

COOPERAÇÃO E AUTONOMIA NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: UM ESTUDO CLÍNICO-CRÍTICO SOBRE O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

*Luciana Ramos Rodrigues de Carvalho¹, Rita Melissa Lepre²,
Mário Sérgio Vasconcelos³*

Resumo

Este artigo apresenta uma pesquisa que investiga como a cooperação, mobilizada em um jogo de regras, contribui para a aprendizagem conceitual do Sistema de Numeração Decimal (SND) e para o desenvolvimento da autonomia moral em estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental. Embasada na Epistemologia Genética de Jean Piaget, analisa o papel das interações cooperativas na superação de posturas heterônomas e algorítmicas. De natureza qualitativa e delineamento descritivo-interpretativo, o estudo utilizou o Método Clínico-Crítico Piagetiano em sessões de intervenção com o jogo "Juntando 200 reais". Participaram nove crianças, cujas interações foram registradas em vídeo e analisadas por meio de uma abordagem microgenética. Os resultados indicam que a necessidade de negociar trocas e equivalências monetárias favoreceu a coordenação de pontos de vista, promovendo a descentração cognitiva e a construção dos conceitos de valor posicional e base dez. Conclui-se que o jogo de regras constitui um espaço privilegiado para o desenvolvimento integrado da autonomia intelectual e moral.

Palavras-chave: Epistemologia Genética; Sistema de Numeração Decimal; Jogo de Regras; Cooperação; Autonomia.

COOPERATION AND AUTONOMY IN MATHEMATICAL LEARNING: A CLINICAL-CRITICAL STUDY ON THE DECIMAL NUMBER SYSTEM

Abstract

This article investigates how cooperation, mobilized through a rule-based game, contributes to conceptual learning of the Decimal Number System (DNS) and to the development of moral autonomy in third-grade elementary school students.

¹ Doutora em Psicologia pelo Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Estadual Paulista (UNESP – Assis). Professora da rede municipal de Londrina. Residência: Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: lrr.carvalho@unesp.br

² Doutora em Educação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP – Marília). Professora Associada da Universidade Estadual Paulista (UNESP – Bauru). Docente permanente em programas de pós-graduação da UNESP (Assis e Bauru). Residência: Bauru, São Paulo, Brasil. E-mail: melissa.lepre@unesp.br

³ Professor Livre-docente em Psicologia do Desenvolvimento pela Universidade Estadual Paulista (UNESP – Assis). Docente da Universidade Estadual Paulista (UNESP – Assis). Residência: Assis, São Paulo, Brasil. E-mail: mario.sergio@unesp.br



Grounded in Jean Piaget's Genetic Epistemology, the study examines the role of cooperative interactions in overcoming heteronomous and algorithmic stances. With a qualitative, descriptive-interpretive design, the research employed the Clinical-Critical Method in intervention sessions using the game "*Juntando 200 reais*". Nine children participated; their interactions were video-recorded and analyzed through a microgenetic approach. The results indicate that the need to negotiate exchanges and monetary equivalences fostered the coordination of viewpoints, promoting cognitive decentration and the construction of place value and base-ten concepts. It is concluded that rule-based games constitute a privileged space for the integrated development of intellectual and moral autonomy.

Keywords: Genetic Epistemology; Decimal Number System; Rule-Based Game; Cooperation; Autonomy.

COOPERACIÓN Y AUTONOMÍA EN EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO: UN ESTUDIO CLÍNICO-CRÍTICO SOBRE EL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL

Resumen

Este artículo investiga cómo la cooperación, movilizada a través de un juego con reglas, contribuye al aprendizaje conceptual del Sistema de Numeración Decimal (SND) y al desarrollo de la autonomía moral en estudiantes de tercer grado de educación primaria. Fundamentado en la Epistemología Genética de Jean Piaget, el estudio examina el papel de las interacciones cooperativas en la superación de posturas heterónomas y algorítmicas. Con un diseño cualitativo, descriptivo-interpretativo, la investigación empleó el Método Clínico-Crítico en sesiones de intervención utilizando el juego "*Juntando 200 reales*". Participaron nueve niños; sus interacciones fueron videograbadas y analizadas mediante un enfoque microgenético. Los resultados indican que la necesidad de negociar intercambios y equivalencias monetarias favoreció la coordinación de puntos de vista, promoviendo la descentralización cognitiva y la construcción de los conceptos de valor posicional y base diez. Se concluye que los juegos con reglas constituyen un espacio privilegiado para el desarrollo integrado de la autonomía intelectual y moral.

Palabras clave: Epistemología Genética; Sistema de Numeración Decimal; Juego con Reglas; Cooperación; Autonomía.

1. Introdução

As dificuldades observadas na aprendizagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, especialmente no que se refere à compreensão do Sistema de Numeração Decimal (SND), têm sido amplamente discutidas no campo da Educação e da Psicologia da Educação. Diversos estudos (Brandt, Camargo e Rosso, 2004; Lerner, 1995; Spinillo, 2004; Carraher, 2008; Agranionih, 2008) apontam que, apesar da escolarização formal, muitos estudantes recorrem predominantemente à repetição mecânica de algoritmos, sem demonstrar compreensão das relações lógico-matemáticas que estruturam o sistema decimal, como o valor posicional, os princípios de agrupamento e a base dez (Kamii; Devries, 2009).

Estudos mais recentes reforçam esse cenário ao evidenciarem que, mesmo diante de propostas pedagógicas inovadoras, ainda persistem dificuldades relacionadas à compreensão conceitual das operações e dos sistemas numéricos, sobretudo quando o ensino permanece centrado em procedimentos (Bessa; Souza Costa, 2023). Esse quadro evidencia limites estruturais de práticas pedagógicas fundamentadas na instrução e na memorização, que, ao privilegiarem o produto em detrimento dos processos, tendem a manter os estudantes vinculados à execução de algoritmos, sem promover a compreensão das relações lógico-matemáticas que sustentam o sistema numérico (Almeida *et al.*, 2021).

Sob a perspectiva da Epistemologia Genética, proposta por Jean Piaget (1896-1980), o conhecimento não é concebido como resultado de uma simples transmissão, mas como uma construção progressiva que se dá a partir da interação entre o sujeito e os objetos físicos, lógicos e sociais de seu interesse. Nessa abordagem, os desenvolvimentos cognitivo, afetivo e moral são construídos dialeticamente e se influenciam mutuamente, sendo a cooperação entre pares um motor fundamental para esse progresso integrado (Lepre, 2025). O desenvolvimento é compreendido como um processo contínuo de equilíbrio, no qual novas estruturas de pensamento emergem a partir da coordenação de ações, inicialmente concretas e, posteriormente, interiorizadas em forma de operações (Carvalho, 2025). O conhecimento lógico-matemático, em especial, não está nos objetos nem no meio, mas resulta da atividade reflexiva do sujeito ao coordenar suas próprias ações (Piaget, 1976; Becker, 2019).

No campo da aprendizagem matemática, essa concepção implica reconhecer que a compreensão conceitual do SND exige mais do que a execução correta de procedimentos. Requer, sobretudo, a capacidade de estabelecer relações, coordenar pontos de vista, analisar erros e justificar estratégias e processos que se constroem em situações que desafiam o pensamento e favorecem a tomada de consciência. Nesse sentido, o jogo de regras tem sido apontado como um contexto privilegiado para a aprendizagem, por possibilitar a ação ativa do sujeito, a explicitação de estratégias, o enfrentamento de conflitos cognitivos e a necessidade de regulação das próprias ações em função de objetivos compartilhados (Brenelli, 1999; Macedo, 2010; Carvalho, 2025; Okuda, 2024; Starepravo, 2010).

Pesquisas contemporâneas têm reforçado o potencial dos jogos, tanto concretos quanto digitais, como dispositivos pedagógicos que favorecem a construção do conhecimento matemático ao promoverem interação, reflexão e tomada de consciência sobre as próprias ações (Saravali; Silva; Lima, 2025). Tais estudos indicam que a articulação entre diferentes formas de mediação material e tecnológica pode ampliar as possibilidades de compreensão conceitual, especialmente quando associada a contextos de interação significativa.

Para além de seu potencial cognitivo, o jogo de regras constitui também um espaço eminentemente social, no qual as interações entre os participantes assumem papel central. Ao jogar, as crianças não apenas mobilizam esquemas lógico-matemáticos, mas são levadas a negociar significados, respeitar regras, justificar decisões e considerar o ponto de vista do outro (Camargo; Bronzatto, 2015). Essas interações configuram situações de cooperação que, segundo Piaget, são fundamentais para a superação do egocentrismo intelectual e para a passagem de uma moral heterônoma, marcada pela submissão às regras impostas, para uma moral autônoma, baseada na reciprocidade e no respeito mútuo (Piaget, 1973, 1994). Portanto, a cooperação é simultaneamente um método de aprendizagem, por meio da interação, e um resultado do desenvolvimento, promovendo a autonomia.

A cooperação, entendida como um sistema de operações interindividuais coordenadas, ocupa lugar central no desenvolvimento cognitivo e moral, na medida em que possibilita à criança confrontar suas próprias ações e explicações com as de seus pares, favorecendo a descentração e a construção de estruturas de pensamento mais equilibradas (Piaget, 1976; Camargo; Becker, 2012). No contexto da aprendizagem matemática, tal processo revela-se singularmente relevante, uma vez que a construção de conceitos como os que fundamentam o SND demanda a coordenação de múltiplas relações e representações, frequentemente mediadas pelo diálogo e pela argumentação. Assim, postula-se que um jogo de regras de natureza mais cooperativa, prevendo trocas entre os participantes, pode atuar como um dispositivo duplamente potente: como ambiente para a construção do conhecimento matemático do SND e como espaço de experiências relacionais que fomentam a autonomia moral.

Estudos atuais no campo da Educação Matemática corroboram essa perspectiva ao evidenciarem que contextos de interação social mediados por jogos favorecem não apenas a construção de noções numéricas, mas também o desenvolvimento de processos de cooperação, argumentação e validação coletiva do conhecimento (Gonçalves *et al.*, 2024). Assim, a cooperação é simultaneamente um método de aprendizagem, por meio da interação, e um resultado do desenvolvimento, promovendo a autonomia.

Apesar do reconhecimento da importância dos jogos e das interações sociais no processo de aprendizagem, observa-se, ainda, uma lacuna em estudos que articulem, de modo sistemático, a cooperação como método e resultado, o desenvolvimento da autonomia intelectual e moral e a construção conceitual do SND nos anos iniciais do Ensino Fundamental, especialmente à luz do método clínico-crítico piagetiano. Compreender de que maneira as trocas sociais estabelecidas em contextos de jogo podem favorecer a superação de

posturas heterônomas e mecanizadas na aprendizagem matemática constitui, portanto, um problema relevante tanto do ponto de vista teórico quanto educacional.

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo investigar como a cooperação, mobilizada em um jogo de regras, pode contribuir para a aprendizagem conceitual do SND e, ao mesmo tempo, promover a autonomia moral dos estudantes. A questão que orienta a pesquisa é: De que maneira as interações cooperativas estabelecidas em um ambiente de jogo de regras podem, de forma integrada, deslocar o estudante de uma postura heterônoma e algorítmica para uma postura mais autônoma e relacional, capaz de coordenar as relações lógicas que estruturam o sistema decimal?

2. Fundamentação teórica

A Epistemologia Genética, desenvolvida por Jean Piaget, constitui o principal referencial teórico deste estudo, ao compreender o conhecimento como resultado de um processo construtivo, progressivo e relacional. Em oposição às concepções empiristas e inatistas, Piaget propõe um construtivismo interacionista, segundo o qual o conhecimento emerge da interação entre o sujeito e o meio, por intermédio da ação e da coordenação de ações (Becker, 2019). Nessa perspectiva, o desenvolvimento cognitivo não ocorre por simples acumulação de informações, mas por um processo contínuo de reorganização das estruturas de pensamento, orientado pelo mecanismo de equilíbrio majorante, que conduz o sujeito de estados de menor equilíbrio para formas mais estáveis e complexas de organização intelectual (Piaget, 1976). Tal movimento é possibilitado pelos processos de assimilação e acomodação, responsáveis, respectivamente, pela incorporação de novos elementos às estruturas já existentes e pela modificação dessas estruturas diante das perturbações impostas pela experiência (Carvalho, 2025).

É crucial destacar que, para Piaget, o desenvolvimento é uma totalidade, na qual os domínios cognitivo, afetivo e moral estão inextricavelmente ligados. A afetividade é a energética da ação, ao passo que a moral regula as trocas interpessoais; ambas são condição e consequência do progresso das estruturas de inteligência (Piaget, 2014).

Piaget distingue diferentes tipos de conhecimento – físico, social e lógico-matemático – que, embora interdependentes, possuem naturezas distintas. O conhecimento lógico-matemático, central neste estudo, não se encontra nos objetos e nem é transmitido diretamente pelo meio social, mas resulta da reflexão do sujeito sobre suas próprias ações. Ele é construído com base nas coordenações internas que o sujeito estabelece ao agir, organizar, comparar e relacionar os objetos, sendo, portanto, uma produção da inteligência (Piaget, 2007). Essa concepção implica compreender a Matemática como uma construção humana, elaborada progressivamente no plano das operações mentais, e não como um conjunto de verdades prontas a serem memorizadas. Do ponto de vista educacional, tal entendimento exige práticas pedagógicas que

favoreçam a ação, a reflexão e a tomada de consciência dos procedimentos utilizados pelos estudantes, superando abordagens centradas na repetição mecânica de algoritmos.

No interior da teoria piagetiana, o jogo ocupa lugar de destaque como contexto privilegiado para a manifestação e o desenvolvimento das estruturas cognitivas. Ao investigar jogos de regras, Piaget evidenciou que essas situações mobilizam processos fundamentais do pensamento, como a antecipação, a reversibilidade, a coordenação de meios e fins e a construção dos possíveis. O jogo de regras exige do sujeito a elaboração de estratégias, a análise de erros e a reorganização constante de suas ações diante dos resultados obtidos, criando condições favoráveis à explicitação e à reconstrução dos esquemas de pensamento. Como dispositivo didático, o jogo materializa relações abstratas, permitindo que conflitos cognitivos surjam e sejam resolvidos na ação e na discussão coletiva, o que dificilmente emergiria em situações puramente verbais ou expositivas.

Além de seu potencial cognitivo, o jogo de regras envolve necessariamente uma dimensão social, uma vez que pressupõe o compartilhamento, a aceitação e a negociação de normas. Para Piaget, a regra não é inicialmente compreendida como uma construção coletiva, mas como algo exterior e imutável, imposto pela autoridade (Piaget, 1994). É no decorrer das interações sociais, especialmente entre pares, que o sujeito passa a compreender a regra como resultado de acordos e reciprocidades. Assim, o jogo de regras constitui um espaço privilegiado para a articulação entre desenvolvimento cognitivo, social e moral, na medida em que coloca o sujeito diante da necessidade de coordenar seu ponto de vista com o dos outros, respeitar combinados e justificar suas ações.

A cooperação ocupa, nesse contexto, um lugar central na teoria piagetiana, sendo compreendida como um sistema de operações interindividuais realizadas em correspondência recíproca. Por meio da cooperação, a criança é levada a confrontar suas ações e explicações com as dos pares, superando progressivamente o egocentrismo intelectual e moral. No campo moral, Piaget (1994) descreve a passagem da heteronomia à autonomia como um processo no qual o sujeito deixa de conceber as regras como impostas externamente e passa a reconhecê-las como construções coletivas, passíveis de discussão e transformação. Essa transição está associada à superação do respeito unilateral, característico das relações de coação, e à construção do respeito mútuo, fundamentado na reciprocidade e na igualdade entre os sujeitos. As transformações cognitivas e morais, portanto, ocorrem de forma paralela e interdependente, alimentadas pelas mesmas experiências de troca cooperativa.

Do ponto de vista cognitivo, a cooperação desempenha papel decisivo na descentração do pensamento, possibilitando a coordenação de diferentes pontos de vista e a inserção do sujeito em um sistema de reciprocidade lógica. As transformações cognitivas e morais descritas por Piaget não ocorrem de forma independente, mas em estreita articulação, compondo um desenvolvimento paralelo e indissociável. A autonomia intelectual, caracterizada pela capacidade de elaborar por si próprio os princípios lógicos que orientam as ações, encontra correspondência na autonomia moral, marcada pela aceitação consciente e

refletida das regras coletivas. As relações cooperativas situam-se, assim, no ponto de ligação entre o desenvolvimento cognitivo e moral, favorecendo o avanço de ambos em direção à autonomia da consciência.

No âmbito da aprendizagem matemática, particularmente no que se refere à construção do SND, essas considerações assumem especial relevância. A compreensão do sistema decimal exige a coordenação de múltiplas relações lógico-matemáticas, como o princípio do valor posicional, a base dez, os agrupamentos e as equivalências entre diferentes representações numéricas (Orozco, 2005). Tais conceitos não podem ser apropriados de forma mecânica, pois demandam do sujeito a capacidade de justificar procedimentos, estabelecer relações e refletir sobre suas próprias ações.

Nesse processo, as interações cooperativas favorecem a explicitação do pensamento e a confrontação de estratégias, criando condições para a reorganização dos esquemas cognitivos. Ao discutir suas ações com os pares, a criança é levada a descentralizar-se, considerar outros pontos de vista e rever suas próprias explicações, elementos essenciais para a construção conceitual do SND. O jogo de regras, ao articular ação, conflito cognitivo e cooperação, configura-se como um contexto privilegiado para essa aprendizagem, na medida em que transforma a resolução de problemas matemáticos em uma prática social, na qual o erro, a argumentação e o diálogo assumem função estruturante (Bianchini; Vasconcelos, 2014).

À luz da Epistemologia Genética, a cooperação não se restringe a um aspecto motivacional ou relacional da aprendizagem, mas constitui uma condição estrutural para a construção do conhecimento lógico-matemático e para a construção da autonomia. Ao favorecer a passagem de uma postura heterônoma, pautada na repetição de procedimentos e na dependência da autoridade, para uma postura autônoma, baseada na coordenação de relações e na reflexão consciente sobre os próprios processos de pensamento, as interações cooperativas podem contribuir decisivamente para a compreensão do SND, objetivo central desta investigação.

3. Metodologia

A presente pesquisa desenvolveu-se no âmbito da abordagem qualitativa, assumindo um delineamento descritivo-interpretativo e fundamentando-se nos pressupostos da Epistemologia Genética de Jean Piaget. Estudos dessa natureza priorizam a compreensão dos processos de pensamento em situação, articulando de forma indissociável os momentos teóricos e empíricos da investigação.

Como referencial metodológico, adotou-se o Método Clínico-Crítico piagetiano, em razão de sua pertinência para a análise das estruturas de pensamento em construção. Este método combina a observação atenta das ações do sujeito com uma interrogação aberta e flexível, permitindo ao pesquisador acompanhar o curso do raciocínio infantil a partir das justificativas, argumentações e estratégias mobilizadas espontaneamente durante a atividade.

Diferentemente de abordagens centradas na quantificação de acertos e erros, o método clínico-crítico busca compreender o significado interno das respostas, considerando que aquilo que, sob a ótica do adulto, pode ser interpretado como erro, muitas vezes expressa formas coerentes e provisórias de organização do pensamento da criança (Carvalho, 2025).

A intervenção do pesquisador, portanto, ocorreu de maneira sistemática e crítica, orientada pelas ações e verbalizações dos sujeitos, sem a emissão de juízos de valor ou indução de respostas, com o objetivo de favorecer a explicitação do pensamento e a manifestação autêntica do raciocínio.

A investigação, aprovada pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa sob o CAAE nº 54409921.2.0000.5401, em 28 de junho de 2022, foi realizada em uma escola municipal de Londrina (PR) após autorização da instituição, obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos responsáveis e do Termo de Assentimento dos estudantes. Participaram voluntariamente nove crianças do 3º ano do Ensino Fundamental, sendo sete meninas e dois meninos, com idades entre 8 anos e 2 meses e 8 anos e 9 meses, identificadas por códigos alfanuméricos (S1 a S9), para preservar seu anonimato. O sexo dos participantes não foi considerado como variável analítica, uma vez que não se buscou estabelecer relações com esse aspecto.

A produção dos dados ocorreu entre fevereiro e junho de 2023, por meio de sessões de intervenção lúdica organizadas em duplas ou trios, realizadas em espaço cedido pela escola no horário regular ou no contraturno.

O dispositivo central da intervenção foi o jogo de regras “Juntando 200 reais”, adaptado de Starepravo (2022), que utiliza o sistema monetário brasileiro, composto por moedas e cédulas, para desafiar os jogadores a compor e decompor quantidades na base dez. O jogo, destinado a dois até quatro participantes, tem como objetivo ser o primeiro a acumular o valor exato de R\$200,00. Ainda que haja um único ganhador, o jogo é desenvolvido em grupo, sendo necessária a cooperação entre os jogadores. Os materiais incluíam moedas e cédulas, três dados dodecaédricos, pratinhos para organizar os valores, uma tabela para registro das jogadas, lápis e borracha.

A dinâmica, estruturada conforme as etapas propostas por Macedo, Petty e Passos (2000) – exploração do material, prática do jogo, resolução de situações-problema e análise das implicações do jogar –, desenrolava-se em rodadas. Em cada uma, o jogador lançava os três dados, somava os valores obtidos e retirava dos pratinhos a quantia correspondente em moedas e cédulas, registrando a jogada. A limitação intencional da quantidade de cédulas e moedas disponíveis foi um recurso metodológico crucial, pois criava situações de escassez que exigiam trocas e a utilização de “troco” entre os participantes, introduzindo assim desafios que potencializavam os processos de desequilíbrio e regulação cognitiva.

É precisamente nesse ponto que a dimensão da cooperação entre pares, provocada pelo jogo, assume um papel metodológico fundamental e torna-se um foco de análise. O jogo não era uma atividade solitária de cálculo, mas uma situação social problemática que demandava negociação constante. Para conseguir as cédulas ou moedas necessárias para completar seu valor, o jogador precisava propor trocas aos colegas, argumentar sobre equivalências, como por

exemplo, trocar uma nota de R\$ 10,00 por duas de R\$ 5,00 ou por dez moedas de R\$ 1,00 e, muitas vezes, cooperar para que outro jogador conseguisse fazer uma troca que beneficiaria a todos. Esta necessidade prática transformava a compreensão do SND, seus princípios de agrupamento, valor posicional e equivalências em uma ferramenta social necessária para a interação bem-sucedida. O conflito cognitivo mesclava-se ao conflito moral e afetivo, exigindo que as crianças coordenassem não apenas quantidades, mas também pontos de vista, justificativas e interesses dentro de uma regra comum. As perguntas da pesquisadora, no estilo clínico-crítico, dirigiam-se tanto às estratégias matemáticas quanto às negociações sociais, permitindo observar a interdependência entre a construção da operação lógico-matemática e a construção da autonomia moral baseada na reciprocidade e no respeito a acordos mutuamente construídos.

Dessa forma, a metodologia, ao articular o método clínico-crítico com um jogo de regras, criou um ambiente de investigação rico e dinâmico. Nesse ambiente, foi possível capturar, de forma integrada, os processos de tomada de consciência sobre as relações do SND e os processos de descentração e cooperação que, segundo a teoria de base, são indissociáveis no caminho em direção à autonomia intelectual e moral. Os registros em vídeo e áudio das sessões, as tabelas preenchidas pelas crianças e as anotações de campo da pesquisadora constituíram o corpus de dados, que foi posteriormente submetido a uma análise microgenética, buscando interpretar as mudanças nos esquemas de pensamento e nas formas de interação ao longo das partidas.

A análise dos dados foi conduzida de forma processual e dialética, alinhada aos pressupostos qualitativos e ao Método Clínico-Crítico piagetiano. O corpus, constituído pelas sessões de Intervenção Lúdica com o jogo “Juntando 200 reais”, foi tratado como um campo de observação rico, onde ações, diálogos e interações revelavam os processos de pensamento em construção. Após a transcrição integral das gravações em vídeo e sua articulação com o diário de campo, foram elaborados protocolos detalhados de cada sessão, registrando minuciosamente as ações, hesitações, verbalizações e estratégias dos participantes.

A análise seguiu com leituras interpretativas sucessivas desses protocolos, orientadas pela identificação de indícios relativos à compreensão do SND. Sob a luz da Epistemologia Genética, foram recortados episódios significativos, momentos em que se tornavam visíveis desequilíbrios cognitivos, tentativas de regulação e reorganizações do raciocínio, tratando o erro e o conflito como elementos constitutivos e reveladores da dinâmica de aprendizagem.

Para dar conta da complexidade do fenômeno, que integra dimensões indissociáveis do desenvolvimento, a análise foi organizada em três eixos analíticos interdependentes, construídos com base nos núcleos de sentido que emergiram dos dados. Essa triangulação analítica buscou evidenciar as múltiplas facetas de um mesmo processo construtivo, sem fragmentá-lo, mantendo a coerência com a visão piagetiana de sujeito integral.

O primeiro eixo – Engajamento Afetivo e Cooperação no Jogo – focou nas condições relacionais e emocionais que sustentam a atividade intelectual.

Partindo do princípio de que o afeto é a energética da ação, analisaram-se as manifestações de interesse, entusiasmo e persistência dos estudantes, bem como a qualidade das interações cooperativas propiciadas pelo jogo. Este eixo permitiu examinar como a necessidade prática de negociar trocas, argumentar sobre equivalências e respeitar combinados transformou o jogo em um microcosmo social, onde a cooperação entre pares atuou simultaneamente como motor da descentração cognitiva, ao exigir a coordenação de pontos de vista, e como alicerce para a construção de uma autonomia moral baseada na reciprocidade, superando posturas heterônomas.

O segundo eixo – Estratégias, Antecipação e Tomada de Consciência – direcionou o olhar para os processos cognitivos em jogo. Foram investigados a evolução das estratégias de cálculo e composição de valores, a capacidade de antecipar resultados e, sobretudo, os indícios de tomada de consciência sobre os próprios procedimentos. A análise seguiu o movimento dos sujeitos, desde ações inicialmente concretas até a elaboração de métodos mais organizados e a verbalização de justificativas, evidenciando processos de abstração reflexiva. Esse eixo buscou capturar como a reflexão sobre a ação, frequentemente catalisada pela necessidade de explicar suas escolhas a um par ou à pesquisadora, conduzia a internalização e a compreensão das relações lógico-matemáticas.

O terceiro eixo – Conflito Cognitivo, Erro e Compreensão do SND – concentrou-se no papel produtivo dos desequilíbrios para a construção conceitual. Foram analisadas as situações em que a estratégia inicial do estudante entrava em contradição com o resultado obtido ou com as regras do jogo, como a escassez intencional de cédulas, gerando conflitos cognitivos. O erro foi analisado não como falha, mas como a expressão de uma hipótese lógica em um dado estágio de desenvolvimento. Este eixo permitiu mapear as regulações e reequilibrações subsequentes, observando como essas perturbações, muitas vezes resolvidas no diálogo cooperativo, impulsionavam avanços na compreensão de princípios-chave do SND, como valor posicional, agrupamento na base dez e relações de equivalência.

A apresentação dos resultados, fundamentada em excertos de diálogos, nos quais a pesquisadora é identificada por P e os estudantes por S1 a S9, articula os três eixos de forma integrada. Esta abordagem evidenciou que a aprendizagem conceitual do SND, no contexto do jogo, é um fenômeno multidimensional, no qual o engajamento afetivo-relacional, a elaboração e consciência estratégica e a superação produtiva de conflitos atuam de forma dialética, demonstrando um processo de desenvolvimento coerente com a visão holística da Epistemologia Genética.

4. Resultados e discussões

As sessões de intervenção ocorreram em trios, propiciando a interação entre os estudantes. Destaca-se que, a cada sessão, havia um rodízio entre os

trios para oportunizar a troca de diferentes pontos de vista, com diferentes parceiros.

Quadro 1 - Síntese das sessões de intervenção (continua...)

Sessão	Intervenção
1ª, 2ª e 3ª Sessões	1- Levantamento de conhecimento sobre o sistema monetário brasileiro. a) O que vocês sabem sobre o dinheiro do nosso país? b) Qual é a moeda oficial do Brasil? c) Quais são as formas de dinheiro que existem atualmente? d) Quais são os valores das cédulas em circulação no Brasil atualmente? e) Qual é a diferença entre moeda e cédula? f) Qual é a cédula de maior valor no Brasil? g) Qual é a cédula de menor valor no Brasil? h) Qual a importância de ter cédulas de diferentes valores? i) Em que situações as pessoas usam o dinheiro no dia a dia? j) Como as pessoas podem ganhar dinheiro? i) Se eu quiser comprar um brinquedo que custa 15 reais, como posso fazer isso se não existe uma cédula ou moeda com esse valor? 2- Apresentar as regras do jogo, mas antes perguntar se alguém tem alguma ideia de como se joga, desafiando-os a descobrir o objetivo do jogo. 3- Levantar questões que possibilitem entender as regras do jogo. a) Quantos jogadores são necessários para participar do jogo? b) Qual é o valor que o jogador precisa alcançar para vencer a partida? c) Quantos dados cada jogador lança em sua vez? d) Quantas faces têm os dados usados no jogo? e) O que o jogador faz após somar os valores obtidos nos dados? f) Quais informações devem ser registradas nesse jogo? g) Há duas informações importantes nesse jogo: as rodadas e os valores obtidos em cada uma. Podemos organizar essas informações em colunas ou em linhas? Como? h) Qual é a nota (ou moeda) de menor valor? i) Essa nota ou moeda poderia ser trocada por outra? Como poderia ser feito isso? j) O que deve ser conferido pelos jogadores ao final da partida? k) Se eu pegasse duas moedas de R\$1,00 eu poderia trocar por uma cédula? Qual?
4ª Sessão	1- Partida coletiva com todos os participantes.
5ª, 6ª e 7ª Sessão	1- Relembrar as regras do jogo. 2- Jogar algumas partidas, observando se compreendem as regras do jogo.

Sessão	Intervenção
8^a, 9^a e 10^a Sessão	1- Sessões sem a intervenção da pesquisadora, pois o intuito era observar como os participantes lidavam com os impasses que surgiam durante a atividade.
11^a, 12^a e 13^a Sessão	1- Situações-problema do jogo: a) Temos notas suficientes para compor R\$17,00? b) Qual o valor mais próximo que podemos obter com as notas que ainda restaram nos pratinhos? c) Se a criança pegar uma nota de 20, ela estará pegando a quantidade devida? d) Como poderia ser feito isso?
14^a Sessão	1- Situações-problema do jogo: a) Estamos na quinta rodada do jogo e o S1 já tem 152 reais. Quanto ainda falta para ele conseguir 200 reais? b) S7 disse que não ganhará o jogo, pois tem 100 reais. Porque ele acha que não ganhará? c) S4 tem 185 reais, quais números ele precisa tirar no dado para obter 200 reais? d) Um outro trio estava jogando e cada jogador tinha os seguintes valores: 123, 174 e 89. Quem estava mais próximo de ganhar o jogo? Como descobriu? e) Um jogador afirmou que cinco notas de R\$2,00 têm o mesmo valor que uma nota de R\$20,00. O que vocês acham que o levou a fazer essa afirmação? Vocês concordam com ele? Por quê?

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A análise dos resultados, organizada com base nos três eixos estabelecidos, conforme descrito na metodologia, não apenas evidencia a presença de engajamento, estratégias e conflitos cognitivos, mas revela a interdependência estrutural entre dimensões afetivas, cognitivas e sociais na construção do Sistema de Numeração Decimal (SND) e da autonomia moral mediado pelo jogo “Juntando 200 reais”.

Eixo 1: Engajamento Afetivo e Cooperação no Jogo

O jogo despertou bastante entusiasmo nos nove estudantes participantes, que demonstravam grande expectativa para as sessões e celebraram com alegria suas conquistas durante as partidas. Este nível de motivação e envolvimento foi evidenciado tanto por verbalizações espontâneas, como pedidos para jogar mais e levar o jogo para casa, quanto por expressões gestuais de interesse. A estrutura em trios e a dinâmica cooperativa do jogo

criaram um contexto propício para que os estudantes não apenas aprendessem as regras, mas também desenvolvessem a habilidade de coordenar pontos de vista e buscar ajuda entre pares, iniciando um processo de descentralização essencial tanto para a resolução dos problemas matemáticos quanto para as interações sociais (Kamii; Devries, 2009; Piaget, 1994).

A dinâmica do jogo, realizada em trios, transformou a necessidade matemática em um imperativo social de cooperação. A escassez intencional de cédulas, principalmente de valores baixos, criou um contexto onde o sucesso individual dependia diretamente da negociação e da ajuda entre os pares. Isso ficou evidente quando S5, impossibilitado de retirar R\$18,00 da mesa, apelou aos colegas: "Vou precisar da ajuda de vocês, não tenho como pegar esse valor". A pronta resposta de S8, "Tudo bem, eu te ajudo", e a subsequente sequência de 13 trocas negociadas entre S5, S1 e S8, demonstram como a atividade cognitiva de composição e decomposição de valores foi sustentada e viabilizada pelo engajamento cooperativo. Neste episódio é possível observar a cooperação como um sistema de operações interindividuais coordenadas (Piaget, 1998; Camargo; Becker, 2012), em que a ação conjunta não só resolve um impasse prático, mas cria um espaço para a argumentação e a validação coletiva de estratégias. A cooperação mostrou-se não apenas um meio para resolver o problema, mas a própria condição para a ação, criando um espaço de validação coletiva onde as estratégias eram explicitadas e justificadas.

O ápice da análise deste eixo revela de que modo a cooperação atuou como mecanismo de regulação e superação da heteronomia intelectual. O episódio envolvendo S7 é paradigmático. Ao declarar, após somar algoritmicamente seus registros, ter R\$1.345,00 um valor impossível no contexto do jogo, o próprio aluno expressou surpresa: "Ué, mas eu consegui mais dinheiro que todo mundo". A pesquisadora, então, devolveu o conflito ao grupo: "Vocês acham que é possível ele conseguir esse valor?". Imediatamente, os pares assumiram um papel ativo de investigação crítica. S2 propôs uma verificação concreta e autônoma em relação ao algoritmo: "Contando o dinheiro dele, não precisa montar continha. Ele tá com dinheiro na mão". S1, ao analisar a conta, diagnosticou o erro de valor posicional: "Ela não subiu o 4 da unidade para a dezena... depois de 9, passa para a casa da dezena". Este diálogo cooperativo, mediado pela pesquisadora, transformou o erro de S7 de uma falha individual em um problema coletivo a ser decifrado.

A conclusão de S7, "Errei geral, devia ter contado só o dinheiro mesmo", embora ainda não demonstrando plena compreensão do SND, sinaliza um primeiro movimento de desconfiança em relação a um procedimento mecânico e heterônimo focado no algoritmo, valorizando, em seu lugar, uma ação autônoma e autorregulada, ou seja, a contagem direta. Assim, a cooperação entre pares revelou-se fundamental não só para a resolução prática, mas para a construção de um ambiente de pensamento crítico e reciprocidade intelectual, em que a autonomia começa a se esboçar no confronto e na validação mútua das ações.

Os resultados do Eixo 1 evidenciam que o engajamento afetivo e a cooperação foram condições estruturais para a ação cognitiva, transformando o jogo em uma prática social de aprendizagem. A intervenção da pesquisadora e

a dinâmica em trio potencializaram interações nas quais os estudantes, frequentemente, priorizaram a ajuda mútua e a compreensão coletiva sobre a lógica da competição. Essa disposição cooperativa, que exigia a adoção da perspectiva do colega e ajustamentos recíprocos, implicou um processo contínuo de descentralização do próprio ponto de vista (Oliveira, 2005). Nesse contexto, a aprendizagem mostrou-se sustentada pelo coletivo, em que os pares atuaram como interlocutores legítimos para a problematização, a revisão de procedimentos e a construção conjunta de significados, confirmando que as atividades produtivas não se sustentam sem a participação e colaboração entre os pares e a mediação do adulto.

A análise confirmou a imbricação indissociável entre os aspectos socioafetivos e cognitivos, tal como postula o referencial piagetiano. A interação social vivida nas sessões foi fundamental para a resignificação das ações cognitivas e do próprio conhecimento construído, promovendo sentimentos de pertencimento e satisfação ao aprender com e junto ao outro. Conforme Piaget (1973, p. 417), "as estruturas lógico-matemáticas e os intercâmbios culturais são inerentes a toda experiência", o que se manifestou na medida em que a coordenação de diferentes pontos de vista e a tomada de perspectiva do outro mostraram-se solidárias ao progresso intelectual (Oliveira, 2005). Os dados apontam, portanto, para a necessidade de se repensar as dinâmicas de sala de aula, construindo ambientes relacionais previsíveis e abertos à construção coletiva de significados, nos quais a imprevisibilidade do diálogo amplie os repertórios cognitivos e atitudinais dos sujeitos.

Desse modo, os achados deste eixo permitem deslocar a compreensão da cooperação apenas como um recurso metodológico para uma condição epistemológica da construção do conhecimento. As interações observadas indicam que o desenvolvimento das estruturas lógico-matemáticas não ocorre de forma isolada, mas é indissociável das formas de regulação social que sustentam a atividade dos sujeitos (Lepre, 2025). Tal evidência tensiona práticas pedagógicas centradas na individualização da aprendizagem, ao demonstrar que é na coordenação de pontos de vista, na argumentação e na validação coletiva que o conhecimento adquire consistência. Assim, a sala de aula, quando organizada como espaço de interação, não apenas favorece a aprendizagem, mas redefine qualitativamente os modos de pensar, ao instituir critérios compartilhados de verdade e compreensão.

Eixo 2: Estratégias, Antecipação e Tomada de Consciência

A análise do segundo eixo evidenciou que o jogo constituiu um espaço privilegiado para a elaboração estratégica e para a tomada de consciência da própria ação, deslocando os estudantes do simples "jogar certo" para um "jogar bem" reflexivo (Macedo, 2010). As situações propostas exigiram a coordenação simultânea de regras, recursos monetários, equivalências entre cédulas e ações dos colegas, mobilizando continuamente relações próprias do SND.

Nesse contexto, o erro não operou como falha, mas como desencadeador de regulações ativas. Conforme Garcia (2010), é diante da insuficiência de uma estratégia que o sujeito é impelido a reorganizar seus esquemas. A regulação, portanto, não se restringe a ajustes funcionais; ela implica uma transformação estrutural, pois o desequilíbrio impulsiona novas formas de equilibração (Piaget, 1976). A elaboração estratégica observada expressa um processo de abstração reflexiva (Piaget, 1977), no qual o estudante reconstrói mentalmente as coordenações de suas ações e, ao fazê-lo, explicita propriedades do SND valor posicional, composição aditiva e relações de equivalência que deixam de ser apenas manipuladas para serem progressivamente compreendidas.

Esse movimento tornou-se particularmente visível na emergência de condutas antecipatórias. Ao calcular que faltavam R\$ 37,00 para vencer e projetar combinações ideais de resultados nos dados, S4 operou num campo que ultrapassa o observável imediato. Sua fala revela uma ação pensada que articula decomposição numérica, previsão de somas e coordenação entre diferentes representações do número. Para Garcia (2010), trata-se de uma antecipação de ordem superior, em que o sujeito submete o real a um sistema de possibilidades coordenadas. Em termos piagetianos, S4 atua no domínio do provável: o possível é construído por meio de inferências que organizam relações numéricas futuras (Piaget, 1985). Tal conduta indica não apenas habilidade de cálculo, mas uma compreensão operatória do SND, pois o estudante manipula mentalmente composições e recomposições numéricas em função de um objetivo estratégico.

Em S3, a antecipação assumiu a forma de planejamento sistemático apoiado em equivalências monetárias. Ao organizar previamente seu capital em agrupamentos que facilitavam trocas, ele construiu um dispositivo material que externaliza um sistema de relações parte-todo, típico do SND. A organização das cédulas funcionou como representação concreta de um sistema posicional, no qual valores podem ser decompostos e recombinações segundo regras invariantes. Sua justificativa “fica mais fácil de ver o valor” indica que a ação foi acompanhada por explicitação conceitual. Segundo Piaget (1977), a tomada de consciência consiste na reconstrução representativa da ação; nesse caso, ela incide diretamente sobre as estruturas numéricas subjacentes às trocas. S3 não apenas obteve êxito prático, ele compreendeu a lógica das equivalências que sustentam o sistema decimal, evidenciando a passagem do fazer ao compreender, central para a aprendizagem matemática.

A dimensão social do jogo intensificou esse processo ao exigir a explicitação pública das estratégias numéricas. A necessidade de justificar trocas, cálculos e previsões introduziu um critério de objetividade que deslocou as ações do plano implícito para o plano argumentativo. Para Garcia (2010), o grupo atua como instância reguladora ao obrigar o sujeito a coordenar pontos de vista; em consonância, Piaget (1973) afirma que o confronto de perspectivas é condição para a descentração. Ao transformar procedimentos individuais em explicações compartilháveis, os estudantes converteram ações sobre números em relações comunicáveis, produzindo instrumentos intelectuais que ultrapassam a situação lúdica e se estabilizam como conhecimento matemático.

Desse modo, o eixo evidencia que o jogo operou como meio estruturante para a construção de noções centrais do SND. Por intermédio da abstração reflexiva, os estudantes passaram a operar com sistemas de possibilidades numéricas, retirando de suas ações princípios generalizáveis de composição, decomposição e equivalência.

A atividade lúdica não funcionou apenas como motivação externa, mas como campo de problematização que exigiu coordenações lógicas próprias da educação matemática. Consolida-se, assim, uma autonomia intelectual operatória: os sujeitos tornam-se capazes de dirigir sua própria atividade cognitiva de forma antecipada e justificada, compreendendo a razão das relações numéricas que organizam suas ações (Piaget, 1977).

A análise deste eixo evidencia que a aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal, quando situada em contextos de problematização, ultrapassa a lógica da execução de procedimentos e se configura como construção de sistemas de relações. As condutas antecipatórias e estratégicas observadas indicam que os estudantes não apenas resolvem tarefas, mas operam sobre campos de possibilidades, coordenando diferentes representações numéricas em função de objetivos, em consonância com a noção de construção de possíveis (Piaget, 1985). Esse resultado possui implicações diretas para o ensino da Matemática, ao questionar práticas centradas na reprodução de algoritmos e reafirmar a necessidade de propor situações que exijam previsão, justificativa e reorganização das ações, como discutem Macedo, Petty e Passos (2000). Nesse sentido, o conhecimento matemático emerge como produto de uma atividade reflexiva, na qual compreender implica transformar as próprias formas de pensar, conforme a perspectiva da tomada de consciência (Piaget, 1977).

Eixo 3: Conflito Cognitivo, Erro e Compreensão do SND

O terceiro eixo analítico revelou que os conflitos cognitivos desencadeados durante o jogo, especialmente quando potencializados pela intervenção clínica da pesquisadora, foram momentos cruciais para a reestruturação dos esquemas de pensamento e o avanço na compreensão do SND. Em um episódio paradigmático, S9, ao deparar-se com a necessidade de compor R\$13,00 sem uma cédula exata, declarou uma pseudoimpossibilidade: "Ué, não tem como jogar... Não tem o valor que eu preciso". Esta afirmação revelava uma visão estática e não compositiva do valor monetário. A intervenção dialógica da pesquisadora, ao isolar uma nota de R\$2,00 e uma moeda de R\$1,00 e questionar "O que está faltando para completar R\$13,00?", gerou uma perturbação produtiva. S9, utilizando os dedos para contar, pôde recompor as partes (3) e relacioná-las ao todo (13), descobrindo a necessidade da nota de R\$10,00. Conforme Montangero e Maurice-Naville (1998), este desequilíbrio cognitivo forçou regulações ativas, permitindo ao sujeito superar sua limitação inicial e produzir novas possibilidades de ação.

A investigação também expôs a fragilidade da compreensão conceitual por trás de procedimentos automatizados, especialmente o algoritmo convencional das operações. Quando questionados sobre por que as unidades devem ser somadas às unidades, os estudantes recorriam a justificativas ritualizadas e vazias de significado, como a fala de S5: "A unidade embaixo de unidade, dezena embaixo de dezena, centena embaixo de centena. A da unidade não pode deixar vazia. A casinha". Esta repetição automática, sem compreensão do valor posicional, confirma a crítica de Kamii e Devries (2009) de que o algoritmo pode cristalizar uma dependência do arranjo espacial e inibir o raciocínio mental sobre as quantidades. A fala de S3, ao justificar a correta organização, "Porque se colocar aqui (aponta para a unidade de milhar), vira unidade de milhar...", embora demonstre um conhecimento da convenção, ainda está muito atrelada à "casinha" e não a uma noção relacional profunda das ordens do sistema decimal.

O tratamento dado ao erro durante as sessões foi fundamental para transformá-lo de um fracasso pontual em uma oportunidade de regulação e tomada de consciência. Quando S4 afirmou ter R\$120,00, mas foi desafiado pelos colegas e pela pesquisadora a recontar, ele organizou as cédulas em grupos, descobrindo, surpreso, ter R\$170,00. Ao verbalizar "Nossa, eu tenho R\$170,00 reais, tinha errado feio. Assim é mais fácil de contar separando por grupos", ele não apenas corrigiu um equívoco, mas tomou consciência de uma estratégia superior de agrupamento. Da mesma forma, S3, ao perceber que havia pego R\$41,00 em vez de R\$31,00, autorregulou sua ação: "Aí tem dinheiro a mais, passou R\$10,00 reais a mais. Posso devolver e pegar dez reais?". Esses momentos ilustram como o erro, problematizado e não simplesmente corrigido, levou os sujeitos a confrontarem a coerência de suas ações e a buscarem ativamente novas soluções (Piantavini, 1999).

Na perspectiva piagetiana, esses episódios confirmam que o erro é um componente estrutural do desenvolvimento, um "esquema falho" que, quando colocado em conflito, impulsiona a busca por reequilibrações majorantes. Como afirma Piaget (1987, p. 61), "um erro corrigido pode ser mais fecundo que um êxito imediato", pois a comparação entre a hipótese falsa e o resultado esperado gera novos conhecimentos. A intervenção pedagógica, portanto, não buscou a mera exatidão, mas criou as condições para que os desequilíbrios conduzissem a reorganizações cognitivas em um nível superior.

Por fim, os resultados deste eixo evidenciam a heteronomia intelectual associada ao uso mecânico de algoritmos e a potência do conflito cooperativo para promover a autonomia. A dependência do lápis e papel e a repetição de regras sem compreensão (Kamii; Devries, 2009) foram sendo desestabilizadas quando os erros se tornaram objetos de investigação coletiva. A necessidade de justificar, argumentar e validar procedimentos no calor do jogo forçou uma reflexão sobre a ação que é o cerne da construção do conhecimento lógico-matemático. Dessa forma, o conflito cognitivo, longe de ser um obstáculo, mostrou-se o motor dialético que, mediado pela cooperação e pela intervenção clínica, impulsionou os estudantes em direção a uma compreensão mais autônoma e relacional do Sistema de Numeração Decimal.

Os resultados deste eixo permitem compreender o conflito cognitivo não como obstáculo, mas como princípio organizador do desenvolvimento intelectual (Lepre, 2025). Os episódios analisados demonstram que é no confronto entre diferentes formas de pensar potencializado pela intervenção pedagógica e pela interação entre pares que os esquemas se tornam objeto de reflexão e transformação. Tal compreensão desloca o papel do erro na prática educativa, que deixa de ser entendido como falha a ser corrigida e passa a ser reconhecido como indicador privilegiado dos processos em construção. Assim, ensinar Matemática implica criar condições para que os estudantes possam explicitar, confrontar e reorganizar suas próprias ações, avançando de formas heterônomas de pensamento para uma compreensão mais autônoma e relacional do conhecimento.

5. Considerações finais

O presente estudo buscou compreender de que maneira a cooperação, mobilizada em um jogo de regras, pode contribuir simultaneamente para a aprendizagem conceitual do Sistema de Numeração Decimal e para o desenvolvimento da autonomia moral dos estudantes dos anos iniciais. A análise das sessões de intervenção evidenciou que o jogo “Juntando 200 reais” não funcionou apenas como recurso didático, mas como um espaço social de produção de conhecimento, no qual os aspectos cognitivos, afetivos e morais se mostraram profundamente interligados.

Os resultados indicam que a cooperação entre pares constituiu uma condição estruturante para a atividade intelectual. As trocas, negociações e justificativas exigidas pelo jogo deslocaram os estudantes de uma postura centrada na execução individual de procedimentos para uma dinâmica coletiva de validação de estratégias. Nesse movimento, o erro deixou de ocupar o lugar de falha a ser evitada e passou a assumir função produtiva, tornando-se objeto de análise e ponto de partida para reorganizações cognitivas. A aprendizagem do SND emergiu, assim, não como assimilação de algoritmos, mas como construção progressiva de relações, sustentada por conflitos cognitivos e pela necessidade de coordenar diferentes pontos de vista.

Observou-se que a cooperação operou como elo entre o desenvolvimento cognitivo e moral. Ao mesmo tempo que favoreceu a tomada de consciência sobre as relações lógico-matemáticas, exigiu dos estudantes atitudes de reciprocidade, escuta e respeito aos combinados coletivos. Esse duplo movimento confirma a tese piagetiana de que a autonomia intelectual e a autonomia moral se constroem de forma solidária. A compreensão das equivalências numéricas e do valor posicional não se deu isoladamente, mas inserida em uma prática social na qual pensar, explicar e negociar tornaram-se ações indissociáveis.

Do ponto de vista pedagógico, os achados reforçam a necessidade de repensar práticas de ensino que privilegiem a repetição mecânica em detrimento da ação reflexiva. O jogo de regras mostrou-se um dispositivo potente para criar situações de desequilíbrio produtivo, nas quais os estudantes foram convidados

a justificar procedimentos, revisar hipóteses e construir soluções compartilhadas. Ambientes dessa natureza ampliam as possibilidades de descentração e favorecem a passagem de posturas heterônomas para formas mais autônomas de pensar e agir.

Entretanto, é importante explicitar os limites deste estudo. A pesquisa foi realizada com um número reduzido de participantes – nove estudantes – inseridos em um contexto específico de uma escola municipal, o que restringe a generalização dos resultados para outros contextos educacionais. Ressalta-se, contudo, que a escolha desse número de sujeitos está diretamente vinculada à opção metodológica pela análise microgenética, a qual exige um acompanhamento intensivo, detalhado e processual das ações e interações dos participantes. Tal abordagem privilegia a profundidade da análise dos processos de construção do pensamento em situação, em detrimento da abrangência amostral, sendo, portanto, coerente com os objetivos investigativos desta pesquisa.

Cabe salientar que o presente estudo não pretende oferecer modelos fechados de intervenção, mas evidenciar a fecundidade de situações pedagógicas que articulam cooperação, conflito cognitivo e reflexão sobre a ação. A aprendizagem matemática, quando situada em práticas sociais significativas, revela-se um campo privilegiado para o desenvolvimento integral do sujeito. Nesse sentido, a escola pode assumir o jogo não como atividade complementar, mas como espaço legítimo de investigação, diálogo e construção de conhecimento.

Os resultados deste estudo também se aproximam de produções contemporâneas da área da Educação Matemática em perspectiva construtivista, que têm evidenciado o papel das interações sociais e dos jogos como contextos privilegiados para a construção do conhecimento matemático e para o desenvolvimento da autonomia. Tais investigações reforçam a compreensão de que a aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal se constitui em práticas sociais mediadas pela cooperação, pela argumentação e pela validação coletiva de estratégias.

Como desdobramento, novas pesquisas podem ampliar o número de participantes, explorar outros conceitos matemáticos e acompanhar longitudinalmente os efeitos de práticas cooperativas na construção da autonomia intelectual e moral. Ainda assim, os resultados aqui apresentados indicam que a articulação entre jogo de regras, cooperação e método clínico-crítico constitui um caminho promissor para compreender a aprendizagem matemática como um processo construtivo, relacional e indissociável do desenvolvimento da autonomia. Nesse sentido, reafirma-se o potencial de práticas pedagógicas que integrem ação, reflexão e interação social como fundamentos para o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

- AGRANIONI, Nádia Teresinha. **Escrita numérica de milhares e valor posicional**: concepções iniciais de alunos de 2ª série. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- ALMEIDA, Patrícia Albieri de *et al.* **Práticas pedagógicas na educação básica do Brasil**: o que evidenciam as pesquisas em educação. Brasília: UNESCO, 2021.
- BECKER, Fernando. Piaget & Freire: epistemologia e pedagogia. **Schème – Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologias Genéticas**, Marília, v. 11, n. espec., p. 25-53, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.36311/1984-1655.2019.v11esp2.03.p25>. Acesso em: 23 abr. 2026.
- BESSA, Sônia; SOUZA COSTA, Dayse. Estratégias e procedimentos utilizados por estudantes do 3º ao 5º ano do ensino fundamental na operação aritmética de multiplicação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 104, p. e5262–e5282, 2023. Disponível em: <https://www.rbep.inep.gov.br>. Acesso em: 22 abr. 2026.
- BIANCHINI, Luciane Guimarães Batistella; VASCONCELOS, Mario Sergio. Significação e sentimentos dos alunos quando erram na matemática. **Psicologia da Educação**, São Paulo, n. 38, p. 63-71, jun. 2014.
- BRANDT, Cátia Fernanda; CAMARGO, João Alberto; ROSSO, Adriana Jaqueline. Sistema de numeração decimal: operatividade discente e implicações para o trabalho docente. **Zetetiké**, Campinas, v. 12, n. 22, p. 89-124, 2004.
- BRENELLI, Rosely Palermo. Jogos de regras em sala de aula: um espaço para construção operatória. In: SISTO, Fermino Fernandes (org.). **O cognitivo, o social e o afetivo no cotidiano escolar**. Campinas: Papirus, 1999. p. 39-60.
- CAMARGO, Luciana da Silva; BECKER, Maria Lúcia Ribeiro. O percurso do conceito de cooperação na epistemologia genética. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 37, n. 2, p. 527-549, 2012.
- CAMARGO, Rosana Lúcia; BRONZATTO, Márcia. Os jogos de regras e sua contribuição para o desenvolvimento lógico-aritmético em crianças. **Schème – Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologias Genéticas**, Marília, v. 7, n. 2, p. 58-77, ago./dez. 2015. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/scheme/article/view/4648>. Acesso em: 23 abr. 2026.

CARRAHER, Terezinha Nunes (org.). **Aprender pensando**: contribuição da psicologia cognitiva para a educação. Petrópolis: Vozes, 2008.

CARVALHO, Luciana Ramos Rodrigues de. **A expansão dos possíveis na aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal**: uma travessia com jogos de regras. 2025. Tese (Doutorado em Psicologia) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Assis, 2025.

GARCIA, Heloísa Genoveva. **O jogo e a construção do conhecimento matemático**: uma análise à luz da epistemologia genética. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

GONÇALVES, Eduarda Cristina *et al.* The construction of number in concrete and electronic games: the Kalah game case. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**, Rio Claro, v. 38, p. 1-25, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/>. Acesso em: 22 abr. 2026.

KAMII, Constance; DEVRIES, Rheta. **Jogos em grupo na educação infantil**: implicações da teoria de Piaget. Porto Alegre: Artmed, 2009.

LEPRE, Rita Melissa. Conceitos básicos da epistemologia genética de Jean Piaget: o estudante como foco da ação docente. **Quaestio - Revista de Estudos em Educação**, Sorocaba, v. 27, p. 1-24, 2025.

LERNER, Delia. **Matemática na escola**: aqui e agora. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

MACEDO, Lino de. **Ensaio construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sicoli; PASSOS, Norimar Chaves. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

MONTANGERO, Jacques; MAURICE-NAVILLE, Danielle. **Piaget ou a inteligência em evolução**: sinopse cronológica e vocabulário. Porto Alegre: Artmed, 1998.

OKUDA, Bruna Sayuri Rachadel. **Formação continuada em educação matemática**: desafios pedagógicos para a constituição do operador multiplicativo. 2024. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2024.

OLIVEIRA, Francismara Neves de. **Um estudo das interdependências cognitivas e sociais em escolares de diferentes idades por meio do**

jogo xadrez simplificado. 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

OROZCO, Maria Helena. Os erros sintáticos das crianças ao aprender a escrita dos numerais. *In*: MORO, Maria Lúcia Faria; SOARES, Maria Teresa C. (org.). **Desenhos, palavras e números**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005. p. 54-80.

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

PIAGET, Jean. **A tomada de consciência**. São Paulo: Melhoramentos: EDUSP, 1977.

PIAGET, Jean. **Epistemologia genética**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

PIAGET, Jean. **O juízo moral na criança**. São Paulo: Summus, 1994.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

PIAGET, Jean. **O possível e o necessário**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

PIAGET, Jean. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: José Olympio, 1973.

PIAGET, Jean. **Relações entre a afetividade e a inteligência no desenvolvimento mental da criança**. Rio de Janeiro: Wak, 2014.

PIAGET, Jean. **Sobre a pedagogia**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

PIANTAVINI, Francismara Neves. **Jogo de regras e construção de possíveis**: análise de duas situações de intervenção psicopedagógica. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

SARAVALI, Eliane Giachetto; SILVA, Simone Barbosa da Costa Nunes; LIMA, Yara Ribeiro. Jogos digitais e jogos concretos em contextos de intervenção pedagógica. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 106, p. 1-30, 2025. Disponível em: <https://www.rbep.inep.gov.br>. Acesso em: 22 abr. 2026.

SPINILLO, Alina Galvão. A compreensão de problemas aritméticos verbais por crianças. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 123-131, 2004.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **A multiplicação na escola fundamental I**: análise de uma proposta de ensino. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **Educa juntos**: matemática. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação, 2022.

Responsabilidade Editorial: Célia Regina de Carvalho.

Recebido em: 14 de fevereiro de 2026.

Aceito em: 04 de maio de 2026.

Publicado em: 31 de julho de 2026.