

A TEORIA DAS AÇÕES MENTAIS E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.28.46-62>

Gisély de Abrêu Corrêa¹
Edmar Reis Thiengo²
Maria Alice Veiga Ferreira de Souza³

Resumo: Este artigo apresenta uma revisão sistemática de literatura que buscou identificar pesquisas que utilizaram a Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, do médico e psicólogo soviético Piotr Yakovlevich Galperin, para promover a aprendizagem matemática na Educação Básica em escola regular, classificar quais dessas pesquisas direcionaram-se à aprendizagem matemática de estudantes com deficiência intelectual e discutir quais aspectos da teoria em questão contribuíram para a aprendizagem matemática desses estudantes. A teoria é fundamentada na perspectiva de aprendizagem e desenvolvimento da psicologia histórico-cultural e considera a motivação fundamental para a apropriação de conceitos. A formação das ações mentais inicia-se com a elaboração da base orientadora da nova ação, seguida da formação do seu aspecto material. O aspecto linguístico da ação indica uma das etapas da formação de conceitos, até chegar à ação como um ato mental. Para atender à finalidade desta revisão, elaborou-se um protocolo de busca em bases de dados utilizadas com mais frequência em pesquisas no campo educacional, com critérios de inclusão e exclusão definidos para abarcar os trabalhos que contemplassem os objetivos definidos. As produções selecionadas reconheceram contribuições da teoria de Galperin para a aprendizagem matemática de estudantes com deficiência intelectual: a teoria ofereceu mais direção ao ensino, possibilitou o avanço dos estudantes em relação aos conceitos matemáticos na fase das ações materiais voltadas à fase da linguagem externa. Além disso, a motivação, considerada primordial pela teoria, gerou engajamento dos alunos durante a pesquisa. A revisão constatou um crescente número de pesquisas relacionando a teoria das ações mentais com aprendizagem matemática, mas as investigações ainda são reduzidas referentes aos estudantes com deficiência intelectual matriculados na educação básica em escola regular, o que pode indicar novas investigações no campo da Educação Matemática Inclusiva utilizando a teoria de Galperin.

Palavras-chave: Educação Matemática Inclusiva. Comprometimento intelectual. Ações mentais por etapas.

THE THEORY OF MENTAL ACTIONS AND MATHEMATICAL LEARNING OF STUDENTS WITH INTELLECTUAL DISABILITIES: A SYSTEMATIC REVIEW OF LITERATURE

Abstract: This article presents a systematic literature review that sought to identify research that uses the Theory of Planned Formation of Mental Actions and Concepts, by the Soviet physician and psychologist Piotr Yakovlevich Galperin, to promote mathematical learning in Basic Education in

¹ Doutoranda no programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Pedagoga da Rede Estadual de Educação do Espírito Santo (SEDU). E-mail: giselyacorrea@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3482-955X>

² Doutor em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Professor titular do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), vinculado ao programa Educimat - Mestrado e Doutorado Profissionais em Ensino de Ciências e Matemática. E-mail: thiengo.thiengo@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4423-4939>

³ Doutora em Psicologia da Educação Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora titular do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), vinculada ao programa Educimat - Mestrado e Doutorado Profissionais em Ensino de Ciências e Matemática. E-mail: alicevfs@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2038-813X>

regular school, to classify which of these researches are directed to the mathematical learning of students with intellectual disabilities and to discuss which aspects of the theory in question contribute to the mathematical learning of these students. The theory is based on the perspective of learning and development of cultural-historical psychology and considers motivation fundamental for the appropriation of concepts. The formation of mental actions begins with the elaboration of the guiding basis of the new action, followed by the formation of its material aspect. The linguistic aspect of the action indicates one of the stages of concept formation, until reaching the action as a mental act. To meet the purpose of this review, a search protocol was elaborated in the most frequent databases in research in the educational field, with inclusion and exclusion criteria defined to cover the works that meet the defined objectives. The selected productions recognize the contributions of Galperin's theory to the mathematical learning of students with intellectual disabilities: the theory offered more direction to teaching, and enabled students to advance regarding mathematical concepts in the phase of material actions towards the phase of external language. In addition, motivation, which is considered paramount by the theory, generated student engagement during the research. The review found a growing number of researches relating the theory of mental actions with mathematical learning, but the investigations are reduced considering students with intellectual disabilities enrolled in basic education in regular school, which may indicate new research in the field of Inclusive Mathematics Education using Galperin's theory.

Keywords: Inclusive Mathematics Education. Intellectual impairment. Mental actions by stages.

Introdução

Movimentos internacionais ocorridos no final do século XX têm contribuído com os processos de inclusão das pessoas com deficiência em diversos campos da atividade humana, principalmente na área da Educação. Entre eles, a Conferência Mundial sobre Educação para Todos, realizada em Jomtien, na Tailândia, em 1990, cuja Declaração Mundial de Educação para Todos estabeleceu definições e abordagens visando atender as necessidades básicas de educação para todas as pessoas. Além dela, em 1994, a Declaração de Salamanca definiu procedimentos para viabilizar a equalização de oportunidades para as pessoas com deficiência, seguida da Convenção Interamericana para a Eliminação de todas as Formas de Discriminação contra Pessoas Portadoras de Deficiência, realizada em 1999. Esses documentos, dos quais o Brasil é signatário, são marcos importantes por direcionar a atenção das políticas públicas para considerar e atender as especificidades das pessoas com deficiência, desconsideradas ou contempladas de maneira incipiente até então. Esses movimentos inspiraram algumas formulações na legislação nacional (DINIZ, 2012).

Essa influência pode ser encontrada no sistema educacional brasileiro, normatizado pela Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Em seu artigo 5º, a LDB determina que “O acesso à educação básica obrigatória é direito público subjetivo” (BRASIL, 1996), em consonância com a Constituição Federal em seus artigos 205 e 206, que preconiza o direito de todos à educação e à igualdade de condições para acesso e permanência na escola como um dos princípios do ensino (BRASIL, 1988). Tais

preceitos estão também reiterados na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência que, entre outros aspectos, incube ao poder público “assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar [...] sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida” (BRASIL, 2015).

No sistema educacional brasileiro, a Educação Básica tem caráter obrigatório a partir dos quatro anos e compreende a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Além das etapas da Educação Básica, a LDB prevê como modalidades de ensino para esse nível da educação nacional a Educação de Jovens e Adultos (EJA), destinada a jovens, adultos e idosos que não concluíram a Educação Básica em idade apropriada; a Educação Profissional e Tecnológica, desenvolvida em articulação com o ensino regular; e a Educação Especial, modalidade que deve ser ofertada na rede regular de ensino, em caráter preferencial, “[...] para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação” (BRASIL, 1996, Art. 58).

Assim, os educandos público-alvo da Educação Especial têm direito à matrícula na escola regular para aprender em conjunto com os demais alunos, o que demanda “[...] aprimoramento dos sistemas educacionais, visando a garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena” (BRASIL, 2015).

Para atender esse público, Santos e Thiengo (2016) salientam a importância de os professores também refletirem sobre o próprio fazer pedagógico, a fim de proporcionar acessibilidade para todos. Ademais, na área da Educação Matemática, as indagações referentes à aprendizagem desses alunos nas diversas áreas do conhecimento, disciplinas e conteúdos podem também contribuir para aprimorá-la. Inclusive, o avanço nas investigações envolvendo aprendizagem matemática das pessoas com deficiência intelectual foi constatado por Milli e Thiengo (2021). Eles analisaram pesquisas que discutem a transição do conhecimento concreto para o abstrato na construção do conhecimento matemático, identificando demandas para ampliar as discussões em torno de práticas mais inclusivas no campo da Educação Matemática Inclusiva.

Uma perspectiva de aprendizagem

As discussões deste artigo estão pautadas nos pressupostos da teoria da formação planejada das ações mentais e dos conceitos e na perspectiva da psicologia histórico-cultural de

Vigotski. A aprendizagem é compreendida não como resultado exclusivo do desenvolvimento orgânico, mas decorrência da experiência humana nas relações sociais, considerando as condições biológicas um dos elementos dessa associação.

Convém ressaltar que os conceitos científicos são construídos historicamente e a escola é um dos espaços de apropriação de conceitos. Nesse movimento de compreender e atribuir significados, a criança demonstra nas relações cotidianas posse de diferentes níveis de conceitos, começando pelos espontâneos (VIGOTSKI, 2010). Enquanto observava crianças durante a realização de tarefas, Vigotski percebeu um estágio de generalização e autonomia em relação à compreensão e aplicação de conceitos, indicando o que foi aprendido por elas. A esse estágio chamou de nível de desenvolvimento atual (VIGOTSKI, 2010). Contudo, as relações entre o processo de desenvolvimento e as possibilidades de aprendizagem não estão definidas exclusivamente pelo que a criança consegue realizar com independência, mesmo tendo sido este o único parâmetro utilizado como avaliação por muito tempo.

Diante do observado e analisado, Vigotski defendeu a necessidade de definir “ao menos dois níveis de desenvolvimento da criança” (VIGOTSKI, 2010, p. 478), pois, além do nível de desenvolvimento atual, há a zona de desenvolvimento iminente. Como exemplo disso, Vigotski atribuiu às crianças citadas anteriormente atividades mais complexas e verificou que ao oferecer ajuda, elas encontravam condições de realizá-las. A esse campo ideal para intervenções favorecendo a aprendizagem, Vigotski denominou de zona *blijaichego razvitia*. A expressão em russo foi transcrita nas primeiras traduções como zona de desenvolvimento proximal, ou zona de desenvolvimento imediato, a depender do tradutor e da fonte. Neste artigo, foi adotada a tradução de Prestes (2021), zona de desenvolvimento iminente, que indica um campo de possibilidades, e nela a aprendizagem pode impulsionar o desenvolvimento. “A aprendizagem que se orienta nos ciclos já concluídos do desenvolvimento, acaba sendo ineficaz do ponto de vista do desenvolvimento geral da criança, não conduz o desenvolvimento, mas segue a reboque dele” (VIGOTSKI, 2010, p. 482).

Em continuidade aos delineamentos da psicologia histórico-cultural, Piotr Yakovlevich Galperin, médico e psicólogo soviético, dedicou-se por mais de 30 anos a compreender como ocorreria a apropriação de conceitos. Em conjunto com diversos pesquisadores da Faculdade de Psicologia da Universidade Estatal de Moscou, constatou que, em um momento inicial, os conceitos são externos ao indivíduo. Assim, no processo de apropriação, transformam-se em ação mental, que possibilitará generalizações e aplicações em diferentes contextos. Suas descobertas deram origem à Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos

(GALPERIN, 2013), também conhecida, entre outros títulos, como Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas, Teoria das Ações Mentais, considerada como “um desdobramento das bases teóricas de Vigotski e da teoria da atividade de Leontiev” (SANTOS; THIENGO, 2016, p. 113).

De acordo com Galperin, a primeira etapa de apropriação de conceitos é a elaboração da **base orientadora da ação** (BOA), quando se forma a representação antecipada da tarefa. A BOA é a etapa que direciona o ensino. Em seguida vem a **etapa material** da formação de conceitos, quando ocorre a ação sobre os objetos, ou **materializada**, quando o objeto de conhecimento é inacessível. Galperin destaca que a etapa material é imprescindível para o êxito da apropriação de conceitos (GALPERIN, 2013). A etapa da formação da ação no plano da **linguagem externa** vem em seguida, quando a linguagem é utilizada para comunicar ao outro a sua ação e não há mais necessidade do apoio material ou materializado para realizá-la. A linguagem abrevia-se e assume uma comunicação que não tem como finalidade o outro, mas apoiar o próprio pensamento, indicando o início da **etapa das ações mentais**, quando ocorre a apropriação do conceito como um ato mental. Nesse momento, apenas o resultado final das ações mentais é perceptível.

Posteriormente, Galperin percebeu a necessidade de uma etapa em que a tarefa principal seria gerar **motivação** nos estudantes. Para Talizina, colaboradora de Galperin e Leontiev,

Independientemente de si la solución de la tarea dada constituye o no una etapa independiente, debe estar asegurada la existencia de motivos necesarios para que los alumnos adopten la tarea de estudio y cumplan la actividad que le es adecuada⁴ (TALIZINA, 1988, p. 108).

Assim, quanto mais a motivação se mantiver ao longo do processo, mais eficiente será a apropriação de conceitos.

É possível relacionar as etapas de Galperin à zona de desenvolvimento iminente, referida por Vigotski. Desse modo, é nesse momento, com uma orientação de forma adequada da ação por meio da BOA e com intervenção dos professores e ação colaborativa com outros colegas que ocorrem as transformações da atividade externa em atividades interna, indicando a apropriação de conceitos.

Ao considerar a abordagem da teoria de Piotr Ya Galperin acerca da apropriação de conceitos, a necessidade da garantia das aprendizagens das pessoas público-alvo da educação

⁴ Independientemente da solução de determinada tarefa constituir ou não uma etapa independente, deve-se assegurar a existência de motivos necessários para que os alunos adotem a tarefa de estudo e cumpram a atividade adequada a ela (Tradução nossa).

especial e a importância das discussões no campo da Educação Matemática Inclusiva, surgiu o questionamento sobre que contribuições a Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos pode oferecer para a aprendizagem matemática de estudantes com deficiência intelectual matriculados na Educação Básica em escola regular?

Desse modo, por ser esse um espaço que demanda investigação, a revisão sistemática de literatura, cujo protocolo apresenta-se a seguir, constitui-se como método de averiguação apropriado para coletar informações acerca de estudos que possam contribuir para definir caminhos ainda não explorados.

Revisão sistemática de literatura

Em consonância com a questão proposta, os objetivos da revisão sistemática de literatura foram:

- a) Identificar pesquisas que utilizam a Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos para promover a aprendizagem matemática na Educação Básica em escola regular.
- b) Classificar quais dessas pesquisas estão direcionadas para a aprendizagem matemática de estudantes com deficiência intelectual.
- c) Discutir quais aspectos da teoria em questão contribuem para a aprendizagem matemática desses estudantes.

Para atender à abrangência necessária e dar mais credibilidade à pesquisa, o protocolo de investigação utilizou parâmetros específicos elaborados para responder às singularidades desta revisão. O campo de investigação abrangeu dissertações, teses, artigos, livros ou capítulos de obras, nacionais ou internacionais, publicados no intervalo 1996-2021, período que abarcou a promulgação da LDB e subsequentes avanços na legislação, direcionadas a garantir direitos em relação à educação dos estudantes público-alvo da Educação Especial e pesquisas concluídas até o início desta revisão.

Para definir as palavras-chave foram utilizados termos categorizados (categorias 1, 2, 3 e 4) e suas respectivas traduções em inglês e espanhol agrupando-os com o operador booleano AND, conforme o Quadro 1 na sequência.

Na quarta categoria, relativa ao transtorno do desenvolvimento intelectual, manteve-se os termos “deficiência intelectual”, expressão mais recente para designar limitações no funcionamento intelectual e comportamento adaptativo, e o termo “deficiência mental”, presente ainda no recorte temporal, visando obter uma quantidade mais abrangente de trabalhos.

Além disso, deveria aparecer pelo menos uma das palavras-chave combinadas com a categoria referente à matemática, seja no título ou no resumo de cada documento.

Quadro 1: Combinação de palavras-chave

ID	Categoria 1		Categoria 2		Categoria 3		Categoria 4
Português	Matemática	AND	Galperin	AND	“Ações mentais”	AND	“Deficiência intelectual” “Deficiência mental”
Inglês	Mathematics		Galperin “Piotr Gal'perin”		“Mental actions” “Theory of mental actions”		“Intellectual disability”
Espanhol	Matemáticas		Galperin		“Formación de las acciones mentales por etapas” “Acciones mentales”		“Discapacidad intelectual”

Fonte: os autores (2022).

Para a busca, embora existam outras bases de dados, a opção foi pelas mais usuais no campo da educação: Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (T&D); International Publisher Science, Technology, Medicine (SPRINGER); Directory of Open Access Journals (DOAJ); Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Educational Resources Information Center (ERIC), acessadas por meio da planilha BUSCA_d (MANSUR; ALTOÉ, 2021). O Portal de Periódicos CAPES e a Educapes também foram acessados por meio da planilha. Não houve retorno nas bases SCIELO e ERIC.

Na formação das strings foram feitas 16 combinações, três em português, sete em inglês e seis em espanhol. Houve retorno nas buscas em 11 delas, conforme a Tabela 1.

Ainda como critério técnico de inclusão foi selecionado apenas um exemplar de cada trabalho, desde que disponível na íntegra, e se referisse à aprendizagem matemática na perspectiva da teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos na Educação Básica. Os trabalhos duplicados foram excluídos.

Os resultados relacionados a outro campo de estudo que não fosse matemática, ensino ou aprendizagem, também foram excluídos.

No primeiro levantamento por palavras-chave foram identificados 220 trabalhos. Após excluir 60 registros duplicados, os 160 trabalhos restantes foram analisados. Desses, foram excluídos sete que não se enquadraram no parâmetro temporal, restando 153 documentos.

Para verificar os critérios de elegibilidade até essa etapa, foram lidos os títulos e os

resumos. Quando as informações não estavam explícitas nesses dois campos, eram lidas a introdução e a metodologia de pesquisa. Assim, foram incluídos apenas os estudos relacionados à aprendizagem matemática e excluídos os direcionados à formação de professores e outras disciplinas, resultando em 45 trabalhos. Os dez produtos educacionais em formato de livro digital foram retirados nessa etapa, pois se referiam às respectivas dissertações e teses de origem, restando 35 trabalhos. Em dois deles, o acesso completo ao documento não estava disponível, o que impediu incluí-los. Ao final dessa triagem, foram selecionados 33 estudos.

Tabela 1: Formação das strings para busca

IDIOMA	Strings	Capes: T&D	Springer	Periódicos Capes	DOAJ	BDTD	EduCapes	TOTAL
Português	Matemática AND Galperin AND "ações mentais"	43	-	10	4	7	20	84
	Matemática AND Galperin AND "ações mentais" AND "deficiência intelectual"	-	-	-	-	-	7	7
	Matemática AND Galperin AND "ações mentais" AND "deficiência mental"	-	-	-	-	-	7	7
Inglês	Mathematics AND Galperin AND "mental actions"	10	39	20	3	2	1	75
	Mathematics AND Galperin AND "Theory of mental actions"	3	1	-	-	1	-	5
	Mathematics AND "Piotr Gal'perin" AND "mental actions"	-	2	1	-	-	-	3
	Mathematics AND "Piotr Gal'perin" AND "mental actions" AND "intellectual disability"	-	1	-	-	-	-	1
	Mathematics AND Galperin AND "mental actions" AND "intellectual disability"	-	5	-	-	-	-	5
Espanhol	Matemáticas AND Galperin AND "formación de las acciones mentales por etapas"	-	-	3	-	-	-	3
	Matemáticas AND Galperin AND "acciones mentales"	3	1	20	-	1	3	28
	Mathematics AND Galperin AND "acciones mentales" AND "discapacidad intelectual"	-	-	2	-	-	-	2

Fonte: os autores (2022).

Como um dos objetivos da RSL foi identificar as pesquisas alicerçadas na Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos para a promover a aprendizagem matemática na Educação Básica, foram removidos os seis trabalhos desenvolvidos no Ensino Superior. Permaneceram, desse modo, 27 produções, compreendendo: 15 dissertações e uma tese em português e 11 artigos, sendo seis em português, dois em espanhol e três em inglês.

Uma expectativa inicial foi a de que seria encontrada uma quantidade maior de trabalhos em língua inglesa e em língua espanhola devido a produções nesses idiomas de Jacques Haenen,

Nina Fiódorovna Talizina, Yulia Solovieva, Luis Quintanar Rojas sobre a teoria em questão. Entretanto, essa suposição não se confirmou dentro dos critérios estabelecidos para esta revisão.

Ademais, ao considerar o número pequeno de produções e, como a maioria envolveu dissertações e uma tese, desconsiderou-se o fator de impacto para análise nesta revisão.

Em seguida, os arquivos referentes a cada estudo foram disponibilizados para avaliação por pares, sendo três doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Educação, Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat), todos licenciados em Matemática e mestres em Educação, Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

Os pares tiveram acesso aos arquivos de maneira remota, com orientação para leitura e avaliação das pesquisas selecionadas, a fim de verificar se na seleção a Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos foi utilizada para promover a aprendizagem matemática; se as pesquisas ocorreram com estudantes da Educação Básica em escola regular; e se os participantes principais tinham deficiência intelectual. As informações foram obtidas com a leitura do título e do resumo, prosseguindo para a leitura também da introdução e da metodologia, caso as informações não estivessem explícitas.

Os arquivos que obtiveram concordância dos pares em relação aos parâmetros indicados foram incluídos para análise e discussão. Aqueles que causaram discordância entre um ou mais membros, foram analisados em conjunto com o professor doutor e pesquisador do Grupo de Pesquisa em Educação História e Diversidades (GPEHDI) e segundo autor deste artigo, para inclusão ou não nesta revisão.

A tese de Viginheski (2017), que abordou o Soroban na Formação de Conceitos Matemáticos por pessoas com Deficiência Intelectual: Implicações na Aprendizagem e Desenvolvimento, foi considerada relevante pelos autores por atender à maioria dos critérios selecionados para esta RSL, porém mesmo utilizando a Teoria das Ações Mentais para aprendizagem matemática, foi desenvolvida em uma escola de Educação Especial, desqualificando-se para esta análise.

Em suma, dos 27 trabalhos submetidos para avaliação, apenas dois deles foram selecionados para a discussão a seguir.

Discussão

Os trabalhos selecionados para etapa final descritos no Quadro 2 foram produzidos no Brasil, originários do programa de Pós-Graduação Educimat.

As dissertações foram analisadas qualitativamente de acordo com os seguintes critérios:

1. Descreve os objetivos da pesquisa com clareza, relacionando a aprendizagem matemática do estudante com deficiência intelectual com a teoria da formação planejada das ações mentais e dos conceitos?

2. Utiliza a Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos como proposta metodológica para a aprendizagem matemática dos estudantes com deficiência intelectual?

3. Explicita indicadores para identificar a apropriação de conceitos matemáticos pelo estudante com deficiência intelectual e apresenta os resultados do percurso metodológico?

5. Discute a apropriação de conceitos matemáticos dos alunos com deficiência intelectual fundamentada na formação planejada das ações mentais e dos conceitos?

Quadro 2: Trabalhos elencados após avaliação por pares

Base de dados	Ano/ tipologia	Autor(es)	Título	Instituição
Capes: T&D	2016 dissertação	Allana Cristini Borges de Resende	Aprendizagem em Ciências e Matemática de uma criança com trissomia 8: discussões a partir da Teoria das Ações Mentais por Etapas	Programa de Pós-Graduação em Educação, Ciências e Matemática, Educimat, do Instituto Federal do Espírito Santo.
	2017 dissertação	Gisély de Abrêu Corrêa	Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de Down na perspectiva da Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais	Programa de Pós-Graduação em Educação, Ciências e Matemática, Educimat, do Instituto Federal do Espírito Santo.

Fonte: os autores (2022).

Resende (2016) desenvolveu a pesquisa com abordagem qualitativa, cujo objetivo foi analisar a aprendizagem em Ciências e Matemática por um adolescente do 8º ano do Ensino Fundamental com síndrome de Warkany, síndrome genética que manifesta, entre suas características, a deficiência intelectual. Ele tinha 14 anos na ocasião.

O problema da investigação buscou identificar as contribuições da teoria das ações mentais por etapas para a aprendizagem desse estudante e, para isso, o objetivo geral foi analisar a aprendizagem dele nas disciplinas de Ciências e Matemática, com base na Teoria das Ações Mentais por Etapas, proposta por Galperin. Os objetivos foram delimitados com clareza, quando a pesquisadora se propôs a:

- Problematizar os momentos que envolviam as situações de aprendizagem de

um aluno.

- Analisar a aprendizagem de alguns conteúdos nas disciplinas de Ciências e Matemática, com base na Teoria das Ações Mentais por Etapas.
- Discutir o desenvolvimento das funções psicológicas da atenção e memória (RESENDE, 2016, p. 21).

O período de observação e início das intervenções ocorreu em sala de aula regular. Segundo a pesquisadora, contudo, o próprio estudante pediu que fizessem as tarefas em outro espaço. Resende (2016) organizou a intervenção elaborando o processo de ensino conforme proposto por Núñez (2009) e elencando os conceitos com base em conteúdo definido em parceria com as professoras. No campo da Matemática envolveu a geometria plana. Os objetivos de ensino foram convertidos em objetivos de aprendizagem.

Houve uma preocupação com a fase motivacional, conforme indicado pela teoria e manutenção dessa motivação em todas as fases seguintes.

A elaboração da Base Orientadora da Ação (BOA) foi feita em conjunto com o estudante, sendo ela um dos tipos de BOA para obter mais apropriação e generalização dos conceitos. A pesquisadora explicou ao adolescente os objetivos de aprendizagem e sobre a ficha orientadora. A cada elaboração da ficha orientadora eram inseridos elementos oportunos, dialogados com o aluno e o ajudando a se lembrar das ações.

As ações no plano material foram desenvolvidas com as formas geométricas confeccionadas em papelão pela pesquisadora. Na etapa seguinte, da linguagem externa, o estudante utilizou a escrita para registrar seu pensamento e o geoplano,

[...] como instrumento para representação dos diversos triângulos, ângulos, vértices e lados. Em seguida, o aluno deveria representar em uma folha um desses triângulos feitos no geoplano, sem que pudesse consultar a tarefa (RESENDE, 2016, p. 62).

Resende (2016) explicitou os indicadores para identificar a apropriação de conceitos matemáticos pelo participante. Ela observou o grau de generalização, o parâmetro da qualidade da ação conforme descrito por Galperin (2013), tanto para identificar os conhecimentos prévios, a zona de desenvolvimento real quanto para avaliar o resultado das suas intervenções durante as investigações. A cada atividade proposta, apontava o que o aluno conseguia realizar com autonomia e o que precisava de ajuda, indicando avanços em relação aos conceitos de geometria plana. Segundo ela, em uma das atividades, “O ponto alto dessa tarefa foi representado por Filipe quando fez um triângulo com base em uma imagem mental e não do material concreto dado” (RESENDE, 2016, p. 84). Ao mesmo tempo, Resende percebeu que “Enquanto Filipe não se sentisse afetado, os motivos para aprendizagem apresentavam-se como fugazes e

superficiais, reforçando a falta de concentração” (2016, p. 119). Desse modo, a escrita, a leitura e a interpretação, que não eram objetivos de aprendizagem delimitados inicialmente, tornaram-se objeto de ação dele, pois a necessidade de utilizar essas habilidades despertava seu interesse.

A pesquisadora salientou os resultados do percurso metodológico obtidos com o estudante com deficiência intelectual, analisando seus progressos com base na teoria de Galperin. Em sua discussão sobre a apropriação de conceitos matemáticos constatou que a teoria possibilita a retomada de ações anteriores, gerando repetição, o que é importante para desenvolver a memória na pessoa com deficiência intelectual. Contudo, embora tenha registrado seus progressos em relação aos conceitos de geometria plana na etapa material, não pôde avançar na etapa da linguagem externa. Concluiu que a direção do ensino fundamentada na Teoria das Ações Mentais por Etapas, o fator motivacional relacionado à realização das atividades e a necessidade de mais tempo foram aspectos que incidiram sobre os resultados.

Outra pesquisadora, Corrêa (2017), descreveu seus objetivos com clareza ao se propor a discutir a apropriação de conceitos e significados do sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de Down na perspectiva da Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos. Desenvolveu o estudo com uma abordagem qualitativa e intentou:

- a) Identificar conhecimentos que o sujeito da pesquisa tem sobre o sistema de numeração decimal.
- b) Verificar como a exploração dos materiais manipulativos, alicerçada pela teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, pode colaborar com uma criança com síndrome de Down para fazê-la compreender o sistema de numeração decimal e a resolução de situações aditivas.
- c) Averiguar de que maneira a realização do jogo matemático, com base na Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, pode auxiliar a compreensão dos conceitos e significados do sistema de numeração decimal (CORRÊA, 2017, p. 18).

A pesquisadora utilizou a Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos como proposta metodológica para a aprendizagem matemática do participante principal que, na ocasião, tinha 11 anos. Entre as suas características também estava presente a deficiência intelectual, resultante da síndrome de Down.

As observações ocorreram em sala de aula regular, mas o trabalho específico transcorreu em espaço reservado fora desse ambiente. Houve a participação em conjunto de dois outros colegas da turma, ambos com desenvolvimento típico, cada um em momentos diferentes.

Os objetivos direcionados aos conceitos do sistema de numeração decimal foram convertidos em habilidades. As ações empreendidas pelo estudante foram promovidas tendo em vista essas habilidades. A motivação foi considerada pela pesquisadora durante todo o

percurso. Os jogos, por seu caráter lúdico, foram escolhidos e adaptados com base na teoria de Galperin, visando mobilizar a atenção dele para a apropriação de conceitos. O jogo “Ganha 100 primeiro” (CORRÊA; THIENGO, 2017) objetivou a apropriação do conceito de número em situações de contagem e agrupamentos.

A Base Orientadora da Ação foi elaborada considerando as habilidades pretendidas e materializada por meio de uma ficha para consulta. A ficha indicava toda a ação durante o jogo e propunha a verbalização durante todas as etapas, pois o participante principal apresentava pouca oralidade em relação aos colegas de desenvolvimento típico.

A etapa material foi concebida propondo a manipulação dos objetos que compunham o jogo e a materializada, a representação dos dados em folha de papel. Os objetos manipuláveis ficavam em uma caixa denominada “Caixa Matemática”. O controle de apoio à contagem foi feito pela pesquisadora e pelos colegas, quando eles participaram do jogo.

O objetivo na etapa da linguagem externa era o aluno ensinar o jogo para os colegas, criando uma situação de comunicação real. Contudo, como permaneceu em silêncio, a pesquisadora precisou ler a ficha orientadora das ações e pedir a ele que indicasse na “Caixa Matemática” os objetos aos colegas.

A presença dos colegas de desenvolvimento típico com o estudante com síndrome de Down foi considerada como estimuladora de sua aprendizagem em relação à sua motivação, verbalização, agilidade e ações de contagem:

Em nossas observações, percebemos que os motivos formadores de sentido para Marcos não estavam relacionados ao jogo em si ou à contagem e agrupamentos, mas à convivência com seus pares, colegas de turma (CORRÊA, 2017, p. 83).

A pesquisa apontou avanços do aluno referentes ao conceito de número, perceptíveis por meio dos seguintes indicadores:

- 1- Reconhecimento de muito e pouco em relação aos números nos dados;
- 2- Reconhecimento de muito e pouco em relação à quantidade de palitos acumulados;
- 3- Iniciativa do estudante em agrupar dez palitos sem sinalização alguma;
- 4- Abaixar o tom de voz para contar, mesmo apoiado pelos materiais manipuláveis.

Entretanto, o contar para si não tinha como objetivo comunicar a contagem, mas dar apoio a esse procedimento.

Marcos começou a demonstrar indícios de que avançava para o ato mental, descolando a ação da manipulação de objetos, quando começou a contar os palitos bem baixinho, sussurrando, sem o objetivo de comunicar sua ação de

contar (CORRÊA, 2017, p. 103).

Durante a atividade, Marcos, ao se aproximar dos objetos e contá-los baixinho, evidenciou o início da ação como um ato mental. Contudo, os critérios que estabeleceram os indicadores de avanço poderiam ter sido mais bem especificados ao longo do estudo.

Em suma, ao discutirem a apropriação de conceitos matemáticos dos alunos com deficiência intelectual com base na Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, tanto Resende (2016) quanto Corrêa (2017) perceberam vantagens da teoria por dar mais direção ao ensino. Também observaram avanços em relação a conceitos matemáticos na fase das ações materiais voltados à fase da linguagem externa. As pesquisadoras constataram resultados positivos da motivação relacionados à apropriação de conceitos. No entanto, precisariam também de mais tempo para avançar o estudo com os respectivos estudantes, visto que as duas pesquisas ocorrerem no final do segundo semestre letivo.

Além disso, apesar de o campo de investigação situar-se na Educação Básica, em escola regular, as duas pesquisadoras estiveram presentes em sala de aula apenas em parte do período, objetivando a produção de dados. As propostas para a aprendizagem matemática dos participantes utilizando a teoria de Galperin foram desenvolvidas fora da classe regular, em espaço reservado para esse fim.

Ademais, a inserção da participação de outras crianças de desenvolvimento típico empreendida por Corrêa (2017) foi um aspecto diferenciado em relação à proposta de Resende (2016). Essa estratégia gerou avanços para a apropriação de conceitos matemáticos do estudante com deficiência intelectual, pois ele passou a assumir procedimentos dos colegas, indicando o caráter social da aprendizagem dentro da zona de desenvolvimento iminente.

Considerações finais

A revisão sistemática de literatura alcançou os objetivos estabelecidos e constatou a presença crescente da Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos na promoção da aprendizagem matemática em diferentes segmentos e modalidades da Educação Básica e também no Ensino Superior.

Entretanto, ao considerar especificamente estudantes com deficiência intelectual em escolas regulares de Educação Básica, a quantidade de trabalhos decresceu. Mesmo assim, o fato de as dissertações selecionadas ocorrerem entre 2016 e 2017, período que compreende a promulgação da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), pode

representar um marco para futuras pesquisas em busca de estratégias que favoreçam a aprendizagem matemática desses alunos.

Embora a quantidade de trabalhos existentes conforme a proposta deste artigo tenha sido pequena, as duas produções selecionadas foram relevantes por contribuírem com a apropriação de conceitos matemáticos em uma perspectiva da Educação Matemática Inclusiva ao estimularem a aprendizagem de estudantes com deficiência intelectual no contexto da escola regular. As autoras consideram os conhecimentos dos participantes e direcionam as tarefas para a apropriação de conceitos, visto que a deficiência intelectual não é impeditiva para a aprendizagem. Ambas reconhecem contribuições da teoria de Galperin para a aprendizagem matemática em suas pesquisas: a teoria ofereceu mais direção ao ensino, possibilitou o avanço em relação aos conceitos matemáticos na fase das ações materiais em direção à fase da linguagem externa e, além disso, a motivação, considerada primordial pela teoria, gerou engajamento dos alunos durante a pesquisa.

Contudo, apesar da contribuição desses estudos, o campo da Educação Matemática Inclusiva ainda demanda investigações porque, apesar de a matrícula e a permanência na escola já serem garantidas por lei, ainda é preciso avançar na aprendizagem matemática. Somado a isso, a discussão dos indicadores da apropriação de conceitos com base na Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais pode representar um caminho de possibilidades a se expandir em direção à aprendizagem matemática de discentes com deficiência intelectual, mas também revela a necessidade de mais estudos nessa direção.

Em suma, pesquisas futuras utilizando a teoria de Galperin podem ser empreendidas explorando outros conteúdos matemáticos, incluindo mais tempo para a realização das tarefas e acompanhamento dos resultados, bem como se atentando para o fator motivacional, conforme sinalizado pelos trabalhos elencados. O desenvolvimento de investigações considerando a interação entre os estudantes público-alvo da Educação Especial e seus colegas de desenvolvimento típico no contexto da sala comum pode evidenciar benefícios mais significativos no trabalho entre pares para a apropriação de conceitos matemáticos por estudantes com deficiência intelectual.

Referências

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 1º maio 2022.

BRASIL. [Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional]. **LDB: Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 1º maio 2022.

BRASIL. [Lei nº. 13146/15]. **Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência** - estatuto da pessoa com deficiência. Brasília: SEF, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 1º maio 2022.

CORRÊA, G. de A. **Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de Down na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais**. Educimat, 2017. 146p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/xmlui/handle/123456789/245>. Acesso em: 9 jul. 2022.

CORRÊA, G. de A.; THIENGO, E. R. **Jogos do Sistema de Numeração Decimal para Crianças com Síndrome de Down - jogo 1: ganha 100 primeiro**. 1a edição. Vitória: Editora Ifes, 2017. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/564160>. Acesso em: 9 jul. 2022.

DINIZ, M. **Inclusão de pessoas com deficiência e/ou necessidades específicas: avanços e desafios**. Ed. Autêntica, 1ª ed., 2012.

GALPERIN, P. Y. A formação dos conceitos e das ações mentais. Tradução: Suely Aparecida do Nascimento Mascarenhas. **Revista Amazônica**, Vol. 11, nº 2, 2013, p. 440-450. Título original: La formación de los conceptos y las acciones mentales. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4730780>. Acesso em: 9 jul. 2022.

MANSUR, D. R.; ALTOÉ, R. O. Ferramenta tecnológica para realização de revisão de literatura em pesquisas científicas: importação e tratamento de dados. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**. Vitória, v. 10, n. 1, 2021, p. 8-28. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/article/view/1206>. Acesso em: 1º maio 2022.

MILLI, E. P.; THIENGO, E. R. Uma revisão sistemática de literatura sobre pesquisas que mapearam trabalhos envolvendo aprendizagens de conceitos matemáticos de alunos com deficiência intelectual. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SIPEM). VIII, 2021. **Anais eletrônicos**, 2021, p. 2799-2815. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/381605.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2022.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev, Galperin: Formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro, 2009.

PRESTES, Z. **Quando não é quase a mesma coisa: traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil**. Livro digital. 2ª ed. Campinas: Editores Associados, 2021.

RESENDE, A. C. B. de. **Aprendizagem em ciências e matemática de uma criança com**

trissomia 8: discussões a partir da teoria das ações mentais por etapas. Educimat, 2016. 133p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/122>. Acesso em: 9 jul. 2022.

SANTOS, F. L. dos; THIENGO, E. R. Aprendizagem matemática de um estudante com baixa visão: uma experiência inclusiva fundamentada em Vigotski, Leontiev e Galperin. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v.5, n.9, 2016, p. 104-120. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6037/4060>. Acesso em: 5 jul. 2023.

TALIZINA, N. F. **Psicologia de la Enseñanza**. Traducido del ruso por Ana Clavijo. Editorial Progreso, Moscú, 1988.

VIGINHESKI, L. V. M. **O soroban na formação de conceitos matemáticos por pessoas com deficiência intelectual:** implicações na aprendizagem e no desenvolvimento. 2017. 275p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2471>. Acesso em: 14 jul. 2022.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica**. Tradução Paulo Bezerra. 3ª edição. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

Recebido em: 09 de setembro de 2022
Aprovado em: 07 de junho de 2023