

Contribuições do sistema didático Galperin, Talízina e Majmutov por meio da Atividade de Situações Problema Discente na aprendizagem da matemática em estudantes do Ensino Fundamental

Contributions of the Galperin, Talízina and Majmutov to didactic system through the Student Problem Situations Activity in the learning of mathematics in Elementary School students

Soraya de Araújo Feitosa¹
Héctor José García Mendoza²
Oscar Tintorer Delgado³

RESUMO

O objetivo deste artigo é analisar as contribuições da Atividade de Situações Problema Discente fundamentada nas teorias de formação por etapas das ações mentais e dos conceitos de Galperin, na direção da atividade de estudo de Talízina e no ensino problematizador de Majmutov na aprendizagem da matemática em estudantes do Ensino Fundamental em escolas do município de Boa Vista, Roraima. A partir de procedimentos metodológicos qualitativos e quantitativos de pesquisa se conseguiu obter avanços na aprendizagem nos conteúdos de matemática. Os resultados foram obtidos por estudos realizados pelo Grupo de Pesquisa “Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática” vinculado à Universidade Federal de Roraima e ao Mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima.

ABSTRACT

The purpose of this article is to analyze the contributions of the Student Problem Situations Activity based on the theories of formation by stages of mental actions and Galperin's concepts, in the direction of Talízina's study activity and in the problem-solving teaching of Majmutov in the learning of mathematics in students from elementary education in schools in the municipality of Boa Vista, Roraima. Based on qualitative procedures and methodological research studies, advances were made in learning mathematics content. The results were obtained from studies carried out by the Research Group “Didactics of Problem Solving in Science and Mathematics” linked to the Federal University of Roraima and to the Master's in Science Teaching at the State University of Roraima.

¹ Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Roraima (CAp/UFRR). Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2876-9335>. E-mail: soraya.feitosa@ufr.br.

² Doutor em Educação. Professor da Licenciatura em Matemática (UFRR), Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (UERR) e do doutorado em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0346-8464>. E-mail: hector.mendoza@live.com.

³ Doutor em Ciências Técnica. Professor do mestrado profissionais em Ensino de Ciências (UERR). Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4916-6170>. E-mail: tintorer.delgado@gmail.com.

Palavras-chave: Resolução de Problemas. Atividade de Situações Problema Discente. Matemática no Ensino Fundamental. Sistema didático Galperin – Talízina – Majmutov.

Keywords: Problem Solving. Student Problem Situations Activity. Mathematics in Elementary School. Galperin – Talízina – Majmutov didactic system.

1 Introdução

Este manuscrito apresenta os resultados de estudos realizados, nos últimos 10 anos (2012-2021), pelo grupo de pesquisa intitulado Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática e vinculado às universidades federal e estadual de Roraima (UFRR e UERR). As pesquisas apresentadas aqui se concentram na Educação Básica, mais especificamente, na etapa do Ensino Fundamental, Anos Iniciais e Finais (1º a 9º ano).

O artigo tem como referência a Teoria Histórico-Cultural cujo precursor foi Vygotsky, e se fundamenta na Teoria da Atividade de Leontiev. De maneira mais específica, ampara-se no Sistema Didático composto pela Teoria de Formação por etapas das Ações Mentais de P. Ya Galperin, pela Direção de Atividade de Estudo de Talízina e pelo Ensino Problematizador de Majmutov. Seu objetivo central é analisar as contribuições da Atividade de Situações Problema Discente (ASPD) na aprendizagem da matemática em estudantes do Ensino Fundamental em escolas do município de Boa Vista, Roraima, a partir do Sistema Didático Galperin-Talízina-Majmutov.

É válido destacar, conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, tanto pela sua aplicação na sociedade, quanto pelas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. A BNCC aponta a importância das formas de organização da aprendizagem matemática, evidenciando a análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria matemática (BRASIL, 2018). Nesse ponto se compreende que a metodologia adotada pelo professor exerce relevante papel no processo de ensino e aprendizagem e se apresenta a metodologia da Resolução de Problemas, pois permite que a matemática seja trabalhada de forma contextualizada.

Entre os materiais selecionados para a revisão bibliográfica deste estudo encontram-se trabalhos de conclusão de curso, monografias e dissertações, cujas pesquisas foram realizadas em escolas públicas nas redes municipal, estadual ou federal. O critério para seleção dos trabalhos desenvolvidos pelo referido grupo de pesquisa, além do Ensino Fundamental, foi a adoção da Teoria da Atividade e da Resolução de Problemas como estratégia de ensino-aprendizagem.

2 Fundamentação teórica

De acordo com a Teoria Histórico-Cultural o homem só pode ser entendido se considerarmos sua história, seu contexto, sua cultura, pois sua consciência se formou mediante as relações com outras pessoas e mediante sua atividade. Por isso, Wittmann e Klippel (2010) afirmam que cada sujeito carrega em suas condições subjetivas características do tempo, do espaço, da sociedade, e do grupo social no qual se produziu gente. É nessa perspectiva que o aluno deve ser entendido com um ser social e histórico e o professor deve estar atento às particularidades discentes no processo de ensino-aprendizagem (FEITOSA, 2014).

Vygotsky (2003a, 2003b), percussor da Teoria Histórico-Cultural, apontou conceitos importantes para explicar os níveis de desenvolvimento: Zona de Desenvolvimento Real, Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e Zona de Desenvolvimento Potencial. Ao adotar o conceito da ZDP, Vygotsky a definiu como a distância entre o nível de Desenvolvimento Real (aquilo que o discente realiza com independência - o que ele já sabe) e o nível de Desenvolvimento Potencial (determinado pelas ações que o discente realiza com a ajuda de um adulto ou de outro colega mais experiente). Nesse ponto, o papel do professor é de elo mediador entre o estudante e o processo de aquisição do conhecimento (MAGALHÃES, 2021). É pela mediação que se dá a internalização (reconstrução interna de uma operação externa) de atividades e comportamentos sócio-históricos e culturais, e essa mediação inclui o uso de instrumentos e signos (VYGOTSKY, 2003a; MOREIRA, 2011; NUNES NETO, 2015).

Talízina (1988), pesquisadora da Teoria Histórico-Cultural, apontou algumas críticas à teoria no sentido de a mesma não estabelecer uma relação direta entre a psique e a atividade prática do sujeito. Nesse sentido, a autora destacou o seguinte:

Limita-se a pesquisar os instrumentos como o processo fundamental da internalização; não analisa a influência que desempenham as novas relações entre os homens no processo da atividade laboral sobre a psicologia humana; não estabelece uma relação com clareza entre sujeito com o mundo externo na formação das funções psíquicas; não considera a atividade do sujeito com o mundo dos objetos, como o passo decisivo no processo de assimilação dos conceitos (NUNES NETO, 2015).

A superação desses pontos e a apresentação das bases do princípio da unidade da psique e da atividade encontram-se nos trabalhos de Rubinstéin, Leóntiev, Talízina e seus colaboradores.

Na Teoria de Leóntiev (2004) o aluno se relaciona com o mundo através da atividade e esta é composta por ações e cada ação é composta por respectivas operações que visam ao alcance de um objetivo. É importante destacar que Leóntiev reconheceu nos trabalhos de Vygotsky que a atividade interna ou mental é reflexo da atividade externa ou material, mas não indicou como essa transformação acontece, quem indicou o caminho foi Galperin (1982), por meio da Teoria da Formação por Etapa das Ações Mentais, na qual apresentou cinco etapas qualitativas:

- E0 – Motivacional: é preciso que haja uma necessidade objetivada que impulse o sujeito à ação. Conforme (LONGAREZI; PUENTE, 2013, p.90). “o motivo nasce do encontro entre a necessidade e o objeto, é ele que impulsiona a atividade, uma vez que objetos e ações por si só não são capazes de iniciá-la”.
- E1 – Elaboração da Base Orientadora da Ação (BOA): aqui se busca a iniciação do aluno no processo de assimilação do conhecimento. Nessa etapa o docente organiza a sequência didática e orienta o aluno no processo de assimilação, nas ações que deve seguir (TALÍZINA, 1988, p.58). Ou seja, o professor orienta o aluno em função do objetivo que pretende alcançar.

- E2 – Formação da ação em forma material ou materializada: o aluno trabalha a partir das orientações recebidas de forma ativa, e a realização das atividades pode acontecer com recursos na forma material (objetos reais) ou materializada (representações: desenhos, fotografias, etc.) permitindo ao aluno assimilar o conteúdo da atividade prática e tornando-o apto a passar para o próximo nível (RIBEIRO, 2012). Bassan (2012) destaca que nessa etapa o aluno pode desenvolver a atividade em pares ou em grupos e ser acompanhado pelo professor.
- E3 – Formação da ação verbal externa: o aluno é capaz de explicar o que está fazendo. Essa verbalização pode acontecer de diversas formas: escrita, gestual, verbal, musical. Nesse sentido, através da verbalização o aluno propaga a ação (BASSAN, 2012).
- E4 – Formação da ação na linguagem externa para si: o aluno expressa internamente o conceito e é capaz de aplicá-lo a diferentes situações, ou seja, possui a capacidade de generalizar. Aqui a linguagem interna transforma-se em função mental e proporciona novos meios para o pensamento.
- E5 – Formação da ação na linguagem interna: o aluno adquire a capacidade de explicar seu raciocínio utilizando os conceitos em situações diferenciadas. Essa etapa também é conhecida como automatização.

Após passar por todas essas etapas se alcança a automatização da aprendizagem. Automatização não no sentido mecânico, mas no sentido de hábito/conceito adquirido, ou seja, refere-se à independência.

É válido destacar que a psicologia tem como propósito a atividade humana, sendo esta a unidade central da vida da pessoa, é "[...] o sopro vital do sujeito corpóreo" (Leontiev, 1978, p. 75). De acordo com Magalhães (2021), a introdução dessa categoria na psicologia permite considerá-lo inserido na realidade do objeto e como ocorre sua transformação na questão subjetiva. No que diz respeito ao contexto escolar, Mendoza e Delgado (2018) ressaltam que o discente se familiariza com o objeto de estudo através da atividade, o que oportuniza a ele internalizar o estudo e encontrar soluções para as tarefas propostas. Nessa direção, discute-se na

sequência os fundamentos psicológicos e didáticos do Ensino Problematizador de Majmutov e da metodologia da Resolução de Problemas que defendem que

A teoria dos métodos de ensino só pode ser criada com o apoio da lógica dialética e da teoria da aprendizagem, cujo fundamento é o princípio da formação de novos conceitos e modos de ação por meios dialéticos, ou seja, pela resolução de contradições [...] No processo de ensino e aprendizagem, rege um sistema de contradições que pode ser dividido em três grandes grupos: as contradições da aprendizagem, as das atividades do professor (ensino) e as da aprendizagem (do aluno). Estes interrelacionam-se e passam de um para o outro. [...] Se as contradições são uma força motriz no ensino, elas também devem ser um meio de resolvê-las (MAJMUTOV, 1983, p. 312, tradução nossa).

Ao apresentar o Ensino Problematizador, Majmutov (1983, p.125) defende que o ensino deve construir a independência cognitiva e desenvolver capacidades criativas nos discentes, assim se concebe a autonomia intelectual. Aponta ainda que a atividade cognitiva está relacionada com a obtenção de novos conhecimentos e com a revelação da essência de novos conceitos e que estes são possíveis mediante a solução de problemas.

A partir da teoria da atividade os conceitos de tarefa (com enfoque problematizador), situação problema discente, problema discente e atividade de situações problema discente são diferentes. A tarefa deve ser apresentada ao estudante como uma contradição objetiva entre o conhecimento conhecido e o desconhecido, dentro da zona desenvolvimento proximal. Quando o estudante perceber que seu conhecimento é insuficiente para solucionar a tarefa, então a contradição objetiva passa a ser subjetiva surgindo a situação problema discente. Seguidamente, se o estudante expressa a dificuldade que não permite resolver a tarefa aparece o problema discente. Nesse contexto, a atividade de situações problema discente se constitui como ações combinadas com os motivos e as necessidades para dar respostas à tarefa.

Sob essa ótica, o ensino problematizador deve propor tarefas que desafiem gradualmente os alunos e os levem a vencer etapas. Nas palavras de Majmutov “[...] o ensino problematizador representa um tipo especial de atividade

mutuamente condicionada do professor e dos alunos, que está determinada por um sistema de situações problêmicas” (MAJMU TOV, 1983, p. 346).

Ao destacar o estado psíquico de dificuldade intelectual, Majmutov indica que ele é característico do Ensino Problêmico, e que acontece sempre que o ser humano se dispõe a resolver um problema em que os conhecimentos que tem não conseguem explicar o fato, ou quando os procedimentos que conhece não são suficientes para a resolução do problema. Nesse ponto, será preciso pensar em um/nova novo procedimento/estratégia para a resolução. Aqui o autor apresenta a contradição objetiva entre o conhecido (o que já se sabe, se conhece – procedimento, dados, conceitos) e o desconhecido (o que se precisa conhecer para solucionar o problema).

De acordo com Magalhães (2021),

[...] é necessário despertar o interesse cognitivo dos discentes e se atentar para que a dificuldade proposta faça parte do conjunto de saberes que eles tenham internalizados. Por esse ângulo, o ensino problematizador cria condições para que os discentes aprendam a produzir novos conhecimentos, com criticidade e consciência, construindo e ampliando sua autonomia intelectual. Além de proporcionar a familiarização com ideias e conceitos matemáticos dando-lhes condições para que desenvolvam habilidades e atitudes fundamentais na aprendizagem, como por exemplo, desenvolver diferentes estratégias de solução, validar soluções, interessar-se pelo trabalho desenvolvido e ter segurança para aprender. A partir dessas ações, haverá maiores possibilidades para incorporar os conhecimentos ao processo de aprendizagem (MAGALHÃES, 2021, p. 25).

De maneira geral, aponta-se que o Ensino Problematizador não se resume a um estímulo da aprendizagem, mas se configura como uma possibilidade de apropriação e produção de conhecimentos, de forma a impulsionar o avanço mental e contribuir na construção de um sistema de ações mentais. Por falar em sistema de ações, discute-se, na sequência, sobre a didática da resolução de problemas, a partir da qual se apresenta um sistema de ações para trabalhar a aprendizagem de conceitos.

Nesse ponto, se destaca a Zona Desenvolvimento Proximal ao apontar o importante papel mediador do professor entre a tarefa com caráter problematizador e

o estudante por meio da atividade de estudo. Para mediar é utilizada a direção da atividade de estudo proposta por Talízina (1988) que sugere a consideração dos seguintes elementos: a) o objetivo de ensino; b) o estado de partida da atividade psíquica dos alunos; c) as tarefas para garantir as etapas do processo de assimilação; d) o enlace de retorno ou retroalimentação e e) a correção do processo de estudo.

O Grupo de Pesquisa “Didática de Resolução de Problemas em Ciências e Matemática” que desenvolve seus trabalhos amparado nos referidos fundamentos, é certificado pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) e tem realizado pesquisa conjuntamente com os programas de pós-graduação de Doutorado de Educação em Ensino e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC); Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Acadêmico em Educação da Universidade Estadual de Roraima (UERR) e Mestrado Profissional de Ensino de Física da UFRR. O grupo também conta com a participação de pesquisas realizadas por acadêmicos de Licenciatura em Matemática e professores do Colégio de Aplicação, ambos vinculados à UFRR.

O grupo se propõe a explicar a relação dialética entre o processo de ensino-aprendizagem de conceitos, procedimentos, e atitudes na formação das ações mentais e a criatividade dos estudantes através de um ensino problematizador, para isso trabalha na construção de um sistema de ações mentais adequado ao Ensino de Ciências e Matemática na Amazônia e se fundamentada na Teoria da Atividade de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin, na Direção da Atividade de Estudo de Talízina e no Ensino Problematizador de Majmutov.

A oficialização do grupo aconteceu no ano de 2017, mas as pesquisas começaram em 2006 a partir dos estudos das indagações realizadas por Talízina:

O problema das formas de pensamentos, dos procedimentos para a resolução de tarefas atrai a atenção de psicólogos e metodólogos há muito tempo. Vários trabalhos especialmente dedicados a esse problema foram realizados sobre o conteúdo de matemática. Nesses trabalhos, investiga-se o papel do conhecimento e alguns outros fatores que contribuem para a formação de modos de pensar, estabelecem-se também algumas características dos métodos, elaboram-se regras, as indicações que devem ajudar os alunos a “usar” o procedimento necessário (TALIZINA, 1988, p. 201, tradução nossa).

A mesma autora continua:

O que é característico dessas investigações é que o mesmo modo como a atividade não se realiza nem surge de sua formação como atividade de certo conteúdo, com certas qualidades. Além disso, essas tarefas supõem taticamente que os alunos são capazes de realizar a atividade indispensável. Se considera que o pensamento como, certa uma função abstrata já existente, a tarefa consiste apenas fazê-la trabalhar na direção necessária. Entre as obras desse grupo, as de Polya são as mais conhecidas (TALIZINA, 1988, p. 202, tradução nossa).

Mendoza (2009) a partir das críticas realizadas por Talízina converte os princípios de Polya (2006) em uma atividade de estudo formada pelas seguintes ações: compreender o problema, construir o modelo matemático, solucionar o modelo matemático e interpretar a solução; onde cada ação está formada por operações (Ver quadro 1). Esse sistema de ações tem como objetivo a resolução de problema nos conteúdos matemáticos, e foi denominado de Atividade de Situações Problema (ASP) em Matemática.

Quadro 1 – Atividade de Situações Problema em Matemática

Ação	Operações
Compreender o problema	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ler o problema e extrair todos os elementos desconhecidos. 2. Estudar e compreender os elementos desconhecidos. 3. Determinar os dados e suas condições. 4. Determinar o(s) objetivo(s) do problema.
Construir o modelo matemático	<ol style="list-style-type: none"> 5. Determinar as variáveis e incógnitas. 6. Nomear as variáveis e incógnitas com suas unidades de medidas. 7. Construir o modelo matemático a partir das variáveis, incógnitas e condições. 8. Realizar a análise das unidades de medida do modelo matemático.
Solucionar o Modelo matemático	<ol style="list-style-type: none"> 9. Selecionar o(s) métodos(s) matemático(s) para solucionar o modelo matemático. 10. Selecionar o sistema de computação algébrica que contenha os recursos necessários do(s) método(s) matemático(s) para solucionar o modelo matemático (quando for necessário). 11. Solucionar o modelo matemático.
Interpretar a solução	<ol style="list-style-type: none"> 12. Interpretar o resultado obtendo da solução o modelo matemático. 13. Extrair os resultados significativos que tenham relação com o(s) objetivo(s) do problema. 14. Dar resposta ao(s) objetivo(s) do problema. 15. Realizar um relatório baseado no(s) objetivo(s) do problema. 16. Analisar a partir de novos dados e condições que tenham relação direta com o(s) objetivo(s) do problema(s), a possibilidade de reformular o problema, construir novamente o modelo matemático, solucionar o modelo matemático e interpretar a solução

Fonte: Mendoza (2009)

A ASP em Matemática foi utilizada como metodologia de ensino, ou seja, os conteúdos matemáticos são apresentados como uma justificativa para dar solução ao problema. A fundamentação teórica foi a Teoria da Atividade de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin e a Direção da Atividade de Estudo de Talízina. A partir da ASP em Matemática também foi adaptada para aplicação na área de Física. Na página oficial – (<https://w3.dmat.ufr.br/hector/>) – do grupo de pesquisa “Didática da Resolução de problemas em Ciências e Matemática” é possível encontrar os relatórios de pesquisas em artigos, capítulos de livros, anais, teses de doutorados, dissertação de mestrado e trabalhos de conclusão de cursos de graduação.

A partir do ano 2015 o grupo de pesquisa começou a introduzir nas discussões o Ensino Problematizador de Majmutov. Em Silva (2016) aparece a primeira pesquisa completa utilizando Majmutov. Neste caso, o estudo foi aplicado ao ensino da medicina.

Mendoza e Delgado (2018, 2020, 2021) modificaram a ASP em Matemática introduzindo o Ensino Problematizador de Majmutov, passando então a chamar-se Atividade de Situações Problema Discente (ASPD).

A Atividade de Situações Problema Discente como atividade de estudo tem como modelo do objeto a formação de competências e habilidades na resolução de problemas discentes, num contexto de ensino e aprendizagem, no qual exista uma interação entre o professor, o estudante e a tarefa problematizadora na zona desenvolvimento proximal; com o uso da tecnologia disponível e de outros recursos didáticos, para transitar pelas etapas formação das ações mentais. Se entende por tarefa problematizadora aquela que apresenta uma contradição objetiva entre o conhecimento conhecido e desconhecido (MENDOZA, DELGADO; 2021, p. 237 - 238).

A ASPD (Ver quadro 2) enfatiza na formulação do problema discente onde o professor tem papel fundamental como mediador:

Quadro 2 – Atividade de Situações Problema Discente

Ação	Operações
Formular o problema discente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa. 2. Definir os elementos desconhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa. 3. Reconhecer a contradição gerada da situação problema. 4. Determinar o conhecimento buscado e/ou objetivo. 5. Expressar a contradição entre o conhecimento conhecido e desconhecido
Construir o núcleo conceitual e procedimental	<ol style="list-style-type: none"> 6. Selecionar os possíveis conhecimentos necessários para a solução do problema discente. 7. Atualizar outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos. 8. Encontrar estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecido
Solucionar o problema discente	<ol style="list-style-type: none"> 9. Aplicar a(s) estratégia(s) para relacionar os conhecimentos conhecidos e desconhecidos. 10. Determinar o conhecimento buscado e/ou objetivo
Analisar a solução do problema discente	<ol style="list-style-type: none"> 11. Verificar se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente. 12. Verificar se existem outras maneiras de solucionar o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido. 13. Analisar a possibilidade da reformulação do problema discente por meio de modificações dos objetivos, dados, condições, estratégias, etc.

Fonte: Modificado Mendoza e Delgado (2020, 2021)

Atualmente, o grupo de pesquisa trabalha na construção de uma didática de resolução de problemas como metodologia de ensino acrescentando ao Sistema Didático Galperin-Talízina, por meio da resolução do problema discente, o Ensino Problematizador de Majmutov.

O Sistema Galperin-Talízina-Majmutov permite organizar o processo de ensino e aprendizagem na resolução de problemas como uma metodologia ensino, seguindo os princípios didáticos: a) a Atividade de Situações Problema Discente como objeto da direção do processo ensino e aprendizagem; b) o diagnóstico da Atividade de Situações Problema Discente; c) a seleção do sistema de tarefas com caráter problematizador segundo Majmutov; d) organização da sequência didática segundo Galperin - Talízina a partir da Resolução de problemas como metodologia de ensino, e e) o controle do processo de assimilação por ações e operações da Atividade de Situações Problema Discente e correção, se necessário (MENDOZA, DELGADO; 2021, p. 239).

3 Metodologia

Esta pesquisa se caracteriza como revisão bibliográfica e apresenta dados e discussões referentes à utilização da resolução de problemas como estratégia didática no ensino da matemática.

A seleção dos materiais para análise foi realizada de acordo com os seguintes critérios:

- Monografias ou dissertações realizadas no período de 2012 à 2021 por integrantes do grupo de pesquisa Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática, vinculado às universidades federal e estadual de Roraima (UFRR e UERR);
- Pesquisas cujo o público alvo foram estudantes do Ensino Fundamental (Anos Iniciais e Finais);
- Estudos realizados na rede pública: municipal, estadual ou federal.

Dentro dos critérios foram encontradas as pesquisas de Feitosa (2014), Nunes Neto (2015), Chirone (2016), Diniz (2019), Araújo (2019), Souza (2020) e Magalhães (2021), conforme o quadro 3:

Quadro 3 – Produções do grupo de pesquisa Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática (UFRR e UERR)

Ano da pesquisa	Pesquisador	Título	Público-alvo
2014	Soraya de Araújo Feitosa	A Atividade de Situações Problema como estratégia didática no tratamento da informação no 6º ano do ensino fundamental a partir da Teoria de Galperin	Estudantes do 6º ano do ensino fundamental – Rede Estadual
2015	Ronaldo Nunes Neto	A Atividade de Situações Problema na aprendizagem do conteúdo de fração fundamentada na Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin com os estudantes do 5º ano da Escola Municipal Laucides Inácio de Oliveira	Estudantes do 5º ano do ensino fundamental – Rede Municipal
2016	Adriana Regina da Rocha Chirone	Aprendizagem de equações do 1º grau a partir da Atividade de Situações Problema como metodologia de ensino, fundamentada na Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais e dos conceitos de Galperin	Estudantes do 8º ano do ensino fundamental – Rede Federal

2019	Francisma de Oliveira Diniz	A Atividade de Situações Problema na aprendizagem com números inteiros nas operações aritméticas fundamentadas em Galperin e Majmutov com os estudantes de 7º ano do ensino fundamental na Escola Estadual Fernando Grangeiro	Estudantes de 7º ano do ensino fundamental – Rede Estadual
2019	Hudson Cardoso de Araújo	Diagnóstico do nível de aprendizagem por meio da A Atividade de Situações Problema Discente no conteúdo de adição e subtração nos estudantes do 3º ano do ensino fundamental do Colégio de Aplicação/UFRR	Estudantes de 3º ano do ensino fundamental – Rede Federal
2020	Gilmara Batista de Souza	A Atividade de Situações Problema Discente na aprendizagem de adição e subtração com operações com números naturais fundamentada em Galperin e Majmutov nos	Estudantes de 1º ano do ensino fundamental – Rede Municipal
2021	Verônica de Oliveira Magalhães	A Atividade de Situações Problema Discente fundamentada na Teoria de Galperin, Talízina e Majmutov para formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º ano do ensino fundamental do CAp/UFRR	Estudantes de 3º ano do ensino fundamental – Rede Federal

Fonte: Autores

Todos os trabalhos tiveram como objeto de estudo a aprendizagem discente, nesse sentido, a análise realizada se baseia nas estratégias adotadas para trabalhar a Resolução de Problemas como metodologia de ensino-aprendizagem e nos resultados encontrados a partir da sequência didática seguida em cada pesquisa.

4 Resultados e análise

A análise dos dados está organizada em ordem cronológica, conforme o quadro 01, com exceção do trabalho de Araújo, desenvolvido em 2019, que diferencia dos demais, pois além de ser uma monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de graduação), se concentra na análise de dados obtidos no teste diagnóstico. Este é o 1º trabalho a ser discutido e analisado por apresentar um caminho para análise diagnóstica do nível de aprendizagem discente, fornecendo base para o ponto de partida do planejamento do professor.

Inicialmente, são apresentados os resultados de cada pesquisa e, ao final, se realiza a discussão acerca das contribuições do Sistema Didático na aprendizagem matemática, na etapa da Educação Básica referente ao Ensino Fundamental.

A pesquisa de Araújo (2019), elencou como objetivo central *diagnosticar, por meio da Atividade de Situações Problema Docente, fundamentada na teoria da Atividade de Leontiev e Galperin e no ensino problematizador de Majmutov, o nível de aprendizagem, no conteúdo de adição e subtração, dos estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental, do Colégio de Aplicação/UFRR*, obtendo, na análise do teste diagnóstico, que a Atividade de Situações Problema em Matemática, se mostrou uma ferramenta eficaz para avaliar o nível de partida dos estudantes, no conteúdo adição e subtração. O autor do trabalho enfatizou a importância de acompanhar o desenvolvimento discente durante a realização de cada ação do sistema didático.

O trabalho de Feitosa (2014), teve como objetivo geral *‘estudar a aprendizagem dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental (EF) na Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação (ASPTI) a partir da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais’* e, nos resultados, no que diz respeito à sequência didática adotada, a pesquisa apontou a melhora no desempenho dos alunos tendo em vista o entendimento de elementos mínimos da matemática e o fortalecimento da Resolução de Problemas, além da melhora na aprendizagem no Bloco de Tratamento da Informação, visto que desenvolveram habilidades e competências relacionadas à interpretação de dados em gráficos e tabelas e argumentação de ideias. Entre as etapas de Galperin foi apontado que os alunos entenderam as orientações e participaram das aulas respondendo aos questionamentos e contribuindo com hipóteses (BOA), desenvolveram a atividade de maneira satisfatória (MATERIALIZADA) e explanaram de forma escrita e/ou falada suas hipóteses, argumentos e ideias (VERBALIZADA). A pesquisa destacou a necessidade de continuidade no trabalho para o alcance de resultados mais definitivos, considerando que alguns alunos finalizaram o processo com desenvolvimento regular. Nesse sentido, recomendou que a ASPTI seja trabalhada não apenas no 6º ano do EF, mas nas séries subsequentes, para que os alunos possam adquirir maiores habilidades e competências e desenvolver a capacidade de generalização.

A pesquisa de Nunes Neto (2015), teceu como objetivo geral *‘explicar o processo de aprendizagem da Atividade de Situações Problema no conteúdo de*

Fração utilizando a resolução de problema como metodologia de ensino fundamentada na Teoria de Formação por Etapas dos conceitos e das Ações Mentais com os estudantes do 5º ano do ensino fundamental e destacou nos resultados, tanto o alcance desse objetivo como os registros do processo organizado metodologicamente e amparados na teoria cognitiva de Galperin. De maneira geral, a pesquisa demonstrou que, em diferentes estudantes, a formação dos conceitos apresentou-se em diferentes níveis, ou seja, alguns só conseguiram resolver as questões com o material de apoio (Etapa materializada), outros através do raciocínio em voz alta (Etapa da ação verbal externa) e uma minoria executava mentalmente com certa solidez (Etapa da ação verbal interna). Nunes Neto (2015) indica sua pesquisa como recomendação aos estudantes de graduação e pós-graduação em educação e/ou ensino de ciências, devido suas implicações no contexto escolar, especialmente do ensino como condutor da aprendizagem.

Chirone (2016) destaca como objetivo central de seu estudo *‘analisar a aprendizagem de Equações do 1º grau a partir da Atividade de Situações Problema fundamentada nas Teorias de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin, na Direção da Atividade de Estudo de Talízina e no Ensino Problematizador de Majmutov, dos estudantes do 8º ano do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Roraima’* e, nas conclusões, apontou que, dos 25 alunos participantes, 01 alcançou a 1ª Etapa, 07 chegaram à 2ª Etapa, 06 alcançaram a 3ª Etapa, 04 apresentaram bom desenvolvimento até a 4ª Etapa e 7 alcançaram a 5ª etapa. Partindo disto, a pesquisadora destacou a influência positiva da Atividade de Situações Problema como metodologia de ensino, bem como das teorias Galperin e Talízina.

A pesquisa desenvolvida por Diniz (2019) traçou como objetivo central *‘analisar a aprendizagem da Atividade de Situações Problema com números inteiros nas operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, fundamentada nas Teorias de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin, a Direção da Atividade de Estudo de Talízina e Ensino Problematizador de Majmutov’* obtendo, como resultado, que a Sequência Didática proporciona contribuições de ensino para professores e de aprendizagem para alunos, no estudo com números inteiros envolvendo as quatro operações aritméticas, a ser desenvolvido a partir do nível de

partida dos alunos dentro da zona de desenvolvimento proximal. Em relação à aprendizagem, o estudo apontou que a maioria dos alunos chegou até a 2ª Etapa, e que a maioria da turma precisaria de mais tempo de experiência com atividade de situações problemas para avançar para a próxima Etapa – Verbal Externa.

Souza (2020), elencou como objetivo geral de seu estudo *‘analisar as contribuições para uma aprendizagem da Atividade de Situações Problema Discente em operações com números naturais fundamentada nas Teorias de Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos de Galperin, na direção da atividade de estudo de Talízina e Ensino Problematizador de Majmutov, dos estudantes de 1º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais na escola municipal Jael da Silva Barradas’* e apontou como resultado que a pesquisa atendeu ao objetivo proposto, evidenciando que, no início da pesquisa, a maioria dos estudantes não sabiam realizar as ações e operações da ASPD com autonomia e, ao final, apresentaram mais independência e evidências de chegada à etapa Verbal/Externa. De acordo com os dados coletados, os estudantes foram capazes de resolver os problemas diferenciando as operações de adição e subtração, elaborando um ou vários procedimentos de resolução, comparando os resultados ao seu cotidiano e validando seus procedimentos (SOUZA, 2020).

Magalhães (2021), estabeleceu como objetivo geral de seu estudo *analisar as contribuições da Atividade de Situações Problema Discente fundamentada na teoria de Galperin, Talízina e Majmutov para formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º ano do Ensino Fundamental do CAp/UFRR*. É importante destacar que dentre todas as pesquisas utilizadas na análise, esta foi desenvolvida durante a pandemia da COVID 19. Entre os desafios apontados pela pesquisadora, destacam-se: a falta do contato presencial com a professora titular da turma e as limitações devido a realização das aulas através de atividades remotas, necessidade de reorganização da rotina diária de estudos e dificuldade de conexão de internet (rompimento de fibras ópticas). A pesquisa apresentou como resultado que a maioria dos discentes evidenciou características da 3ª Etapa de Formação mental, externalizando de forma oral

e/ou escrita os caminhos percorridos para a resolução das operações. As ações foram executadas de forma semi-independente (solicitação de ajuda casual), os alunos foram capazes de explicar a execução das operações e tiveram autonomia para perceber seus erros (MAGALHÃES, 2021).

Baseados na análise dos dados obtidos em cada uma das pesquisas selecionadas, e considerando as etapas de desenvolvimento mental que cada uma alcançou, é possível apontar as valiosas contribuições do Sistema Didático Galperin-Talízina-Majmutov para a aprendizagem discente. Entre as etapas mentais destacam-se a E2 e a E3, que obtiveram os melhores resultados nas referidas pesquisas após a aplicação das sequências didáticas. Na etapa de Formação da ação em forma material ou materializada foi destacada a participação ativa discente na realização das atividades seja individualmente, em pequenos grupos ou com acompanhamento do professor. No que diz respeito à etapa de Formação da ação verbal externa foi destacada a capacidade de verbalização/explicação do caminho percorrido na resolução das atividades.

5 Considerações finais.

Nas pesquisas analisadas os processos de ensino-aprendizagem foram organizados na Zona de Desenvolvimento Proximal segundo a Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin e mediado pelo professor utilizando os princípios da Direção da Atividade de Situações Problema em Matemática ou Atividade Situações Problemas Discente, segundo Talízina, a partir de tarefas potencialmente problematizadoras, segundo Majmutov.

As investigações destacaram a resolução de problemas em matemática como metodologia de ensino onde os estudantes avançaram em relação ao diagnóstico, ou seja, conseguiram chegar até a 3ª etapa de formação das ações mentais argumentando sobre suas estratégias de solução e apresentando as bases da criatividade. Nesse ponto, destacamos que o planejamento das intervenções pedagógicas não deve considerar somente a lógica dos conteúdos, mas analisar como os estudantes aprendem e necessitam ser estimulados a pensar, a resolver problemas e a desenvolver sua criatividade.

6 Referências

- ARAÚJO, H. C. de. *Diagnóstico do nível de aprendizagem por meio da atividade de situações problema docente no conteúdo de adição e subtração nos estudantes do 3º ano do ensino fundamental do Colégio de Aplicação/UFRR*. trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Roraima. Boa Vista, RR, p.59. 2019.
- BASSAN, L. H. *Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas, de P. Galperin, e o Processo de Humanização*. 2012. 113f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Filosofia e Ciência da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campos de Marília – UNESP, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF, 2018.
- CHIRONE, A. R. da R. *Aprendizagem de equações do 1º grau a partir da atividade de situações problema como metodologia de ensino, fundamentada na teoria de formação por etapas das ações mentais e dos conceitos de Galperin*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p. 134. 2016.
- DINIZ, F. de O. *A atividade de situações problemas na aprendizagem com números inteiros nas operações aritmética fundamentadas em Galperin e Majmutov com os estudantes de 7º ano do Ensino Fundamental na Escola Estadual Fernando Grangeiro*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p. 180. 2019.
- FEITOSA, S. de A. *A atividade de situação de problema como estratégia didática no tratamento da informação no 6º ano do ensino fundamental a partir da teoria de Galperin*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p.147. 2014.
- GALPERIN, P. Ya. *Introducción a la psicología*. Habana: Pueblo y educación, 1982.
- LEONTIEV, A. N. *Actividad, conciencia, personalidad*. Buenos Aires: Ediciones Ciencias del Hombre, 1978.
- LEONTIEV, A. *O desenvolvimento do psiquismo/ tradução Rubens Eduardo Frias*. – 2.ed. São Paulo: Centauro, 2004.
- LONGAREZI, M. L.; PUENTES, R. V. (Org.). *Ensino Desenvolvimental: Vida, pensamento e obra dos principais representantes russos*. – Uberlândia: EDUFU, 2013.

MAGALHÃES, V. O. *Atividade de Situações Problema Discente Fundamentada na Teoria de Galperin, Talízina e Majmutov para Formação de Habilidade na Resolução de Problema com Operações de Adição e Subtração nos discentes de 3º Ano do Ensino Fundamental do CAP/UFRR*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p.141. 2021.

MAJMUTOV, M. I. *La enseñanza problémica*. Habana: Pueblo y educación, 1983.

MENDOZA, H. J. G. *Estudio del efecto del sistema de acciones en el proceso de aprendizaje de los algunos en la Actividad de Situaciones de Problema de Matemática, en la asignatura d álgebra lineal, en el contexto de la Facultad de la Amazonia*. Teses (Doctorado em Educação) – Universidad de Jaén. Jaén, p 340. 2009.

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. *A contribuição do ensino problematizador de Majmutov na formação por etapas das ações mentais de Galperin*. Obutchénie: revista de Didática e Psicologia Pedagógica. Uberlândia - MG: V. 2 n.1, p. 166-192, jan./abr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.14393/OBv2n1a2018-8>

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. *Proposta de um esquema da base orientadora completa da ação da Atividade de Situações Problema Discente*. Revista Obutchénie, v. 4, p. 180-200, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14393/OBv4n1.a2020-56482>

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. Contribuições do sistema didático Galperin, Talízina e Majmutov para resolução de problemas. In: Andréa Maturano Longarezi; Roberto Váldez Puentes. (Org.). *Ensino Desenvolvemental: Sistema Galperin-Talízina*. 1ed. Guarujá - São Paulo: EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL LTDA, 2021, p. 226-242. DOI: <https://doi.org/10.37885/210705493>

MOREIRA, M. A. *Teorias de aprendizagem*. – 2. Ed. Ampl. – São Paulo: EPU, 2011.

NUNES NETO, R. *A atividade de situações problema na aprendizagem do conteúdo de fração fundamentada na teoria de formação por etapas das ações mentais de Galperin com estudantes do 5º ano da Escola Municipal Laucides Inácio de Oliveira*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p.182. 2015.

POLYA, G. *A Arte de resolver problema*. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

RIBEIRO, R. P. *O processo de aprendizagem de professores do ensino fundamental: apropriação da habilidade de planejar situações de ensino de conceitos*. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, p. 233. 2008.

SILVA, J. C. *Desenvolvimento do pensamento criativo em estudantes de medicina da UFRR, fundamentado no ensino problematizador de Majmutov*. 2016.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p. 215. 2016.

SOUZA, G. B. de. *A Atividade de Situações Problema Discente na aprendizagem de adição e subtração com operações com números naturais fundamentada em Galperin e Majmutov nos estudantes de 1º ano do ensino fundamental na Escola Municipal Jael da Silva Barradas em Boa Vista – RR*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p.259. 2020.

TALÍZINA, N. F. *Psicología de la Enseñanza*. Moscú: Progreso, 1988.

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

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem*. Tradução Jefferson Luiz Camargo. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003b.

WITTMANN, L. C.; KLIPPEL, S. R. *A prática da gestão democrática no ambiente escolar*. – Curitiba: Ibpex, 2010.

Recebido em julho de 2022.
Aprovado em agosto de 2022.