral de acertos das quatro turmas foi de 54,83%, contando 124 estudantes. Observamos que o crescimento no percentual de acertos foi gradativo do 6° ao 9° ano, visto que os estudantes dos anos finais, certamente, já haviam tido oportunidade de resolver outros problemas desse tipo ao longo do estudo com operações aritméticas. Isso reforça a nossa ideia de que, no decurso do Ensino Fundamental, é preciso revisitar problemas aritméticos que considerem a composição das diferentes operações. Vejamos uma das respostas incorretas na figura 4, subsequente, que foi apresentada de forma semelhante por vários estudantes.


1) Lúcia recebeu 12 pacotes de 8 cadernos cada. Quer dálos de presente para 3 amigos seus, sendo que todos receberam a mesma quantidade. Quanto recebeu cada um?

$8 + 3 = 11$ $\quad$ $12 + 11 = 23$

Figura 4: Resposta do estudante B9, do 7º ano, ao problema 1 do segundo encontro.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Esse estudante apenas se interessou pelos números, aplicando uma operação aritmética desconexa, demonstrando dificuldade com a língua materna e falta de compreensão sobre as operações fundamentais. Ele parece reconhecer apenas a operação de adição e a utiliza somando aleatoriamente os números dados. Pode-se considerar também que esse e os demais estudantes poderiam não ter tido oportunidade de resolver esse tipo de problema antes.

TERCEIRO ENCONTRO

Tivemos ainda um terceiro encontro com os estudantes, quando repetimos a sequência de atividades, descrita no segundo encontro, com outros três problemas e o questionário metacognitivo.

Para melhor compreender as impressões dos estudantes diante das resoluções dos problemas, fizemos uma entrevista individual para que cada estudante pudesse expor seus êxitos e suas dificuldades ao realizarem as atividades. De posse de informações cedidas pelos estudantes, após a entrevista, foi possível categorizar suas respostas. No quadro 1, mais adiante, é apresentada a categorização das respostas dos estudantes ao exporem suas impressões sobre a realização das atividades.

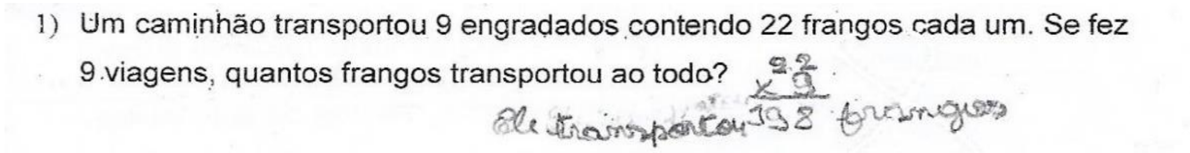
Na resolução do problema 1, desse novo grupo de problemas, classificado como de nível disponível, observamos um bom percentual de acertos nas soluções dos estudantes do 6° ano e do 9° ano, enquanto os estudantes do 7° e do 8° ano demonstraram dificuldades em compreender o problema, o que parece indicar a necessidade de uma revisita constante a problemas envolvendo diferentes situações sobre operações aritméticas, de forma que elas auxiliem os estudantes a formular o conhecimento utilizado na ação, como esclarece Vergnaud (2019).

Quadro 1: Categorização das respostas dos estudantes relativas à resolução do problema 1.

Categorias	Percentuais de respostas de cada turma (Ano)			
	6º	7º	8º	9º
1. Não tiveram dificuldades, compreenderam o problema, acertaram a resposta correta e responderam com convicção.	35,0%	16,7 %	18,8%	74,4%
2. Realizaram as duas operações esperadas, acertaram a resposta, porém não conseguiram concluir a resolução do problema, por não saberem qual dos dois resultados respondia ao problema.	27,0%	-	3,1%	-
3. Realizaram as duas operações esperadas, acertaram a resposta correta, porém não acertaram a conclusão, optando pela resposta que não responde ao problema.	11,0%	-	-	-
4. Erraram a resposta, por terem resolvido apenas uma das operações, informando que o segundo 9 era apenas uma repetição da informação.	13,0%	46,7%	71,9%	17,9%
5. Erraram a resposta, devido a enganos no cálculo aritmético, mesmo demonstrando compreender quais operações seriam necessárias.	3,0%	13,3%	3,1%	5,1%
6. Erraram a resposta, por não compreenderem o enunciado do problema; fizeram cálculos incorretos.	11,0%	23,3%	3,1%	2,6%

Fonte: Elaborado pelo autor

Um exemplo das dificuldades identificadas é apresentado na figura 5 seguinte. Para a resolução do problema 1, o estudante do 7° ano multiplicou apenas uma vez o número 9, demonstrando não ter compreendido que seria necessário multiplicar as duas informações fornecidas (os dois números 9).


1) Um caminhão transportou 9 engradados contendo 22 frangos cada um. Se fez 9 viagens, quantos frangos transportou ao todo?

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times 9 \\ \hline \end{array}$$

Ele transportou 198 frangos

Figura 5: Resposta do estudante B19, do 7º ano, ao problema 1 do terceiro encontro.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Observamos que os estudantes do 6° ano conseguiram efetuar corretamente as operações necessárias desse problema 1, porém demonstraram dificuldades em associar e responder ao questionamento do problema e em interpretar as respostas encontradas no cálculo aritmético. No problema, são apresentados dois dados com o mesmo valor numérico (9 engradados e 9 viagens realizadas pelo caminhão), o que pode ter sido a causa da dificuldade de interpretação. Parte dos estudantes (35,5%) apenas multiplicou o total de frangos por 9, sendo que alguns deles responderam que esse algarismo representava os engradados e outros, que o algarismo representava a quantidade de viagens, mas não compreenderam que esse valor deveria constar duas vezes na multiplicação; a turma do 8° ano foi a que apresentou o maior índice desse erro específico: 71,9%.

A partir da resposta dos estudantes, observamos que, de fato, a interpretação de um texto assemelha-se a resolver um problema, o que envolve estratégias metacognitivas como “selecionar, dominar, enfatizar, correlacionar e organizar, sob a orientação de um objetivo ou exigência/requisito”, conforme apresentado por Ribeiro (2003, p.109); embora saber interpretar não necessariamente implique conseguir solucionar corretamente o problema.

A partir das análises feitas sobre as resoluções dos problemas pelos estudantes e da categorização das respostas apresentadas por eles na entrevista, tem-se uma noção de como as resoluções dos problemas assemelham-se em erros comuns e como as dificuldades desses estudantes parecem estar associadas à interpretação de problemas que não fazem parte de seu repertório cognitivo, podendo também estar relacionadas a uma falha no processo de ensino e aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, promovemos entre estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental a autoanálise dos próprios processos de aprendizagem (metacognição), com o objetivo de investigar o envolvimento desses estudantes em atividades de resolução de problemas com operações aritméticas básicas utilizando processos metacognitivos. Consideramos que as atividades desenvolvidas com os estudantes nos permitiram responder afirmativamente à questão inicial, pois, de fato, a resolução de problemas matemáticos, as respostas ao questionário e a verbalização das estratégias de resolução favoreceram aos estudantes vivenciar a metacognição. Isso porque essas atividades serviram para fazê-los refletir sobre as suas formas de interagir com os problemas propostos, mesmo quando as estratégias e conhecimentos utilizados para as resoluções não haviam correspondido aos conhecimentos esperados, o que representa estratégia metacognitiva, conforme definido por Portilho (2011).

As respostas dos estudantes aos questionários metacognitivos proporcionaram aos próprios refletir sobre como são seus procedimentos e estratégias no momento da resolução dos problemas aritméticos propostos. Isso foi possível comprovar na entrevista, que poderia ser uma prática para um trabalho mais específico com estudantes que apresentam dificuldades em Matemática.

REFERÊNCIAS

Brasil (1998). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF.

Brasil (2018). Base Nacional Comum Curricular. 3ª versão. Brasília: Ministério da Educação.

Dias, M. A. & Mateus, P. (2017). Níveis de conhecimento esperados dos estudantes como auxílio para o ensino e aprendizagem das noções de primitiva de uma função e integral de Riemann. *EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, v. 8, p. 1-24.

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In: RESNICK, L. B. (Org). *The nature of intelligence*. New York: Hillsdale Erlbaum, p. 231-235.

Fonseca, A.J.S., Souza, D.N., & Dias, M. A. (2015). O Ensino da Análise Combinatória: Um estudo dos registros de Representações Semióticas Por Meio de Sequência Didática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v. 8, p. 115-141.

Gomes, D. A., Barbosa, A. C. C. & Concordido, C. F. R. (2017). Ensino de Matemática através da resolução de problemas: análise da disciplina RPM implantada pela SEEDUC-RJ. *Educação, Matemática, Pesquisa*, São Paulo, v.19, n.1, p. 105-120.

IBGE(2019) - https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/areia-branca/panorama. Acessado em 19/08/2019

Justo, J. C. R. (2012). Resolução de Problemas Matemáticos no Ensino Fundamental. *Educação Matemática em Revista* – RS. Ano 13 (13) – v.1 p. 37-45.

Landa, V.& Morales, P. (2004). Aprendizaje basado en problemas. Recuperado de http://campus.usal.es/~ofeees/Nuevas_Metodologias/ABP/13.pdf Acessado em 19/03/2021

Leal Junior, L. C. & Onuchic, L. L. R. (2015). Ensino e aprendizagem de matemática através da resolução de problemas como prática sociointeracionista. *Bolema* [online], vol.29, n.53, pp.955-978. ISSN 0103-636X. http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v29n53a09

Lima, P. J. S.; Silva, M. G. L.& Noronha, C. A.(2018).Estratégias metacognitivas na resolução de problemas verbais de matemática no ensino fundamental. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 14, n. 29, p. 125-142.

Murad, R. R. (2005).Auto Avaliação e Avaliação do Parceiro: Estratégias para o desenvolvimento da metacognição e o aperfeiçoamento do processo de Ensino-aprendizagem. PUC/SP. São Paulo.

Onuchic, L. R. &Allevato, N. S. G. (2004).Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: Bicudo, M. A. V.; Borba, M. C. (Org.) *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, p. 212-231.

Onuchic, L. R. (2012). A Resolução de Problemas na educação matemática: Onde estamos e para onde iremos? IV Jornada Nacional de Educação Matemática e XVII Jornada Regional de Educação Matemática. Universidade de Passo Fundo.

Polya, G. (1995). *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*/ G. Polya; tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. – 2. Reimpr. – Rio de Janeiro: Interciência.

Portilho, E. M. L. (2011).*Como se aprende? Estratégias, estilo e metacognição*. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak Ed.

Ribeiro, C. (2003). Metacognição: Um Apoio ao Processo de Aprendizagem. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 16(1). p. 109-116.

Sergipe, (2018). Secretaria de Estado da Educação. Currículo de Sergipe: Integrar e Construir. Rede Estadual de Ensino de Sergipe, Undime, Consed. Aracaju.

Schoenfeld A.H. (2015) How We Think: A Theory of Human Decision-Making, with a Focus on Teaching. In: Cho S. (eds) The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education. Springer, Cham. p 229-243. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12688-3_16

Vergnaud, G. (2019). Quais questões a teoria dos campos conceituais busca responder? / A quelles questions la théorie des champs conceptuels essaie-t-elle de répondre? *Caminhos da Educação Matemática em Revista*, v. 9 (1), p. 5-28.

NOTAS

TÍTULO DA OBRA
Favorecimento da vivência da metacognição a partir da resolução de problemas aritméticos por estudantes dos anos finais do ensino fundamental

Andreia Freire dos Santos
Mestre em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade Federal de Sergipe, Educação, Aracajú, Brasil
andreiafreire.fisica@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-5368-1733

Divanizia do Nascimento Souza
Doutora em Tecnologia Nuclear
Universidade Federal de Sergipe, Educação, Aracajú, Brasil
divanizia@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-9634-7380

Marlene Alves Dias
Doutora em Matemática
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará IFCE, Educação, Fortaleza, Ceará, Brasil
maralvesdias@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-9168-9066

Endereço de correspondência do principal autor
Av. Marechal Rondon, Sn, Rosa Elze,49100-000, São Cristovão, SE, Brasil.

AGRADECIMENTOS
Este trabalho foi realizado com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Fundação de Apoio à Pesquisa e a Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC-SE).

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA
Concepção e elaboração do manuscrito: A. F. Santos, D. N. Souza
Coleta de dados: A. F. Santos.
Análise de dados: A. F. Santos, D. N. Souza
Discussão dos resultados: A. F. Santos, D. N. Souza, M. A. Dias
Revisão e aprovação: A. F. Santos, D. N. Souza, M. A. Dias

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA
O conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo não está disponível publicamente.

FINANCIAMENTO
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Fundação de Apoio à Pesquisa e a Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC – SE): Processo 88881.157462/2017-01

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM
Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
O estudo teve aprovação do comitê de ética da Universidade Federal de Sergipe CAAE 71329917.7.0000.5546,número de processo 3.304.068, em 06 de maio de 2019.

CONFLITO DE INTERESSES
Não se aplica.

PUBLISHER – uso exclusivo da revista
Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no Portal de Periódicos UFSC. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITOR – uso exclusivo da revista
Méricles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado.

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista
Recebido em: 20-03-2021 – Aprovado em: 19-05-2021