

Dificuldades em Resolução de Problemas do Campo Aditivo por Docentes e Estudantes dos Anos Iniciais

Additive field problem solving difficulties by teachers and students from the early years

¹Silvana Pires Fonseca Mandarino

² Edite Resende Vieira

³Ana Maria Carneiro Abrahão

Resumo: Este estudo traz reflexões sobre episódios presentes na pesquisa realizada com docentes e estudantes cujo objetivo foi analisar as dificuldades relatadas por eles ao ensinarem e aprenderem a resolver problemas do campo aditivo. Por privilegiar um planejamento flexível, com intenção de investigar os fenômenos em seu contexto natural, a pesquisa foi desenvolvida na perspectiva qualitativa, de cunho interpretativo. Buscando compreender tal complexidade, pesquisamos publicações relacionadas ao tema e escolhemos a Teoria dos Campos Conceituais e o Roteiro de Resolução de Problemas de Polya para fundamentar nosso estudo. A análise das dificuldades e as reflexões oriundas da base teórico-metodológica estabelecida com Vergnaud e Polya, nos estimulou a elaborar um material que culminou na produção de um livro, em fase de finalização.

Palavras-chave: Anos Iniciais. Campo Conceitual Aditivo. Resolução de Problemas. Roteiro de Polya.

Abstract: This study brings reflections on episodes present in the research carried out with teachers and students whose objective was to analyze the difficulties reported by them when teaching and learning to solve problems in the additive field. By favoring flexible planning, with the intention of investigating phenomena in their natural context, the research was developed from a qualitative perspective, with an interpretative nature. Seeking to understand this complexity, we researched publications related to the topic and chose Conceptual Field Theory and Polya's Problem Solving Guide to base our study. The analysis of the difficulties and the reflections arising from the theoretical-methodological basis established with Vergnaud and Polya, encouraged us to prepare material that culminated in the production of a book, in the finalization phase.

Keywords: Early Years. Additive conceptual field. Problem Solving. Polya's script.

1 Introdução

As pesquisas de Fernandes, Martins e Curi (2024), de Etcheverria, Silva e Campos (2021) e de Rocha (2020) destacam que os estudantes desde o início do Ensino Fundamental encontram dificuldades para resolver situações-problema propostas em sala de aula comumente presentes no cotidiano das pessoas. Alguns empecilhos para a correta resolução podem ser observados quando alguns problemas propostos envolvem operações inversas. Por exemplo, “Angelita ganhou 20 reais no seu aniversário e agora está com 58 reais. Quanto ela tinha antes do seu aniversário?”. Para resolvê-lo, existe a possibilidade de os estudantes realizarem uma

¹ Colégio Pedro II • Rio de Janeiro, RJ — Brasil • ✉ piresmandarino@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0843-3690>

² Colégio Pedro II • Rio de Janeiro, RJ — Brasil • ✉ edite.resende@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9198-6255>

³ Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro • Rio de Janeiro, RJ — Brasil • ✉ anaabrahao51@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6453-7286>

adição, especialmente, pela presença da palavra *ganhou* estar no texto do problema. Docentes têm apontado a dificuldade que encontram para ajudar os estudantes a perceberem que, neste caso, a operação a ser usada é de subtração e não de adição.

No caso do campo aditivo, como o exemplo destacado acima, com bastante frequência, os estudantes perguntam ao docente se a conta é de mais ou é de menos, conforme já sinalizado por Magina, Campos, Gitirana e Nunes (2008). Segundo Guimarães (2009), a dúvida apresentada pelos estudantes, na escolha das operações, pode ser resultante de uma prática frequente em salas de aula, na qual se introduz um conceito com aplicação imediata e, a partir daí, se estabelecem regras e procedimentos com a finalidade de fixar conteúdo, sem necessariamente incentivar aos estudantes a analisarem o contexto envolvido em diferentes situações-problema.

Diante dessas evidências e das nossas diferentes experiências ao ministrarmos oficinas e minicurso em eventos de Educação Matemática para docentes dos anos iniciais, e em práticas de sala de aula com estudantes, fomos levados a fazer o seguinte questionamento: Como auxiliar docentes e estudantes, nos processos de ensinar e de aprender, a encontrar estratégias para resolução de problemas aditivos?

Nossos estudos nos indicaram que o campo aditivo tem detalhes conceituais que precisariam ser explorados junto aos docentes que ensinam Matemática no início da escolarização. Dessa forma, eles poderiam se enriquecer conceitualmente aumentando seu repertório de recursos para ajudar e instigar seus estudantes a pensarem sobre as ideias aditivas envolvidas nos problemas apresentados em sala de aula. Vergnaud (1990, 1996) nos embasou nessa questão. Para além da formação conceitual, sentimos necessidade de atender às questões feitas pelos docentes e estudantes: Como ajudar meu aluno a identificar que operação deve ser feita para resolver o problema? Como ajudar meu aluno a interpretar e a extrair do problema as informações necessárias? Como ajudar meu aluno a verificar se a sua resposta responde ou não à pergunta do problema? Que conta tenho que fazer, professora? É para juntar ou retirar? Para atingir nosso objetivo, estimulando docentes e estudantes a encontrarem possíveis respostas às suas ansiedades, optamos pelo roteiro de Polya como metodologia de resolução de problemas por se tratar de uma abordagem que pretende “[...] compreender, não só como se resolve este ou aquele problema, mas também as motivações e procedimentos da resolução [...]” (Polya, 1995, p. V-VI).

Com apoio na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1990), refletimos sobre situações-problema do campo das estruturas aditivas e a utilização do método de Polya (1995) para resolvê-los. Tal caminho teórico-metodológico nos permitiu analisar as questões apresentadas por docentes e estudantes dos anos iniciais de escolaridade. Discutimos nesse artigo, algumas delas. Os depoimentos de docentes e estudantes sobre seus aprendizados e ampliação do campo conceitual aditivo e nosso aprofundamento sobre a metodologia de estudar problemas seguindo Polya nos inspirou à produção de um livro voltado à prática em sala de aula.

2 Teoria dos Campos Conceituais e o Campo Conceitual Aditivo

A Teoria dos Campos conceituais é considerada para muitos pesquisadores, como Ribeiro, Guerra e Purificação (2024) e Baldim Barros e Justulin (2020), uma ferramenta poderosa para a formulação de situações-problema. Isso porque auxilia o docente no planejamento e na análise de situações de ensino e, ao mesmo tempo, ajuda o estudante no seu desenvolvimento cognitivo e em sua aprendizagem. Entendemos que ao conhecermos como os

conceitos são construídos pelos estudantes, encontramos caminhos para poder desenvolver o ensino com mais clareza.

Vergnaud (1996) define o campo conceitual como um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente, entrelaçados durante o processo de aquisição do conhecimento. Sugere, assim, que o estudo deva contemplar um campo conceitual e não um conceito isolado, visto que um conceito nunca está sozinho, pelo contrário, ele remete a muitos outros conceitos. Um conceito remete a muitas situações, assim como uma situação remete a muitos conceitos. Logo, cada situação não pode ser analisada a partir de apenas um conceito e um conceito, não pode ser significado a partir de uma única situação. O conhecimento, portanto, se organiza em campos conceituais e esses demandam um longo tempo para serem absorvidos, dominados e aprendidos.

De acordo com Vergnaud (1996), um campo conceitual se constitui a partir de uma tríade (S, I, R) na qual S é o conjunto de situações que dão sentido ao conceito, ou seja, torna o conceito significativo; I representa um conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações) utilizados pelo indivíduo para analisar e dominar as situações e R relaciona-se ao conjunto de representações simbólicas possíveis de serem usadas para representar o conceito.

Nesse caso, ao trabalhar problemas que contemplam o campo conceitual aditivo, foco desse estudo, o docente precisa reconhecer as diferentes estruturas dos problemas de cada classe de problemas, além de analisar as operações envolvidas (Vergnaud, 1990, 1996). A questão não está no ensinar os estudantes a resolverem problemas, mas em conduzi-los a pensarem sobre o problema, interpretá-lo e estruturá-lo para assim capacitá-los a identificar as ideias aditivas nele presentes. A ação do docente está no seu papel de mediador, problematizando e fazendo intervenções para ajudar seu aluno a encontrar indícios, chaves para o seu aprendizado.

Segundo Vergnaud (1996), quando os estudantes se defrontam com uma nova situação, eles usam o conhecimento adquirido em experiências anteriores e tentam adaptá-lo à nova situação. Há uma relação de reciprocidade entre conceito e situação. Retomando o que já citamos, um conceito remete a muitas situações e uma situação remete a muitos conceitos. E mais, um conceito adquire sentido para os estudantes quando é abordado em situações-problema com crescente complexidade. Nesse processo de comunicação entre docentes e estudantes, é fundamental que ao elaborar as situações-problema, o docente tenha clareza dos conceitos que o estudante deverá construir ao identificar nos problemas propostos, desafios passíveis de desenvolvimento de resolução.

Sobre esse aspecto, Vergnaud (1990, 1996) afirma que o campo conceitual aditivo se caracteriza por um conjunto de situações que demandam, para sua resolução, uma operação de adição ou de subtração ou ainda uma combinação de ambas. Denominado, também, de estruturas aditivas, o campo conceitual aditivo compreende uma variedade de situações-problema, envolvendo conceitos como o de juntar ou reunir, acrescentar, retirar, completar e comparar. Oferecer aos estudantes oportunidades para vivenciar experiências envolvendo tais conceitos contribui para o seu desenvolvimento cognitivo.

Em acordo com essa premissa, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018), apresenta na unidade temática Números, as habilidades necessárias ao entendimento das ações relacionadas às respectivas operações para o 1º, 2º e 3º ano do Ensino Fundamental: **(EF01MA08)** Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais (p. 277); **(EF02MA06)** Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo

números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais ou convencionais (p. 281); e (EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental (p. 285).

3 As ideias presentes nos problemas aditivos

Tomando como referência alguns princípios da Teoria dos Campos Conceituais (Vergnaud, 1990, 1996), Magina *et al.* (2008) classificam os problemas aditivos, a partir de suas características, como problemas de composição, de transformação e de comparação.

Alguns problemas são resultantes de situações intuitivas, o que facilita a espontaneidade de resolução por parte do estudante. A solução acontece sem o estudante perceber que está envolvida em um processo matemático. Como exemplos, temos as situações de composição, em que o todo é desconhecido, e situações de transformação, em que o estado final é desconhecido. Noutros problemas, o raciocínio pode não ser tão intuitivo, tais como os que envolvem transformação desconhecida ou uma das partes desconhecida, o que acaba por exigir mais atenção e interpretação apurada, gerando maior dificuldade devido, muitas vezes, à necessidade de aplicação da operação inversa.

Na classe de composição, os problemas abrangem situações que relacionam o todo com as partes; na classe de transformação, as situações apresentadas relacionam o estado inicial com um estado final através de alguma transformação positiva, negativa ou ambas; e na classe de comparação, os problemas apresentam situações em que há um referente, um referido e uma relação entre eles. Em geral as ideias de acrescentar e retirar estão envolvidas nos problemas de transformação. Já os problemas de composição são marcados pela ideia de juntar ou de reunir, enquanto os de comparação carregam, fortemente, a ideia de comparar quantidades ou tamanhos. Entretanto, como vemos no cotidiano de sala de aula, esses conceitos de compor, transformar e comparar, exigem do estudante competências diversas para resolver tantos tipos de situações aditivas. Vejamos alguns exemplos de problemas que elaborados por nós, que trazem as ideias comumente presentes em seus cotidianos:

1. Um problema da classe de transformação

Bruna fritou 20 pastéis de carne e os arrumou em uma bandeja. Depois, ela fritou mais 15 pastéis e os colocou na mesma bandeja. Quantos pastéis ficaram na bandeja?

Como destaca Verganud (2014, p. 200), nessas situações, "uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida". Observe que a quantidade inicial de 20 pastéis que estava na bandeja sofreu uma *transformação positiva* ao se acrescentar 15 pastéis ($20 + 15$) para encontrar 35 como o total de pastéis na bandeja.

Se quiséssemos explorar uma *transformação negativa*, poderíamos comer ou vender os 15 pastéis. A operação seria $20 - 15$ e a resposta seria que sobrariam 5 pastéis na bandeja.

2. Um problema da classe de composição

Elisa separou 3 calças compridas, 4 bermudas e 6 blusas para ficar uns dias no sítio de seu tio Raul. Quantas peças de roupa ela levará ao sítio?

Nessa situação, os números referem-se a três grupos de peças de roupa que se compõem formando o total de peças que Elisa levará para o sítio. Não há transformação na situação, uma

vez que não houve acréscimo e nem retirada de calças compridas, de bermudas ou de blusas, mas a ação de compor, de reunir (juntar) as partes para determinar o todo.

3. Um problema da classe de comparação

No sítio de Armando há 24 laranjeiras e 35 abacateiros. Que tipo de árvore há em maior quantidade, laranjeiras ou abacateiros? Quanto a mais?

Nessa situação-problema, há dois todos que devem ser considerados e *comparados* para que se possa encontrar a diferença entre eles. Nos problemas comparativos, as quantidades não são alteradas o que, possivelmente, pode dificultar os estudantes na identificação imediata da relação existente entre as quantidades envolvidas no problema. Assim também, o uso da palavra *mais*, ao se perguntar Quanto a mais? pode confundir o estudante, fazendo-o optar por uma adição entre as quantidades em lugar de uma subtração como caminho para encontrar a solução. Pensando sobre a afirmação de Moretti e Souza (2015, p. 85), “não basta saber ler para conseguir resolver problemas”, compreendemos que é preciso interpretar e entender a ideia da subtração por meio da comparação em diferentes contextos.

A dificuldade é maior quando a comparação é feita a partir de dados do outro. Nesse caso o referido é encontrado a partir de um referente.

4. Um problema de comparação com a ideia de referência

No final do jogo, Lucas e Hugo conferiram suas figurinhas. Lucas ficou com 14 figurinhas e Hugo ficou com 6 figurinhas a mais que Lucas. Com quantas figurinhas Hugo ficou no final do jogo?

O ponto de partida para a resolução dessa situação é o valor de referência, ou seja, o referente, no caso, a quantidade de figurinhas de Lucas. A quantidade de figurinhas de Hugo está relacionada à quantidade de figurinhas de Lucas, portanto, o total das figurinhas de Hugo corresponde ao referido desconhecido. Para descobrir quantas figurinhas Hugo ficou ao final do jogo, é preciso adicionar 6 (relação positiva) à quantidade 14 (referente). Assim, $14+6=20$, onde 20 é o referido desconhecido.

5. Um problema com a ideia de completar

Sandra quer comprar uma pulseira que custa R\$17,00. Ela já tem R\$9,00. Quantos reais faltam para Sandra comprar a pulseira?

Nesse problema, há um todo que inclui as partes conhecida e desconhecida. Nessa situação, o todo corresponde ao preço da pulseira (R\$17,00), a parte conhecida refere-se à quantia que Sandra já tem (R\$9,00) e a parte desconhecida é a quantia que falta para Sandra comprar a pulseira. Em situações-problema desse tipo, o estudante, às vezes, não utiliza a subtração para descobrir a outra parte, usando o raciocínio aditivo, uma vez que adiciona quantidades à parte conhecida até encontrar o todo. Diante disso, Moretti e Souza (2015, p. 85) afirmam que esse tipo de problema é o que “[...] mais causa dúvida nas crianças. Como é possível resolvê-lo pela ação de acrescentar, as crianças tendem a relacioná-lo com a adição [...]”. Isso porque “[...] para completar, é preciso comparar e contar a quantidade de elementos a menos que o conjunto menor possui ou acrescentar elementos ao conjunto menor até que ele fique com a mesma quantidade que o conjunto maior” (Moretti & Souza, 2015, p. 85).

Além desses casos, podemos acrescentar que, em geral, problemas de transformação cujo estado inicial é desconhecido, e os de comparação, com referente desconhecido, exigem do estudante um raciocínio aditivo mais complexo, uma vez que para encontrar a solução, o estudante deverá utilizar a operação inversa. Segundo Magina *et al.* (2008), o fato de o estado

inicial ser desconhecido, nos problemas de transformação, faz com que, muitas vezes, o estudante não saiba por onde iniciar a resolução. Já nos problemas de comparação, o referente é o ponto de partida para obter a outra quantidade (o referido), logo, no caso do referente ser desconhecido, a situação é inversa, o que dificulta encontrar a solução.

Mais do que simplesmente habilidades técnicas para resolver operações numéricas, o estudante precisa desenvolver entendimento dessas situações, presentes no cotidiano, e que envolvem diferentes níveis de complexidade. Não estamos aqui mencionando que essa classificação, deva, necessariamente, ser conteúdo de sala de aula dos anos iniciais, mas o docente precisa saber fazer a distinção entre as diferentes ideias matemáticas envolvidas nos problemas aditivos para poder oferecer aos estudantes situações reflexivas e que possibilitem ampliação de campo cognitivo de análise. Em função dessa exigência, como sugere Oliveira (2011), é fundamental sua atuação de mediador entre o conhecimento matemático e o estudante, e a exploração, em sala de aula, de diferentes situações das estruturas aditivas, de modo que os estudantes possam mobilizar seus conhecimentos, analisando, comparando e verificando as possíveis estratégias de resolução de problema.

Não iremos detalhar e nem categorizar cada uma das classes de composição, transformação e comparação quanto aos seus graus de complexidade, mas caso o leitor se interesse, sugerimos a leitura de Magina *et al.* (2008). Nosso foco aqui é apresentar a distinção básica entre cada uma dessas classes e refletir sobre caminhos para que o docente dos anos iniciais visualize opções didáticas que possam ajudar os estudantes a interpretar corretamente as informações do problema e, conseqüentemente, encontrarem a operação certa para resolvê-lo. Nesse sentido, faz-se necessário pensar além da classificação das situações-problema inseridas no campo conceitual aditivo. É nosso objetivo, também, encontrar caminhos para ajudar nosso estudante a interpretar os problemas e identificar a operação que os resolve, traçar um plano de resolução, aplicar o plano escolhido e verificar se as respostas encontradas atendem corretamente às perguntas do problema.

4 Uma metodologia de resolução de problemas

Resolver problemas faz parte da experiência histórico-social da humanidade. Ao longo de nossa história, a relação entre a resolução de problemas e o cotidiano das pessoas foi reconhecida, e a preocupação de pesquisadores com o ensino da Matemática ganhou vulto, ocasionando diferentes movimentos. Assim, na década de 1980, segundo Allevato e Onuchic (2021), importantes mudanças ocorreram relacionadas às abordagens na Educação Matemática com a publicação do documento *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics in the 1980's*, pelo *National Council of Teachers Mathematics* (NCTM, 1980), o qual influenciou fortemente as propostas curriculares e as pesquisas que surgiram nesse período, não somente nos Estados Unidos, mas em diversos países. Uma das primeiras recomendações do referido documento assinala que a “[...] resolução de problema deve ser o foco da matemática escolar” (Onuchic, 1999, p. 204).

Somente nas últimas décadas os educadores matemáticos começaram a entender a importância de se dar mais atenção ao desenvolvimento da capacidade de resolver problemas (Allevato & Onuchic, 2021). No entanto, nessa nova fase, não havia entendimento e nem coerência no rumo que se deveria dar para atingir bons resultados no ensino de Matemática baseado na resolução de problemas (Onuchic & Allevato, 2011). Diferentes concepções surgiram sobre o que significava ter a resolução de problema como foco da Matemática na escola. Diante dessas polêmicas, Schroeder e Lester (1989) apresentaram três abordagens diferentes sobre resolução de problemas, retomadas por Onuchic e Allevato, em seus estudos: o ensino sobre resolução de problemas; o ensino para resolução de problemas; e o ensino através

da resolução de problemas (Allevato, 2005; Allevato & Onuchic, 2009, 2019, 2021; Onuchic & Allevato, 2005, 2008, 2011).

No ensino através da resolução de problemas, o problema é considerado o ponto de partida e orientação para aprendizagem matemática, e a preocupação do professor é mais com o processo do que com a solução final (Allevato & Onuchic, 2021). No ensino para a resolução de problemas, os problemas são apresentados para aplicação dos conteúdos estudados, configurando “[...] a resolução de problemas como uma atividade que os alunos só podem realizar após a introdução de um novo conceito, ou após o treino de alguma habilidade ou de algum conteúdo” (Allevato & Onuchic, 2021, p. 248). Já o ensino sobre resolução de problemas, privilegia a heurística como forma de orientar os alunos na resolução dos problemas. Nessa abordagem, está o roteiro de Polya, que destaca quatro etapas interdependentes no processo de resolução de problemas matemáticos (Polya, 1995):

a) 1ª etapa – Compreensão do Problema

Antes de tentar resolver o problema, o estudante deve entender o enunciado, e, principalmente, as perguntas do problema, pois são elas que devem guiá-lo na escolha das possíveis estratégias de resolução. Nesse caso, é fundamental que o docente, após orientar uma leitura silenciosa, alta ou coletiva dirija aos estudantes questionamentos do tipo: a) De que trata esse problema? b) Quais os personagens dessa história? c) O que o problema quer saber? d) Quais as informações apresentadas no problema? e) Todas as informações são necessárias para encontrar a solução? f) Quais informações são suficientes para encontrar a solução? g) É possível estimar a resposta? h) É possível fazer uma figura da situação?

Logicamente, o vocabulário e a maneira como o docente vai conduzir as perguntas depende das circunstâncias, da conjuntura local e das oportunidades imprevisíveis *a priori*, mas a ideia é que o estudante compreenda as informações básicas presentes no problema analisado.

b) 2ª etapa – Elaboração de um plano

Após ter compreendido o problema, o plano de ação é elaborado para resolvê-lo, relacionando os dados e o que se quer saber. Um plano é traçado quando já se sabe os cálculos ou os desenhos que se precisa executar para obter a resposta. Algumas perguntas podem ser feitas: a) Você já resolveu algum problema semelhante que pode ajudá-lo a resolver esse? b) É possível resolver esse problema por partes? c) Você precisa utilizar todos os dados? Por quê? d) O que você acha de fazer desenhos ou esquemas? e) É possível utilizar material manipulável? f) É possível realizar os cálculos mentalmente ou com sentenças matemáticas? g) A busca de solução pode ser encontrada por diferentes caminhos? Quais?

c) 3ª etapa – Execução do plano

Esse é o momento de colocar em prática o plano elaborado, verificando cada passo a ser dado para avaliar as decisões tomadas e, se necessário, elaborar outro plano. Pode-se perguntar: a) Qual o plano você utilizou para encontrar a solução? Como foi utilizado? b) Qual passo a passo você seguiu para resolver o problema? Qual? c) É possível resolver esse problema de maneira diferente da resolvida? Qual?

d) 4ª etapa – Retrospecto ou verificação

A solução obtida é revista e verificada se está correta. Segundo Polya (1995, p. 10), essa etapa é a mais importante para os estudantes, pois verificando “o resultado final e o caminho que levou até este, eles poderão consolidar o seu conhecimento e aperfeiçoar a sua capacidade de resolver problemas.” As perguntas podem ser: a) A resposta encontrada faz sentido ou é absurda? b) É possível verificar se o resultado está correto? Como? c) A resposta encontrada

atende ao que o problema quer saber? d) É possível obter os dados numéricos do enunciado do problema com a resposta encontrada? De que forma?

Esse roteiro de orientação para resolução de problemas foi por nós utilizado com os docentes e os estudantes participantes da pesquisa na condução da resolução dos problemas apresentados, metodologia também utilizada na elaboração do livro, produto da pesquisa em pauta.

5 Trajetória metodológica

Por privilegiar um planejamento flexível, com intenção de investigar os fenômenos em seu contexto natural, a pesquisa foi desenvolvida na perspectiva qualitativa. A opção por esse tipo de metodologia se justifica porque nela o investigador não fica fora da realidade que estuda, pelo contrário, concebe e tenta compreendê-la em sua totalidade (Triviños, 1992). Nesta perspectiva, a coleta, a abordagem, o tratamento e a análise dos dados obtidos, pautados na dinâmica do dia a dia da sala de aula, sugerem uma relação intrínseca entre a objetividade, contida no material apresentado aos professores e alunos, e a subjetividade presente nas falas de cada um deles (Mandarino, 2019).

Em se tratando de uma pesquisa qualitativa, recorreremos à técnica da análise temática dedutiva, visto que a análise dos dados coletados busca interligar temas, seja no texto falado, seja no escrito ao referencial teórico em que a pesquisa está direcionada.

Dois momentos foram decisivos para o grupo de estudos e pesquisas Matemática nos Anos Iniciais – Projeto Fundão/UFRJ implementar a pesquisa em pauta. Inicialmente, uma das integrantes do referido grupo, docente dos anos iniciais do Ensino Fundamental, aplicou situações-problema do campo conceitual aditivo a seus estudantes dos 4º e 5º anos, em uma escola federal, e percebeu as dificuldades que eles apresentavam em compreender as ideias envolvidas nos problemas e identificar a operação para encontrar a solução. O outro momento, refere-se ao primeiro minicurso aplicado em evento de Educação Matemática, em 2015, com docentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental cujo tema também versava sobre os problemas aditivos. Nas discussões ocorridas, os docentes participantes manifestaram o desejo de conhecer as estruturas de cada classe dos problemas e sinalizaram as dificuldades em auxiliar seus estudantes na ampliação e apropriação desse campo conceitual.

Assim, o desenvolvimento da pesquisa foi acontecendo por etapas e teve início na seleção de teses, dissertações, livros e artigos científicos que versavam sobre os campos conceituais, em especial, o campo aditivo, e a resolução de problemas como metodologia de ensino. Após esse levantamento, o grupo iniciou o processo de leitura, estudos, discussão coletiva, além da produção de problemas para aplicação em oficinas, minicursos e sala de aula, o que vem ocorrendo há alguns anos nos encontros realizados semanalmente.

Dando continuidade ao caminho trilhado, os problemas elaborados foram revisitados, suscitando outras discussões e reflexões, incentivando o grupo a fazer alterações nos enunciados já produzidos, assim como a elaborar outras situações-problema. Tais discussões e reflexões contribuíram para que o grupo percebesse, como já dito anteriormente, a Teoria dos Campos Conceituais e o método de George Polya como alternativas para uma abordagem metodológica de estudar problemas. Então, daí em diante, os minicursos e oficinas foram oferecidos nessa perspectiva. Nesse contexto de aplicação, os docentes também comentaram sobre a importância de se conhecer as estruturas aditivas para poder ensinar. Revelaram, ainda, que a metodologia se apresentava como uma alternativa de trabalho para auxiliar o docente dos

anos iniciais a lidar com situações-problema na sala de aula. As atividades a seguir evidenciam o diálogo estabelecido entre docente e estudantes e entre pesquisador e cursistas.

6 Alguns episódios indicando resultados

Para ilustrar o estudo em pauta, cinco episódios foram selecionados mediante a aplicação de situações-problema a estudantes e docentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Os dois primeiros episódios tiveram origem na aplicação de um minicurso com a participação de doze docentes em evento de Educação Matemática. Tal minicurso se propôs a discutir situações-problema envolvendo as estruturas aditivas, contemplando as classes de composição, transformação e comparação, com objetivo de auxiliar o docente no desenvolvimento de estratégias de ensino que favoreçam a ampliação e a apropriação desse campo conceitual pelos estudantes. A seguir, apresentamos as situações e a discussão ocorrida com os docentes.

Situação-problema 1

Para pintar a parte interna de sua casa, Roberto comprou 25 litros de tinta e deu duas demãos, sobrando 8 litros para pintar o muro. Quantos litros de tinta Roberto usou para pintar a parte interna da casa.

Professora A: Esse problema é de composição.

Pesquisadora: Por que você acha que é de composição?

Professora B: É sim. Olha só o todo, que é a quantidade total de tinta usada.

Pesquisadora: O total de tinta usada permaneceu o mesmo ou sofreu alteração?

Professora B: Sofreu... E duas partes, uma que foi usada para pintar dentro da casa e a outra parte para pintar o muro.

Professora A: Sim... sim... É um problema de composição.

Professora C: Duas partes que compõem o todo.

Nessa situação, informações conhecidas são a quantidade de litros de tinta que Roberto comprou (25 litros) e a quantidade de tinta que sobrou para pintar o muro (8 litros). O que se quer descobrir é a quantidade de litros de tinta que foi usada para pintar a parte interna da casa. Para a resolução dessa situação, o raciocínio aditivo utilizado refere-se a um problema de transformação, 25 litros é o estado inicial, 8 litros é o estado final, e a transformação, no caso, negativa, é o que se busca descobrir.

Ficou evidente, nesse diálogo, que os docentes não perceberam a transformação ocorrida na quantidade de tinta comprada por Roberto, resultando em 8 litros após o uso de parte dela na pintura interna. Eles entenderam que a situação envolve a relação parte-todo, em que uma das partes é desconhecida, no entanto, não mostraram conhecimento de que em problemas de composição o todo é resultado de uma composição de duas ou mais partes, como retratam as respostas das docentes ao segundo questionamento da pesquisadora. Conforme sinalizam Magina *et al.* (2008, p. 26), em problemas desse tipo, “[...] a ideia temporal está envolvida – no estado inicial tem-se uma quantidade que se transforma (com perda/ganho; acréscimo/decrécimo; etc.), chegando ao estado final”.

Situação-problema 2

Para o Campeonato Regional de Futebol, a loja de Rui vendeu 96 camisas e 78 bermudas. Que tipo de roupa foi mais vendido na loja de Rui? Quanto a mais?

Professora C: Tenho dificuldade para ajudar meu aluno a descobrir que ele tem que subtrair para encontrar a quantidade a mais. Ele consegue responder que foram vendidas mais camisas, mas quanto a mais... nossa... já não conseguem.

Professora D: Eles dizem que tem que fazer a continha de mais.

Professora C: É porque tem a palavra “mais” na pergunta e eles acham que tem que juntar.

Professora D: Acho que a maioria dos meus alunos responderia 96 camisas.

Pesquisadora: Por que você acha que eles responderiam 96 camisas?

Professora D: Porque a pergunta é para saber quanto “a mais”. Sei que eles responderiam 96 porque o tipo de roupa que vendeu mais.

Para a resolução dessa situação, o raciocínio aditivo utilizado refere-se a um problema de comparação em que a quantidade de camisas (96) e a quantidade de bermudas (78) vendidas são conhecidas e a relação entre as quantidades é desconhecida. Uma vez que não é dito no enunciado do problema que uma quantidade pode ser obtida a partir de outra, fica difícil para a estudante identificar quem é o referente e quem é o referido (Magina *et al.*, 2008). Tal dificuldade é sinalizada no diálogo com as docentes, como também a dificuldade que elas têm em auxiliar seus estudantes na busca de estratégias para resolver situações desse tipo.

Conforme o entendimento de Magina *et al.* (2008) e Nunes, Campos, Magina e Bryant (2009), as crianças mostram conhecer o significado comparativo da palavra “mais”, respondendo corretamente a primeira pergunta do problema. No entanto, elas ressaltam que as crianças têm dificuldade em quantificar a comparação, uma vez que não conseguem estabelecer as relações entre as quantidades.

Na situação em pauta, segundo as docentes, os estudantes responderiam que camisas são o tipo de roupa mais vendido, pois sabem que 96 é maior que 78. No entanto, para responder a segunda pergunta, eles deveriam perceber que o que se espera como solução do problema é que haja uma comparação entre as quantidades de peças de roupa vendidas e que a diferença entre essas quantidades não pode ser maior que 96. Ao fazer essa constatação, os estudantes poderiam concluir que a subtração é a operação a ser utilizada para encontrar essa diferença.

É fundamental que o estudante compreenda o significado de cada número nessa situação e perceba que não tem como retirar bermudas de um conjunto de camisas. Convém destacar que ao resolver situações desse tipo, utilizando a correspondência um-a-um, é possível que o estudante perceba a operação de subtração como uma das estratégias de resolução.

Os episódios a seguir relacionam-se às situações-problema 3, 4 e 5 aplicadas a oito estudantes do 4º ano dos Anos Iniciais, durante as aulas de apoio, em uma instituição federal.

Situação-problema 3

Márcia tinha 36 adesivos em sua coleção. Ganhou alguns adesivos de sua prima, ficando com 58. Quantos adesivos Márcia ganhou de sua prima?

Professora: O que vocês terão que descobrir nesse problema?

Os alunos: Quantos adesivos Marcia ganhou de sua prima.

Professora: Então, como descobrir quantos adesivos Márcia ganhou?

Aluno A: Fazendo a conta “de mais”.

Professora: Por que você acha que deve usar a adição?

Aluno A: Porque diz que ela ganhou, não é isso?

Aluna B: É sim, professora. Professora, quando a gente ganha, a gente não fica com mais coisas? Então... a conta é “de mais”.

Professora: Sim, a gente fica com mais coisas. Será que a Marcia pode ter ganho mais de 58

adesivos?

Aluno C: Não... mas diz que ela ganhou. Eu acho que é para juntar.

Assim como na situação-problema 1, para a resolução dessa situação, o raciocínio aditivo utilizado refere-se a um problema de transformação em que o estado inicial (36 adesivos) sofre uma transformação positiva que é desconhecida para chegar ao final (58 adesivos). No caso, o que se quer descobrir é a quantidade de adesivos que Márcia ganhou de sua prima.

A discussão gerada pelos estudantes deixou evidente para a docente que a escolha pela operação de adição foi influenciada pelo uso da palavra “ganhou” no enunciado do problema. Isto acontece, segundo Magina *et al.* (2008), porque a relação de “ganhar” com a operação de adição é uma das primeiras representações que a criança concebe sobre essa operação. Ainda a esse respeito, as referidas autoras afirmam que os professores devem estar sempre

[...] atentos para não colocar palavras nos enunciados dos problemas, que ofereçam “dicas” para o aluno escolher qual operação ele deve efetuar para resolver o problema (palavras que tenham o sentido de ganhar, perder, doar, receber etc.). [...] as dicas podem facilitar quanto dificultar a resolução do problema (Magina *et al.*, 2008, p. 35).

Assim, o uso da palavra “ganhou” não favoreceu a compreensão da ideia e a identificação da operação envolvidas nessa situação, levando os estudantes a usarem a operação de adição.

Situação-problema 4

Fernando e Guto pintaram bandeirinhas para a festa do Dia das Crianças da escola onde estudam. Guto pintou 18 bandeirinhas a menos que Fernando. Se Guto pintou 30 bandeirinhas, quantas bandeirinhas Fernando pintou?

Professora: O que esse problema quer saber?

Os alunos: Quantas bandeirinhas Fernando pintou.

Professora: E aí? Quem se candidata a resolver?

Os alunos: Esse é fácil!

Aluno A: 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 (o aluno mostrava a contagem usando os dedos das mãos). Pronto... 12 bandeirinhas!

Aluna B: Eu vou colocar de 2 em dois até chegar a 30. 20, 22, 24, 26, 28, 30.

Professora: Então, quantas bandeirinhas você encontrou?

Aluna B: Igual a ela, 12 bandeirinhas.

Professora: Quem mais quer mostrar como encontrar a resposta?

Aluna D: Eu vou fazer a conta “de menos”. $30 - 18 = 12$

Professora: Fernando pintou 12 figurinhas? É isso mesmo?

Professora: O problema diz que Guto pintou menos 18 que Fernando. Então, Fernando pode ter pintado 12 bandeirinhas?

Aluna B: Não professora... Ele tem que pintar mais que o Guto.

Professora: Por quê?

Aluno E: Porque Guto pintou menos 18 que ele.

Professora: Então, como encontrar mais bandeirinhas do que Guto?

Aluna B: Fazendo a conta “de mais”, $18 + 30 = 48$

Aluno E: “de mais”, $18 + 30 = 48$

Assim como na situação-problema 2, o raciocínio aditivo utilizado para resolver essa

situação refere-se a um problema de comparação no qual o valor de referência (referente) é desconhecido, o que torna o problema mais difícil.

É comum o aluno pensar sobre o referente e, a partir dele, encontrar o referido, mas neste problema, a situação é exatamente inversa (Magina *et al.*, 2008). As informações conhecidas são a quantidade de bandeirinhas que Guto pintou (referido) e a quantidade de bandeirinhas que Guto pintou a menos que Fernando (relação entre as quantidades).

Observa-se nas respostas dos estudantes que o uso da palavra “menos” atrapalhou o reconhecimento da operação de adição como um caminho para encontrar a solução do problema. Os estudantes não identificaram a relação (18) como uma comparação entre as quantidades e não perceberam que, se Guto pintou menos 18 bandeirinhas que Fernando, Fernando pintou mais 18 bandeirinhas que Guto. No entanto, quando a professora insistiu nos questionamentos, os Alunos B e E refletiram e perceberam que Fernando pintou mais figurinhas que Guto, sugerindo a operação de adição para encontrar a solução. O encaminhamento usado pela docente nos reporta ao roteiro de Polya (1995) o qual oferece etapas para o docente auxiliar o aluno a resolver problemas compreendendo as ideias e identificando as operações que os resolve.

Situação-problema 5

Samuel levou algumas figurinhas para brincar de bafo-bafo com seu amigo Pedro. Durante o jogo, Samuel perdeu 7 figurinhas e voltou para casa com 28. Quantas figurinhas Samuel levou para brincar com seu amigo Pedro?

Professora: O que vamos descobrir nesse problema?

Os alunos: Quantas figurinhas Samuel levou para brincar.

Professora: Como podemos descobrir essa quantidade?

Aluno C: Vai ter que tirar o 7 que Samuel perdeu. Tem que fazer a conta “de menos”.

Aluno A: Também acho que é “de menos”.

Professora: Por que vocês acham que fazendo a subtração encontram a resposta?

Aluna B: Não pode ser “de mais” porque ele não ganhou 7 figurinhas, ele perdeu.

Professora: Vejam! Quando Samuel saiu para brincar com Pedro, ele levou as 7 figurinhas que perdeu durante o jogo?

Aluno A: Levou professora... Só que ele perdeu!

Aluno E: É professora, é “de mais”. Quando ele foi brincar com Pedro, ele levou as 7 figurinhas que perdeu brincando... é “de mais”, é “de mais”.

Nessa situação-problema, o raciocínio aditivo utilizado para resolvê-la refere-se a um problema de transformação no qual o estado final (28) e a transformação (7) são conhecidos. O estado inicial é o que se quer encontrar, ou seja, a quantidade de figurinhas que Samuel levou para brincar.

Segundo Vergnaud (2014) e Magina *et al.* (2008), os problemas com o estado inicial desconhecido são os mais difíceis da classe de transformação, pois para sua resolução, o estudante terá que utilizar a operação inversa à situação descrita no problema. Segundo os referidos autores, é uma situação que exige do estudante um raciocínio mais refinado.

Observando as falas dos Alunos C, A e B nesse episódio, fica evidente que a escolha da operação de subtração para responder ao problema foi influenciada pelo significado da palavra “perdeu”, dificultando o reconhecimento da operação de adição como um caminho para encontrar a solução do problema.

A docente, não se dando por vencida, insistiu nas perguntas até que a resposta do Aluno

E apresentou indícios de que ele compreendeu a ideia envolvida no problema e percebeu que, por meio da operação de adição, encontraria a quantidade inicial de figurinhas que Samuel levou para brincar com Pedro.

A partir da análise das informações obtidas por meio dos diálogos realizados ao longo da pesquisa, acreditamos que a abordagem de trabalho que propusemos nos minicursos aos docentes, se for difundida por eles, como possíveis multiplicadores em suas instituições de trabalho, possa apresentar uma alternativa de ensino que busque criar nos estudantes uma cultura investigativa que leve à solução de situações-problema que envolvam contextos intra e extraescolares.

7 Considerações Finais

Nossa intenção, ao elaborarmos este trabalho, foi a de partilhar reflexões sobre alguns episódios originados da pesquisa realizada com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental e com docentes que ensinam Matemática nesse segmento de ensino. A pesquisa, já finalizada, teve como objetivo identificar e analisar dificuldades encontradas por docentes e estudantes ao ensinarem e ao aprenderem problemas do campo conceitual aditivo, o

A análise dos dados coletados nos encontros com docentes e estudantes lançou luz sobre o que seria possível fazer para favorecer a elaboração de estratégias voltadas à resolução de problemas aditivos, evidenciando a necessidade de o docente dominar as estruturas dos problemas aditivos para que possam ensinar sobre resolução de problemas. Dessa forma, ajudará os estudantes a criarem uma cultura reflexiva na busca de soluções para situações-problema, com possíveis desdobramentos em outras atividades como: a leitura atenta de enunciados em geral e maior atenção a informações relativas a contextos diversos dentro e fora da escola.

Os resultados da pesquisa indicaram, também, a importância de o docente estar atento ao enunciado dos problemas, particularmente, quando há palavras que podem sugerir uma operação que não é a que conduz à solução. Tais palavras podem dificultar a compreensão das ideias envolvidas e necessárias à resolução correta do problema.

Ficou evidente ainda, que os professores, devem estimular os estudantes a refletirem e analisarem a situação-problema como um todo, evitando a busca por expressões ou palavras-chave que os remetam a soluções rápidas sem que antes analisem os problemas, os dados numéricos neles contidos e o que se deseja saber acerca do contexto explorado.

Reconhecendo a relevância de o docente trazer em seu repertório diferentes recursos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do EF e entendendo o uso da resolução de problemas como um desses recursos, trazemos como desdobramento dessa pesquisa, um livro voltado ao docente, em especial, para aquele que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nele, abordamos um quadro teórico para compreensão da diversidade de situações do campo das estruturas aditivas na perspectiva do ensino sobre resolução de problemas, além de oferecer uma diversidade de problemas que podem ser usados ou adaptados em sala de aula.

Pretendemos que o conteúdo dessa obra ofereça segurança ao docente no trabalho com resolução de problemas, “abrindo janelas” para a busca de novas possibilidades, como o ensino de Matemática através da resolução de problemas, conforme os estudos apresentados pelo Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas - GTERP (Allevato & Onuchic, 2009; Onuchic & Allevato, 2011; Andrade & Onuchic, 2017).

Referências

- Allevato, N. S. G. & Onuchic, L. R. (2019). As conexões trabalhadas através da resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática. *REnCiMa. Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, 10 (2), p. 01-14.
- Allevato, N. S. G.; Onuchic, L. R. (2009). Ensinando Matemática na Sala de Aula através da Resolução de Problemas. *Boletim GEPEM*, Rio de Janeiro, Ano XXXIII (55), p.1- 19.
- Allevato, N. S. G. *Associando o computador à Resolução de Problemas Fechados: Análise de uma experiência*. (2005). 370f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- Andrade, C. P. & ONUCHIC, L. R. (2017). Perspectivas para a Resolução de Problemas no GTERP. In: Onuchic, L. R., L. C. Leal Jr. & M. Pironel. (Orgs.). *Perspectivas para a Resolução de Problemas*. (443-466). São Paulo: Livraria da Física.
- Balim Barros, F. A. & Justulin, A. M. (2020). Resolução de problemas do campo conceitual aditivo: uma análise das dificuldades e estratégias de alunos do 5º ano do ensino fundamental. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura* 15, 230-251. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n0.p230-251.id241>
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Base Curricular Nacional Comum: Matemática*. Brasília, DF.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. https://www.researchgate.net/publication/235356393_Using_thematic_analysis_in_psychology
- Etcheverria, T. C., Silva, A. da F. G. & Campos, T. M. M. (2021). “Como faço a conta?” – Esquemas mentais e registros de representações das operações do campo aditivo. *Revista Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 12 (3), 01-15.
- Fernandes, C. K. A., Martins P. B. & Curi, E. (2024). Saberes matemáticos e erros cometidos pelos estudantes do 4º ano diante dos problemas de Composição e Transformação. *Revista Baiana de Educação Matemática*. 5(1), 01-27.
- Guimarães, S. D. (2009). Problemas de estrutura aditiva: análise da resolução de estudantes de 3ª série do ensino fundamental. *REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática*. 4 (1), 5-17.
- Magina, S., Campos, T. M. M., Gitirana, V. & Nunes, T. (2008). *Repensando Adição e Subtração: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais* (3. ed.). São Paulo, SP: PROEM.
- Mandarino, S. P. F., *Fração: um novo número, um novo desafio – a introdução ao ensino de frações nos anos iniciais de Ensino Fundamental*. (2019). 137f. Dissertação (Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica). Pró-Reitora de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, RJ
- Moretti, V. D. & Souza, N. M. M. (2015). *Educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: princípios e práticas pedagógicas*. São Paulo, SP: Cortez.
- NCTM. (1980). *Na Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics in the 1980's*. Reston, V. A: National Council of Teachers of Mathematics.
- Nunes, T., Campos, T. M. M., Magina, S. & Bryant, P. (2009). *Educação Matemática: números e as operações numéricas*. (2.ed.) São Paulo, SP: Cortez.

- Oliveira, C. A. (2011). Teoria dos Campos Conceituais: contribuições das estruturas aditivas para a prática docente. In: *Anais do 6º Encontro de Pesquisa em Educação*. Maceió, AL.
- Onuchic, L. R. & Allevato, N. S. G. (2021). Ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática: Por que através da resolução de problemas?. In: L. R. Onuchic, N. S. G. Allevato, F. C. H. Noguti & A. M. Justulin (Org.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. (2. ed. pp. 40-82). São Paulo, SP: Cortez.
- Onuchic, L. R. & Allevato, N. S. G. (2011). Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*. 25 (41), pp.73-98.
- Onuchic, L. R. & Allevato, N. S. G. (2008). As diferentes “personalidades” do Número Racional Trabalhadas através da Resolução de Problemas. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*. 21 (31), pp.79-102.
- Onuchic, L. R. & Allevato, N. S. G. (2005). Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: M. A. Bicudo & M.C. Borba. (Org.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. (2. e.d. p.213-231). São Paulo: Editora Cortez.
- Onuchic, L. R. (1999). Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: M. A. Bicudo. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática*. (cap.12, p.199-220). São Paulo: Editora UNESP.
- Polya, G. (1995). *A arte de resolver problemas: um enfoque do método matemático*. Tradução de H.L. Araújo (2. ed.). Rio de Janeiro, RJ: Interciência.
- Ribeiro, G. A., Guerra, A. de L. e R. & Purificação, M. M. (2024). Explorando o campo aditivo como estratégia na resolução de problemas pelos estudantes do ensino Fundamental. *Revista Acadêmica da Lusofonia*. 1(2), 01-16.
<https://revistaacademicadalusofonia.com/index.php/lusofonia/article/view/23>
- Rocha, E. da. (2020). *Estratégias de resolução de problemas do campo aditivo: uma abordagem na perspectiva da teoria dos campos conceituais*. Universidade Federal de Alagoas. Repositório Institucional da Ufal. <http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/riufal/7110>
- Santos, L. G. dos, Figueiredo, E. B. de, Azevedo, E. B. & Beuter, V. M. (2021). Roteiros GTERP: resolução e formulação de problemas no cotidiano escolar. In: *Anais do VIII Encontro Catarinense de Educação Matemática*. (pp. 1 – 11). Modalidade Virtual.
- Schroeder, T. L. & Lester Jr., F. K. (1989). Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: P. R. Trafton & A. P. Shulte (Eds.). *New Directions for Elementary School Mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Treviños, A. N. S. (1992). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo, SP: Atlas.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10 (23), 133-170.
- Vergnaud, G. (1996). A Teoria dos Campos Conceituais. In: J. Brun (Org.). *Didática das Matemáticas*. Tradução de M. J. Figueiredo. (pp. 155-192). Lisboa, PT: Instituto Piaget.
- Vergnaud, G. (2014). *A estudante, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar*. (ed. rev., M. L. F. Moro). Curitiba, PR: Editora da UFPR.