

**As Unidades Funcionais de Luria e os Desafios da Inclusão na Aprendizagem
Matemática: um olhar para trabalhos na Educação Matemática**

Thaíssa Defelippe Barbeito Inacio¹; Rodrigo Miranda Ferreira²

¹ Licencianda no curso de Matemática - Universidade do Estado do Rio de Janeiro / Faculdade de Formação de Professores, São Gonçalo, RJ, Brasil. thaissadefelippe557@gmail.com

² Doutorando em Ensino e História da Matemática e da Física - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. rmferreira@ufrj.br

Resumo

O presente trabalho discute a formação inicial de professores de Matemática, apontando a insuficiência de abordagens sobre os processos psicológicos da aprendizagem como um entrave para a inclusão escolar nessa formação. O objetivo é fundamentar a relevância da neuropsicologia de Alexander Romanovich Luria (1902-1977) para a compreensão da neurodiversidade no ensino da Matemática. Metodologicamente, realizou-se uma revisão bibliográfica qualitativa entre dezembro de 2025 e janeiro de 2026, analisando produções que articulam as Três Unidades Funcionais de Luria à prática pedagógica. A análise revela que o raciocínio matemático constitui um sistema funcional complexo, dependente da integração entre atenção, processamento sensorial e funções executivas. Conclui-se que a incorporação da perspectiva luriana na formação docente é essencial para superar a visão da diferença como déficit, permitindo ao professor desenvolver estratégias de mediação e instrumentos compensatórios que efetivem uma Educação Matemática verdadeiramente inclusiva.

Palavras-Chave: Educação Matemática Inclusiva; Neuropsicologia; Luria; Formação de Professores; Unidades Funcionais.

Introdução

Historicamente, a formação inicial em Matemática tem priorizado o domínio técnico dos conteúdos. E isso se torna perceptível pois

[...] ao longo da licenciatura, os futuros professores desenvolvem fortemente a dimensão da matemática acadêmica do curso, a dimensão pedagógica, algumas vezes a dimensão da didática e de uso das tecnologias, mas pouco se dedicam à matemática escolar e ao modo como vão ensiná-la. (Richit e Colling, 2019, p. 419)

Percebemos, inclusive, que é deixada em segundo plano a compreensão dos processos psicológicos envolvidos na aprendizagem. No contexto da educação inclusiva, em particular quando falamos sobre educação especial, esta lacuna torna-se evidente perante a presença de estudantes neurodivergentes e com deficiências cognitivas ou neurológicas. Como trazem Costa, Silva e Noronha (2021):

A educação matemática inclusiva visa a aprendizagem matemática e o desenvolvimento intelectual de todos os alunos, em especial destaca-se a

aprendizagem conceitual de alunos com deficiência, que por muito tempo foram excluídos dos sistemas de ensino e viveram à margem da sociedade, principalmente em virtude da concepção de que não eram capazes de aprender. (p. 14)

A motivação primordial para este estudo reside na urgência de compreender como os futuros docentes estão a ser formados para lidar com a neurodiversidade e as deficiências no âmbito do raciocínio lógico-matemático.

A Matemática continua a ser percebida como uma área “neutra”, “universal” e “abstrata”, o que contribui para a exclusão de sujeitos cujos processos cognitivos não seguem o padrão normativo escolar. Não se trata apenas de como ensinar, mas de compreender como o pensamento matemático se organiza no cérebro humano em condições diversas.

Este trabalho defende que a teoria de A. R. Luria (1902-1977) oferece o suporte necessário para uma Educação Matemática Inclusiva, onde a diferença é reconhecida como legítima.

Compreendemos que a inclusão se faz quando todas as pessoas têm possibilidade de aprenderem de forma coletiva, e que vai muito além da simples integração de alunos com deficiência no ensino regular. Ela se manifesta como um movimento político e pedagógico que busca transformar a própria estrutura do conhecimento matemático para que ele deixe de ser uma ferramenta de exclusão e se torne um espaço de pertencimento (Ferreira, 2024).

Esta comunicação baseia-se como um estudo de revisão bibliográfica de natureza qualitativa, com o intuito de fundamentar a relação entre a neuropsicologia histórico-cultural de Luria e a prática pedagógica matemática. O procedimento metodológico consistiu num breve levantamento sistemático de literatura iniciado em dezembro de 2025 e finalizado em janeiro de 2026, com base no interesse pessoal de uma autora desta comunicação. Para tanto nos baseamos em Araújo e Borba (2025) que dizem que

Ao realizar uma pesquisa, torna-se importante que, após a definição do tema, seja encontrado um foco, que se traduz, de forma mais específica, em um problema ou pergunta de pesquisa. E um procedimento primordial nessa empreitada é a revisão de literatura, na qual o pesquisador situa seu trabalho no processo de produção de conhecimento da comunidade científica (p. 45)

Para a construção do corpus de análise, foram utilizados os seguintes descritores em bases de dados como o Google Acadêmico: "3 unidades funcionais", "educação matemática", "Luria e Educação Matemática", "Educação Matemática Inclusiva e Luria". Foram selecionados artigos de relevância teórica e prática, incluindo produções do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e do Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEMAT), e outros eventos e periódicos. A análise dos dados pautou-se na

identificação de convergências entre as Unidades Funcionais de Luria e as necessidades formativas de professores de Matemática.

Fundamentação Teórica: O Sistema Funcional Complexo e a Formação Docente

Luria (1976) rompe com visões simplistas ao propor que as funções psicológicas superiores sejam organizadas em sistemas funcionais complexos, envolvendo múltiplas áreas cerebrais.

Nenhuma função cognitiva superior, como o raciocínio lógico-matemático, pode ser reduzida a um único centro cerebral. "A aritmética e as suas operações são ferramentas básicas do pensamento, que podem ser alteradas em decorrência de lesões, mais ou menos localizadas, e/ou disfunções cerebrais." (Luria, 1991, p. 2).

As Três Unidades Funcionais de Luria

Para Luria, o cérebro está organizado em três unidades funcionais principais que atuam “em concerto” (Kruszielski, [s.d.], p. 2)¹. Elas são importantes, pois podem explicar o porquê de as pessoas realizarem a matemática de maneiras diferentes, utilizando variados canais sensoriais, estratégias e formas de controle da ação.

A aprendizagem matemática, então, não dependeria diretamente de uma única área do cérebro, mas da interação entre atenção, percepção e planejamento, envolvendo diretamente os cinco sentidos. Abaixo trazemos o quadro 1 com breves descrições sobre as três unidades funcionais:

Quadro 1 - As Três Unidades Funcionais

Unidade Funcional	Função Geral e Regulação	Processamento e Aplicação Matemática	Implicações no Desempenho e na Aprendizagem
Primeira Unidade Funcional (Regulação do Tônus e Vigília)	Responsável pela manutenção do estado de alerta, vigília e da atenção sustentada. Fornece a base energética e a ativação cortical necessárias para qualquer atividade mental consciente.	Fundamental para iniciar e sustentar o foco na tarefa matemática. A duração da ativação varia conforme a demanda: cálculos longos exigem atenção sustentada por períodos maiores, enquanto cálculos rápidos demandam ativação breve.	Dificuldades nesta unidade resultam em instabilidade atencional, distração, fadiga precoce, baixa tolerância à frustração e tendência ao abandono da tarefa antes de sua conclusão.

¹ O texto do professor Leandro Kruszielski é uma nota de aula, e foi escolhido pela primeira autora deste texto ao realizar a pesquisa para o trabalho que inspirou esse artigo, e está disponível em https://disciplinas.usp.br/pluginfile.php/301895/mod_resource/content/1/Teoria_do_Sistema_Funcional_texto_LEANDRO

Segunda Unidade Funcional (Recepção, Análise e Armazenamento da Informação)	Responsável pela recepção, codificação e armazenamento das informações oriundas do ambiente externo e interno, processando as diferentes modalidades sensoriais (visão, audição, tato, propriocepção).	Processa a "entrada" da informação matemática através de múltiplas vias: visualização de figuras e gráficos (visão), escrita (tato/visão), contagem nos dedos (tato/propriocepção) ou escuta de explicações (audição).	Permite a utilização de diferentes estratégias de aprendizagem baseadas em canais sensoriais preferenciais. A eficácia do aprendizado depende da integridade dessas vias de entrada e integração.
Terceira Unidade Funcional (Programação, Regulação e Verificação da Atividade)	Responsável pelas funções executivas: planejamento de ações, seleção de estratégias, controle inibitório, monitoramento do processo e verificação dos resultados em relação às intenções iniciais.	Atua na tomada de decisão sobre a melhor abordagem (cálculo mental, uso de papel, calculadora ou dedos), no planejamento da sequência de operações e na verificação da plausibilidade do resultado final.	Garante o controle voluntário, consciente e estratégico do processo de aprendizagem matemática. Permite a autocorreção e a adaptação da estratégia diante de erros ou novas demandas.

Fonte: elaborado pelos autores.

Se o raciocínio lógico é sistêmico, as dificuldades matemáticas não devem ser interpretadas como incapacidade, mas como configurações funcionais distintas. Sob essa ótica, estudantes com perfis neurodivergentes não apresentam ausência de pensamento lógico, mas formas diferentes de organização desse pensamento, que se manifestam por meio de estratégias diversas para resolver problemas matemáticos.

Essa compreensão está alinhada à perspectiva neuropsicológica de Luria que “(...) demonstrou que as funções superiores organizam-se em sistemas funcionais complexos, ou seja, não há participação de apenas uma área específica do cérebro, mas sim da ação de várias áreas.” (Rodrigues e Ciasca, 2010, p. 122)

Dessarte, compreender a aprendizagem matemática a partir dos sistemas funcionais permite deslocar o foco do déficit para a diversidade de formas de funcionamento cognitivo, favorecendo práticas pedagógicas que reconhecem as múltiplas formas de pensar, expressar e aprender o raciocínio lógico-matemático.

Mediação e Formação Docente

Em diálogo com Vygotsky, destacamos que o desenvolvimento cognitivo não é biologicamente fixo, mas mediado historicamente e socialmente. A apropriação de conceitos ocorre quando o sujeito aprende a fazer uso social deles por meio da interação.

Isso porque “Vygotsky não aceita a tese de que a criança passa por diversos estágios cognitivos, pois existiria, segundo ele, uma contínua interação entre as inúmeras diversidades das condições sociais e a base biológica do comportamento humano.” (Nogueira, 2007, p. 86) e, muitas vezes, os cursos de formação inicial se fazem muito distantes da prática docente da educação básica.

Nesse sentido, se o desenvolvimento humano é fruto dessa interação contínua entre o biológico e o social, a escola torna-se o espaço privilegiado para a mediação que rompe com visões limitantes sobre a deficiência.

Para que essa mediação ocorra de forma efetiva, o papel do docente deixa de ser o de um mero transmissor de conteúdos e passa a ser o de um articulador de possibilidades pedagógicas: “O ensino de matemática nessa perspectiva deve, primordialmente, mostrar a relação direta do que se está estudando e a realidade, evitando que o saber matemático continue aparentando estar na contramão do saber da vida” (Nogueira, 2007, p. 87).

Assim, a preparação desse profissional exige uma visão multifacetada, pois, conforme apontam Brandão e Café (2024):

[...] a formação do professor de Matemática para a Educação Especial constitui um elemento decisivo para a efetivação da inclusão escolar. Tal formação deve articular saberes sobre as diferentes deficiências, conhecimentos de didática específica da Matemática, domínio de recursos tecnológicos acessíveis e estratégias avaliativas diversificadas que valorizem as potencialidades e os modos singulares de aprender de cada estudante (p. 17).

Deste modo, com a breve análise a seguir buscamos responder à pergunta: “Se o professor não compreende esses mecanismos de exclusão, ele interpreta a diferença como déficit permanente?”.

Os Textos Selecionados:

Com base no que já trouxemos sobre o escopo de trabalho de Luria, decidimos por analisar quatro diferentes trabalhos trazidos no quadro 2 com breve descrição das contribuições do autor nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Quadro 2 - Produções Selecionadas

REALIZAÇÃO:



UECE



AINPGP

Associação Nacional de Instituições de Ensino Superior

Título	Autor(es)	Ano	Contribuições de Luria para a Matemática
Olhar sem os olhos e as Matrizes: conexões entre a educação matemática e a neurociência	Saete Maria Chalub Bandeira	2018	O artigo fundamenta-se na teoria dos blocos ² funcionais de Alexander Luria para analisar o ensino de matrizes e determinantes a estudantes cegos. A Matemática é compreendida como uma atividade cognitiva complexa, que envolve atenção, percepção, memória e planejamento da ação. A partir de Luria, a autora defende o uso de materiais táteis como forma de ativar diferentes sistemas funcionais do cérebro, favorecendo a construção de representações mentais e a aprendizagem significativa de conceitos matemáticos abstratos.
Educação Matemática Inclusiva: Modificabilidade Cognitiva Estrutural, Musicalidade e Mediação Docente	Herica Cambraia Gomes	2016	O texto dialoga com a neuropsicologia de Luria ao compreender a aprendizagem matemática como resultado da atuação integrada de funções executivas, como atenção, memória e planejamento. A Matemática é tratada como meio para o desenvolvimento cognitivo, e não como fim em si mesma. Com base nessa perspectiva, o artigo defende práticas pedagógicas mediadas que estimulem os sistemas funcionais do cérebro, ampliando as possibilidades de aprendizagem em contextos inclusivos.
Aspectos da relação cérebro-comportamento: histórico e considerações neuropsicológicas	Sônia das Dores Rodrigues e Sylvia Maria Ciasca	2010	O artigo discute a Teoria do Sistema Funcional de Alexander Luria, segundo a qual as funções mentais resultam da ação integrada de diferentes áreas cerebrais e concluem que o domínio da teoria luriana é fundamental para que professores e profissionais da educação possam investigar dificuldades de aprendizagem e elaborar intervenções pedagógicas e reabilitadoras mais

² A autora traz a denominação *blocos* para falar sobre as 3 unidades funcionais, e por isso adotamos a nomenclatura do texto.

			eficazes, superando práticas escolares excludentes.
Alterações Neuropsicológicas e Atividade Matemática	Izabel Hazin	2006	O artigo discute a atividade matemática a partir de uma perspectiva neuropsicológica, fundamentada nas contribuições de Alexander Luria. A Matemática é compreendida como uma atividade cognitiva complexa, que depende da integração entre atenção, memória, linguagem, percepção visuoespacial e organização da ação. O texto evidencia que diferentes tipos de alterações neuropsicológicas podem gerar dificuldades matemáticas distintas, reforçando que essas dificuldades não devem ser compreendidas como déficits fixos ou permanentes.

Fonte: elaborado pelos autores.

A Crítica à Formação Atual

Os cursos de licenciatura, em geral, não incorporam a neuropsicologia como fundamento da prática pedagógica (Hazin, 2006). Observa-se uma abordagem superficial da inclusão, restrita a disciplinas isoladas, sem articulação com o ensino da matemática. Este modelo reforça uma concepção excludente da matemática como acessível apenas a sujeitos “normalizados”.

Essa limitação é problematizada por Gomes (2016), ao defender a necessidade de práticas pedagógicas sustentadas por fundamentos da neurociência educacional e da mediação docente, afirmando que “é imprescindível que o professor mediador conheça e reconheça todas as funções cognitivas para que identifique em quais deverá estimular sua potencialização” (p. 4). Essa conclusão evidencia que a ausência de fundamentos neuropsicológicos na formação inicial docente compromete a construção de práticas matemáticas inclusivas, representando, assim, modelos que não se encaixam na diversidade cognitiva dos estudantes.

Práticas Inclusivas e Estratégias Compensatórias

Luria demonstra que sujeitos com dificuldades podem desenvolver estratégias compensatórias por meio da mediação cultural. Um professor que domina estratégias de mediação simbólica (visual, tátil, corporal, tecnológica) potencializa o acesso do estudante neurodivergente à matemática, atuando de forma direta na reorganização dos sistemas.

Conforme afirmam Rodrigues e Ciasca (2010),

O conhecimento e o domínio dessa teoria é condição básica ao profissional que deseja não só investigar os problemas de aprendizagem da criança e do adolescente, mas principalmente elaborar estratégias de reabilitação eficazes (p.125).

O que reforça a importância de uma prática pedagógica fundamentada teoricamente, capaz de promover rotas alternativas de aprendizagem e favorecer o desenvolvimento dos estudantes.

Dessa forma, a ausência dessa compreensão sobre os mecanismos de exclusão leva o docente a uma armadilha interpretativa: a de ler a diferença como um déficit permanente. Sem o instrumental da mediação e o entendimento de que as funções cognitivas podem ser reorganizadas, o professor tende a naturalizar a dificuldade do aluno, convertendo uma barreira pedagógica em uma sentença biológica intransponível.

Nesse cenário, o estudante que não se encaixa no modelo "normalizado" de aprendizagem matemática é visto como incapaz, e não como alguém que demanda rotas alternativas, o que acaba por transformar a prática docente, involuntariamente, em um instrumento de validação da exclusão em vez de um motor de desenvolvimento.

O conhecimento da organização funcional do cérebro e dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem é de suma importância para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas que atendem às diferentes necessidades educacionais, considerando estudantes com e sem deficiência.

De acordo com Bandeira (2018), é possível considerar “a importância dos recursos didáticos táteis e de voz e a construção coletiva de saberes valorizando a reflexão na ação, a reflexão sobre a ação e a reflexão sobre a reflexão na ação na busca de alternativas para a inclusão” (p. 840).

Por conseguinte, a inclusão não se limita a um público específico, como as Pessoas com Deficiência ou Transtornos do Neurodesenvolvimento, ela também implica no planejamento de estratégias didáticas acessíveis a todos, ponderando, assim, diferentes ritmos, modos de percepção, atenção, memória, ação e linguagens. A autora, inclusive, mostra como as unidades

funcionais - que ela chama de Blocos - podem servir para contribuição dos processos formativos dos professores em formação inicial.

Conclusão

Os documentos trazidos confirmam que a teoria neuropsicológica de A. R. Luria constitui um referencial importante para (re)pensar a formação de professores de Matemática na perspectiva inclusiva. Os textos analisados nos mostram que o raciocínio lógico-matemático deve ser compreendido como um processo historicamente situado e funcionalmente diverso.

A educação matemática inclusiva exige mais do que adaptações materiais; requer uma mudança profunda na compreensão do funcionamento cognitivo humano. Como vimos, a formação docente se beneficiaria ao incorporar fundamentos da neuropsicologia histórico-cultural para superar práticas excludentes e garantir que a escola seja, de fato, um espaço de desenvolvimento para todos.

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, J. de L.; BORBA, M. de C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- BANDEIRA, S. M. C. Olhar sem os olhos e as Matrizes: conexões entre a educação matemática e a neurociência. **Perspectivas da Educação Matemática**, 2018. v. 11, n. 27.
- BRANDÃO, V. L. S.; CAFÉ, L. D. J. A formação do professor de matemática para atuar na educação especial. **Intercursos Revista Científica**, dez. 2025. v. 24, n. 2, p. 6–18.
- COSTA, P. K. A. Da; SILVA, S. De C. R. Da; NORONHA, A. M. Formação Inicial de Professores de Matemática na Perspectiva da Educação Inclusiva. **REMATEC**, 7 maio. 2021. v. 16, n. 38, p. 01–18.
- FERREIRA, R. M.; ROSA, F. M. C. Da. Formação de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: compreensões sobre Matemática e práticas inclusivas. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 2024. v. 14, n. 5, p. 1–16.
- FERREIRA, R. M. **Por uma educação mais inclusiva: olhares para práticas de ensino de matemática nos anos iniciais provenientes de um grupo de trabalho colaborativo**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2024. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática).
- GOMES, H. C. Educação Matemática Inclusiva: Modificabilidade Cognitiva Estrutural, Musicalidade E Mediação Docente. São Paulo, SP: SBEM Nacional, 2016.
- HAZIN, I. ALTERAÇÕES NEUROPSICOLÓGICAS E ATIVIDADE MATEMÁTICA. *Em: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 2006, Pernambuco, BR. **Anais eletrônicos...** Pernambuco, BR: UFPE, 2006. p. 10.
- LURIA, A. R. A ATIVIDADE CONSCIENTE DO HOMEM E SUAS RAÍZES HISTÓRICO-SOCIAIS. [s.d.].
- NOGUEIRA, C. M. I. As teorias de aprendizagem e suas implicações no ensino de Matemática. Maringá, Brasil: **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, 2007. v. 29, n. 1, p. 83–92.

RICHIT, A.; COLLING, J. Conhecimentos Pedagógico, Tecnológico e do Conteúdo na Formação Inicial do Professor de Matemática
Pedagogical, Technological and Content Knowledge in the Prospective Teacher Education in Mathematics. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, 2 set. 2019. v. 21, n. 2.

RODRIGUES, S. Das D.; CIASCA, S. M. Aspectos da relação cérebro-comportamento: histórico e considerações neuropsicológicas. **Revista Psicopedagogia**, 2010a. v. 27, n. 82, p. 117–126.



REALIZAÇÃO:



UECE



AINPGP

Associação Nacional de Instituições de Pós-Graduação em Pedagogia