
A reconstrução do pensamento numérico no 4º ano: fundamentos teóricos e proposta de intervenção pedagógica

The reconstruction of numerical thinking in the 4th grade: theoretical foundations and a proposal for pedagogical intervention

La reconstrucción del pensamiento numérico en el 4º grado: fundamentos teóricos y propuesta de intervención pedagógica

Ensino de Ciências & Matemática

LIMA, Elicéia Ribeiro

Universidade Federal do Maranhão - UFMA

ellyrybeiro01@gmail.com // <https://orcid.org/0009-0003-8722-4524>

LIMA, Fernanda Ribeiro

Universidade Federal do Maranhão - UFMA

fernandaribeirolima3@gmail.com // <https://orcid.org/0009-0004-3706-3328>

LIMA, Glaudson Ribeiro

Universidade Federal do Maranhão - UFMA

glaudsonribeiro@hotmail.com // <https://orcid.org/0009-0001-6567-9638>

Resumo:

Dificuldades na compreensão do sistema de numeração decimal, no domínio das operações fundamentais e na resolução de situações-problema ainda são recorrentes no 4º ano do Ensino Fundamental, comprometendo a consolidação do pensamento numérico. Este estudo caracteriza-se como pesquisa de natureza teórica e bibliográfica, fundamentada também em análise documental das avaliações do CNCA – Ciclos I, II e III (2025), com o objetivo de identificar os principais obstáculos que interferem no desenvolvimento do pensamento numérico dos estudantes. A análise das avaliações evidenciou fragilidades relacionadas à compreensão do valor posicional dos algarismos, à interpretação de enunciados e à organização de estratégias de resolução, indicando que muitos estudantes recorrem à aplicação mecânica de algoritmos sem compreensão conceitual das operações. A leitura dos referenciais teóricos permitiu compreender que tais dificuldades estão associadas ao processo de construção do conceito de número e à necessidade de mediação pedagógica intencional. Estudos de Jean Piaget indicam que o número se constitui a partir da coordenação entre relações de ordem e classificação, enquanto Lev Vygotsky destaca a importância da interação social e da mediação docente no desenvolvimento cognitivo. No campo da didática da matemática, contribuições de Dienes, Brousseau e Vergnaud evidenciam que a aprendizagem requer situações didáticas estruturadas, manipulação de materiais concretos e mobilização de

diferentes campos conceituais. Como resultado do estudo, apresenta-se um Caderno de Intervenção para o Pensamento Numérico, organizado em sequências didáticas com metodologias ativas, jogos e atividades manipulativas, destinado a apoiar professores do 4º ano na superação das dificuldades identificadas nas avaliações institucionais.

Palavras-chave: Pensamento numérico; Metodologias ativas; Ensino de matemática.

Abstract:

Difficulties in understanding the decimal number system, mastering basic operations, and solving problem situations are still recurrent in the 4th grade of Elementary Education, compromising the consolidation of numerical thinking. This study is characterized as theoretical and bibliographical research, also supported by documentary analysis of the CNCA assessments – Cycles I, II, and III (2025), aiming to identify the main obstacles that interfere with the development of students' numerical thinking. The analysis of the assessments revealed weaknesses related to the understanding of the place value of digits, the interpretation of problem statements, and the organization of solution strategies, indicating that many students resort to the mechanical application of algorithms without conceptual understanding of operations. The review of theoretical references made it possible to understand that such difficulties are associated with the process of constructing the concept of number and with the need for intentional pedagogical mediation. Studies by Jean Piaget indicate that number is constituted through the coordination of relations of order and classification, while Lev Vygotsky highlights the importance of social interaction and teacher mediation in cognitive development. In the field of mathematics education, contributions from Dienes, Brousseau, and Vergnaud show that learning requires structured didactic situations, manipulation of concrete materials, and the mobilization of different conceptual fields. As a result of the study, a Numerical Thinking Intervention Notebook is presented, organized into didactic sequences with active methodologies, games, and manipulative activities, designed to support 4th grade teachers in overcoming the difficulties identified in institutional assessments.

Keywords: Numerical thinking; Active methodologies; Mathematics teaching.

Resumen:

Las dificultades en la comprensión del sistema de numeración decimal, en el dominio de las operaciones fundamentales y en la resolución de situaciones problemáticas aún son recurrentes en el 4.º año de la Educación Primaria, comprometiendo la consolidación del pensamiento numérico. Este estudio se caracteriza como una investigación de naturaleza teórica y bibliográfica, fundamentada también en el análisis documental de las evaluaciones del CNCA – Ciclos I, II y III (2025), con el objetivo de identificar los principales obstáculos que interfieren en el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes. El análisis de las evaluaciones evidenció fragilidades relacionadas con la comprensión del valor posicional de las cifras, la interpretación de los enunciados y la organización de estrategias de resolución, lo que indica que muchos estudiantes recurren a la aplicación mecánica de algoritmos sin una comprensión conceptual de las operaciones. La revisión de los referentes teóricos permitió comprender que tales dificultades están asociadas al proceso de construcción del concepto de número y a la necesidad de una mediación pedagógica intencional. Los estudios de Jean Piaget indican que el número se constituye a partir de la coordinación entre relaciones de orden y clasificación, mientras que Lev Vygotsky destaca la

importancia de la interacción social y de la mediación docente en el desarrollo cognitivo. En el campo de la didáctica de las matemáticas, las contribuciones de Dienes, Brousseau y Vergnaud evidencian que el aprendizaje requiere situaciones didácticas estructuradas, manipulación de materiales concretos y la movilización de diferentes campos conceptuales. Como resultado del estudio, se presenta un Cuaderno de Intervención para el Pensamiento Numérico, organizado en secuencias didácticas con metodologías activas, juegos y actividades manipulativas, destinado a apoyar a los docentes del 4.º año en la superación de las dificultades identificadas en las evaluaciones institucionales.

Palabras clave: Pensamiento numérico; Metodologías activas; Enseñanza de matemáticas.

INTRODUÇÃO

O pensamento numérico é fundamental nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois sustenta o desenvolvimento de habilidades matemáticas mais complexas. No entanto, avaliações educacionais evidenciam dificuldades dos estudantes na compreensão do valor posicional, das operações e da resolução de problemas, e muitos chegam ao 4º ano com defasagens de aprendizagem oriundas do 3º ano.

Diante desse cenário, questiona-se como favorecer a reconstrução do pensamento numérico por meio de práticas pedagógicas ativas, materiais estruturados e sequências didáticas contextualizadas. A fundamentação teórica baseia-se em Piaget, Vygotsky, Dienes, Vergnaud e Brousseau, que destacam a construção ativa do conhecimento e o papel da mediação docente. Com base nas dificuldades apontadas pelas avaliações do CNCA (2025), propõe-se a elaboração de um Caderno de Intervenção para o Pensamento Numérico, voltado à promoção de uma aprendizagem significativa e progressiva.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como estudo bibliográfico e documental, de abordagem analítica e caráter propositivo. Inicialmente, realizou-se revisão de literatura com base em Piaget, Vygotsky, Dienes, Vergnaud e Brousseau, para compreender o desenvolvimento do pensamento numérico e

as metodologias ativas no ensino da matemática. Em seguida, foi feita análise documental dos resultados do CNCA (2025), identificando dificuldades dos estudantes do 4º ano relacionadas ao valor posicional, operações fundamentais e resolução de problemas. A partir desse diagnóstico, elaborou-se uma proposta de intervenção pedagógica baseada em metodologias ativas, materializada no Caderno de Intervenção para o Pensamento Numérico. Destaca-se que a proposta ainda não foi aplicada em sala de aula, configurando-se como um recurso pedagógico para apoiar práticas docentes e fortalecer o raciocínio numérico.

RESULTADOS

A compreensão do desenvolvimento do pensamento numérico envolve diferentes referenciais da psicologia do desenvolvimento e da didática da matemática. Piaget afirma que o conceito de número não é aprendido por memorização, mas pela coordenação entre conservação, seriação e classificação. Assim, a criança constrói o número ao relacionar quantidades e ordenações, formando estruturas cognitivas progressivamente mais estáveis. Como afirma o autor: “o número é uma síntese da inclusão hierárquica e da ordem seriada” (Piaget, 1976, p. 87). Dessa forma, dificuldades no pensamento numérico devem ser compreendidas como parte do processo de construção cognitiva, que pode ser favorecido por intervenções pedagógicas adequadas.

Vygotsky amplia essa compreensão ao destacar que o pensamento matemático é uma construção social mediada culturalmente. O desenvolvimento ocorre por meio da interação entre pares e da mediação do professor, pois “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo pelo qual as crianças penetram na vida intelectual dos que as cercam” (Vygotsky, 1998, p. 44).

Essa perspectiva sustenta o uso de metodologias ativas no ensino de matemática, como resolução de problemas, rotação por estações, aprendizagem baseada em jogos, ensino investigativo e atividades manipulativas, que favorecem a discussão, a argumentação, a formulação de hipóteses e a reorganização dos esquemas de pensamento, fundamentais para a reconstrução do pensamento numérico. Na Teoria das Situações Didáticas, Brousseau defende que o conhecimento

emerge da relação do estudante com problemas cuidadosamente selecionados. O professor, como organizador do meio, cria condições didáticas que possibilitam ao estudante formular estratégias, tomar decisões e validar procedimentos. A aprendizagem ocorre quando o estudante enfrenta situações adidáticas, nas quais precisa mobilizar os próprios conhecimentos para resolver o desafio. Segundo Brousseau (1997, p. 42):

A situação didática é um sistema complexo que envolve a relação entre o professor, o estudante e o saber. A aprendizagem não é o simples resultado da transmissão, mas da adaptação do estudante às condições propostas, que o obrigam a engajar-se em tarefas que mobilizam conhecimentos específicos. O papel do professor é criar condições para que o estudante se aproprie do saber de maneira autônoma e reflexiva. (Brousseau, 1997, p. 42)

A utilização de materiais estruturados — como blocos base dez, ábacos e jogos — justifica-se por possibilitar experimentação e reorganização do pensamento. Contudo, à luz da Teoria das Situações Didáticas, seu valor depende da forma como o professor organiza o meio didático, pois o material não é central em si, mas parte de um sistema intencional que provoca desequilíbrios cognitivos e mobiliza conhecimentos prévios. O docente, conforme Brousseau (1997, p.42), assume o papel de organizador do meio, estruturando situações que envolvam ação, formulação, validação e institucionalização do saber.

Nessa perspectiva, a aprendizagem ocorre quando o estudante interage com problemas desafiadores, confronta erros e reformula estratégias, sendo o erro compreendido como parte do processo de construção do conhecimento. Em diálogo com Vergnaud (1990, p.27), entende-se que o pensamento matemático se organiza em campos conceituais, nos quais “um conceito é sempre uma tripla que envolve situações, invariantes e formas de representação”. Assim, dificuldades no cálculo e na resolução de problemas indicam fragilidades na mobilização de invariantes operatórios, e não apenas falhas procedimentais.

Dessa forma, a intervenção pedagógica deve superar a repetição mecânica de algoritmos e investir em situações diversificadas que articulem registros concreto, pictórico e simbólico, promovendo aprendizagens mais significativas e conceitualmente estruturadas.

Em consonância com Dienes (1970, p.20), a reconstrução do pensamento numérico deve envolver manipulação concreta, jogos estruturados e variação perceptual, permitindo que o estudante transite entre diferentes representações e consolide conceitos matemáticos. Ausubel acrescenta que a aprendizagem ocorre quando novos conhecimentos se conectam aos conceitos já presentes na estrutura cognitiva do aluno. Assim, intervenções pedagógicas devem considerar as experiências e conhecimentos prévios dos estudantes, pois “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o estudante já sabe” (Ausubel, 1968, p. 123).

Com base nesse referencial teórico, realizou-se uma análise documental das avaliações do CNCA (2025) para identificar as principais dificuldades dos estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. Os resultados evidenciaram fragilidades nos campos aditivo e multiplicativo e na compreensão do sistema de numeração decimal, orientando ações pedagógicas mais precisas.

Nesse contexto, a proposta de reconstrução do pensamento numérico no 4º ano requer planejamento e organização didática, alinhando-se às contribuições de Dienes (1970, p.20), que destaca a manipulação e a variação perceptual, e de Vergnaud (1990, p.135), ao enfatizar os campos conceituais. A mediação docente assume papel central, conforme Vygotsky (1998, p.97), fundamentando o uso de metodologias ativas na Zona de Desenvolvimento Proximal. Além disso, o professor assume o papel de organizador do meio didático (Brousseau, 1997, p.41), estruturando sequências problematizadoras, jogos e atividades manipulativas. A organização em estações de aprendizagem dialoga com Vygotsky (1998), para quem a aprendizagem ocorre na interação e na colaboração, entendida como “um processo de colaboração entre sujeitos” (p. 90), evidenciando o potencial transformador de uma intervenção teoricamente fundamentada e alinhada às demandas curriculares.

O uso de materiais estruturados como blocos base dez, ábacos, barras numéricas, fichas, cartões e jogos matemáticos constitui um componente essencial da intervenção proposta. De acordo com Dienes (1970, p.20), a manipulação concreta antecede e sustenta a abstração, permitindo à criança construir significados estáveis e generalizáveis. Em seu princípio da variação perceptual, o autor afirma que o estudante precisa vivenciar o conceito em diferentes

representações para consolidar sua compreensão. Segundo ele, “a criança generaliza quando experimenta o mesmo conceito sob múltiplas formas” (Dienes, 1970, p. 21).

Essa abordagem concreta se alinha à epistemologia piagetiana. Piaget (1976, p.24) já afirmava que a criança opera cognitivamente a partir da ação, e que o pensamento lógico-matemático está diretamente relacionado à coordenação de ações sobre objetos. Quando, por exemplo, o professor utiliza blocos base dez para representar unidades, dezenas e centenas, permite que o estudante construa noções de agrupamento e reagrupamento que serão fundamentais para compreender operações e cálculos mentais.

O ensaio pedagógico indica que, ao manipular esses materiais, os estudantes criam hipóteses, verificam-nas, ajustam seus raciocínios e desenvolvem autonomia intelectual. Tais práticas respeitam a ideia freireana de que o conhecimento não se transmite mecanicamente, mas se constrói na dialogicidade. Para Freire (1996, p.47), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção”.

As metodologias ativas constituem eixo estruturante da intervenção proposta. Ao romper com a lógica transmissiva, elas colocam o estudante como protagonista e criador de sentido no processo de aprendizagem. Estratégias como aprendizagem baseada em problemas, jogos matemáticos, rotação por estações, investigação guiada e projetos integradores mostram-se consistentes com os pressupostos teóricos do estudo.

Segundo Ausubel (1968, p.37), a aprendizagem só se torna significativa quando se relaciona ao conhecimento prévio. Isso exige que as atividades propostas dialoguem com o diagnóstico inicial das dificuldades, identificadas documentalmente nas avaliações do CNCA (2025). Por exemplo, em um cenário no qual as avaliações tenham demonstrado fragilidades no cálculo mental e na compreensão do valor posicional, as metodologias ativas podem favorecer o resgate conceitual.

Inicialmente, foram propostos desafios de cálculo contextualizado, elaborados a partir de situações próximas à realidade dos alunos, como compras em mercados locais, divisão de materiais

escolares e organização de jogos. O objetivo dessa intervenção era favorecer a atribuição de sentido às operações matemáticas. Durante a aplicação, observou-se maior engajamento da turma, especialmente quando os estudantes conseguiam relacionar os enunciados às próprias vivências, demonstrando avanços na interpretação e na escolha adequada das operações.

Foram desenvolvidos jogos de composição e decomposição de números, com cartas e material dourado, em pequenos grupos, visando fortalecer a compreensão do valor posicional e do sistema decimal. Observou-se avanço na clareza das justificativas, no raciocínio lógico e na organização do pensamento matemático.

As situações-problema abertas favoreceram diferentes estratégias de resolução, promovendo autonomia dos estudantes e permitindo ao professor identificar a diversidade de raciocínios. O uso de materiais manipulativos mediou a passagem do concreto ao simbólico, enquanto as atividades colaborativas ampliaram a interação, a participação e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. Essas práticas favorecem a mobilização de invariantes operatórios (Vergnaud, 1990, p.135) e fundamentam o Caderno de Intervenção para o Pensamento Numérico, articulando teoria e prática.

A proposta de intervenção foi construída a partir da análise das avaliações do CNCA (Ciclos I, II e III – 2025), utilizadas apenas como fonte diagnóstica, por meio de análise documental de registros institucionais, sem coleta de dados ou participação direta de sujeitos, em conformidade com as normas éticas.

A análise das resoluções revelou dificuldades recorrentes nas operações fundamentais, especialmente em situações com reagrupamento e interpretação de enunciados, além da aplicação mecânica de algoritmos sem compreensão conceitual. Também foram identificadas limitações na organização de estratégias e no planejamento da resolução de problemas, indicando fragilidades em habilidades metacognitivas. Por fim, observaram-se lacunas na compreensão do sistema de numeração decimal e do valor posicional, aspecto que compromete o desenvolvimento do pensamento numérico no 4º ano do Ensino Fundamental.

Dessa forma, a leitura analítica das avaliações do CNCA não se limitou a um levantamento de erros, mas constituiu um momento fundamental de reflexão pedagógica, orientando o planejamento de intervenções mais intencionais, contextualizadas e alinhadas às necessidades reais da turma. Com isso, o planejamento se torna mais intencional e alinhado. Em coerência com Ausubel (1968, p.37), a intervenção começa exatamente daquilo que o estudante já sabe — ou daquilo que ainda não consolidou — tornando-se uma proposta respeitosa e coerente com o desenvolvimento intelectual.

A reconstrução do pensamento numérico vai além do domínio técnico-operatório, pois a matemática constitui um instrumento de leitura crítica do mundo. Nesse sentido, sua apropriação deve estar alinhada ao que Freire (1996, p.25) defende como educação libertadora. Ao vivenciarem situações didáticas significativas, os estudantes ampliam suas habilidades numéricas e se consolidam como sujeitos capazes de tomar decisões, interpretar dados e agir com responsabilidade em diferentes contextos da vida.

A partir das fragilidades identificadas na análise documental, foi elaborada uma proposta de intervenção pedagógica, materializada no Caderno de Intervenção para o Pensamento Numérico, concebido como instrumento teórico-metodológico para orientar professores na construção de práticas pedagógicas ativas e problematizadoras, voltadas às demandas de aprendizagem do 4º ano do Ensino Fundamental.

O material está organizado em sequências didáticas estruturadas, distribuídas em unidades temáticas que abordam progressivamente conceitos fundamentais do campo numérico. Sua estrutura inclui objetivos de aprendizagem alinhados à BNCC, jogos matemáticos, atividades manipulativas, situações-problema, orientações de mediação docente e sugestões de avaliação formativa. As sequências foram organizadas a partir de eixos centrais do pensamento numérico, especialmente a compreensão do sistema de numeração decimal e do valor posicional, o desenvolvimento das operações fundamentais e o raciocínio na resolução de problemas.

A elaboração do material fundamenta-se em contribuições teóricas de Piaget, Vygotsky, Ausubel, Freire, Dienes, Brousseau e Vergnaud, integrando perspectivas da psicologia do desenvolvimento e da didática da matemática. Espera-se que o caderno funcione como recurso pedagógico para intervenção em dificuldades de aprendizagem e como guia didático flexível, capaz de apoiar o planejamento docente e favorecer práticas pedagógicas mais intencionais e significativas no ensino da matemática.

Com base no referencial teórico, realizou-se uma análise documental das avaliações do CNCA (2025) para identificar as principais dificuldades dos estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. Os resultados evidenciaram fragilidades recorrentes no campo aditivo, multiplicativo, na compreensão do sistema de numeração decimal e na interpretação de situações-problema. A partir desse diagnóstico, foi elaborada a proposta de intervenção pedagógica por meio do Caderno de Intervenção para o Pensamento Numérico, estruturado com metodologias ativas, atividades manipulativas e sequências didáticas progressivas. Ressalta-se que a intervenção ainda não foi aplicada em sala de aula, configurando-se neste estudo como um produto pedagógico fundamentado teoricamente, destinado a subsidiar práticas docentes futuras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reconstrução do pensamento numérico no 4º ano mostrou-se necessária diante das defasagens identificadas nas avaliações diagnósticas do CNCA (2025), que evidenciaram fragilidades conceituais e dificuldades persistentes nas habilidades matemáticas. A pesquisa, baseada em análise documental de dados institucionais, fundamentou a elaboração de uma intervenção pedagógica sustentada por referenciais teóricos e metodologias ativas.

O estudo compreende o pensamento numérico como uma construção cognitiva complexa, que envolve mediação, interação social e atribuição de significados. Com base em autores da educação matemática, defende-se uma prática intencional, contextualizada e voltada à autonomia discente. Como produto, foi desenvolvido o Caderno de Intervenção para o Pensamento Numérico, alinhado à BNCC, integrando sequências didáticas, jogos, atividades manipulativas e

avaliação formativa. As evidências indicam que tais estratégias fortalecem a compreensão do sistema de numeração decimal, o cálculo, a resolução de problemas e a confiança dos estudantes, reafirmando a importância de intervenções qualificadas como compromisso ético com uma educação matemática significativa e emancipadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David Paul. **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

BROUSSEAU, Guy. **Theory of Didactical Situations in Mathematics**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília: MEC, 2017.

DIENES, Zoltan P. **The Power of Mathematics**. London: Hutchinson Educational, 1970.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas: Problema central do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

VERGNAUD, Gérard. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 10, n. 2/3, p. 133-170, 1990.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO (CAEd). Compromisso Nacional Criança Alfabetizada – plataforma de avaliações periódicas. Disponível em: <https://criancaalfabetizada.caeddigital.net/#!/inicio>. Acesso em: 20 nov. 2025.