

ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA: COMPARAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO NO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Lenilda de Araújo Silva¹
Osvaldo dos Santos Barros²

RESUMO: Este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa de mestrado em Matemática sobre alfabetização matemática, com foco no ensino e na aprendizagem da comparação de números e da quantificação no 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Canaã dos Carajás, Pará. Diante das dificuldades apresentadas pelos estudantes nessas noções, o estudo propõe ações didáticas direcionadas à superação de tais limitações, tendo como objetivo geral elaborar e selecionar atividades de alfabetização matemática sob uma perspectiva piagetiana. A metodologia adota uma abordagem qualitativa, por meio da narrativa de uma professora-pesquisadora sobre a própria prática. Os resultados indicam que as propostas pedagógicas favoreceram a transição do pensamento predominantemente perceptivo para uma lógica investigativa mais estruturada, auxiliando as crianças a associarem a representação à quantidade real, a compreenderem o acúmulo sucessivo da unidade no processo de contagem e a consolidarem a inclusão hierárquica na quantificação. Conclui-se que o uso de materiais manipulativos e de momentos de comunicação matemática estimula a autonomia intelectual dos estudantes, compreendendo a matemática como linguagem viva e favorecendo, na prática, o desenvolvimento das habilidades EF02MA01, EF02MA02 e EF02MA03 previstas na BNCC.

1

Palavras-chave: Alfabetização matemática. Matemática como linguagem. Comparação. Quantificação.

1. INTRODUÇÃO

A alfabetização matemática constitui um dos pilares da formação escolar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pois possibilita às crianças compreender, interpretar e utilizar conceitos matemáticos em diferentes situações do cotidiano. Nesse processo, a construção das noções de comparação de números e de quantificação representa uma etapa essencial para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático e para a compreensão do Sistema de Numeração Decimal (SND), constituindo base para aprendizagens posteriores.

¹Mestrado em Ciências em Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professora efetiva da Prefeitura Municipal de Canaã dos Carajás, Pará, Brasil, atuando no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Prefeitura Municipal de Canaã dos Carajás – PA.

²Orientador Doutor em Educação, na linha de Educação Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor e orientador no Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas – Mestrado Profissional da Universidade Federal do Pará (UFPA), na linha de pesquisa Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática para a Educação Cidadã. Universidade Federal do Pará (UFPA).

Nesse sentido, compreender a matemática como linguagem amplia as possibilidades de ensino e aprendizagem, ao favorecer que os estudantes atribuam significados às representações, aos símbolos e às relações matemáticas. Essa compreensão reforça a importância de práticas pedagógicas que promovam a interpretação, a comunicação e a resolução de problemas, aspectos que fundamentam esta proposta de pesquisa.

Embora a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017) estabeleça habilidades relacionadas ao desenvolvimento dessas aprendizagens, especialmente à comparação de números, às estimativas e à quantificação (EF02MA01, EF02MA02 e EF02MA03), ainda são limitadas as pesquisas que articulem a alfabetização matemática, a matemática como linguagem e os pressupostos da Epistemologia Genética de Jean Piaget na elaboração de propostas didáticas destinadas às crianças do 2º ano do Ensino Fundamental.

Essa lacuna evidencia a necessidade de pesquisas científicas que contribuam para a organização de práticas pedagógicas que considerem o desenvolvimento cognitivo da criança e favoreçam a construção de conceitos matemáticos fundamentais, compreendendo a matemática como linguagem em uma perspectiva de alfabetização matemática.

As contribuições da teoria piagetiana e da concepção de matemática como linguagem constituem o principal referencial teórico desta investigação, por oferecerem fundamentos para compreender a construção das aprendizagens de comparação e quantificação no processo de alfabetização matemática.

2

Considerando tais pressupostos teóricos e as dificuldades frequentes observadas no processo de alfabetização matemática de estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, esta pesquisa parte da seguinte questão norteadora: como desenvolver um processo de alfabetização matemática, considerando a matemática como linguagem no ensino de comparação e quantificação para crianças do 2º ano do Ensino Fundamental?

Em resposta a essa problemática, esta pesquisa tem como objetivo geral elaborar atividades de alfabetização matemática para estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, em uma perspectiva piagetiana. Para tanto, investiga processos de ensino relacionados à comparação de números e à quantificação, compreendendo esses conhecimentos como fundamentais para a construção do SND e para o desenvolvimento das habilidades matemáticas selecionadas da BNCC.

A relevância desta investigação reside em sua contribuição para o fortalecimento das práticas pedagógicas de alfabetização matemática nos Anos Iniciais, ao propor reflexões

fundamentadas na articulação entre a teoria piagetiana e a matemática como linguagem, com vistas a ampliar as discussões sobre estratégias didáticas que favoreçam aprendizagens significativas das crianças.

Para tanto, o artigo apresenta o referencial teórico, fundamentado nas contribuições de Danyluk (1988, 1997, 2015), Piaget (1979, 1999), Machado (2011) e outros pesquisadores da área da Educação Matemática. Além disso, descreve o percurso metodológico da pesquisa, apresenta os resultados obtidos e as respectivas discussões à luz do referencial teórico e, por fim, as considerações finais da investigação.

2. Referencial Teórico

A alfabetização matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental vai além da memorização mecânica de algoritmos; ela consiste na apropriação de um sistema de representação para interpretar situações e comunicar ideias em contextos sociais. De acordo com Danyluk (1997), esse processo assemelha-se ao desenvolvimento da linguagem escrita, pois exige oportunidades de interação, reflexão e leitura do mundo lógico, aritmético e geométrico. Nessa perspectiva, Danyluk (1988, p. 58) afirma que “ser alfabetizado em Matemática, então, é entender o que se lê e escrever o que se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, geometria e lógica”. Segundo Freire (1996, p. 52), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção”, o que dialoga com a necessidade de romper com a passividade na aprendizagem.

Complementarmente, Machado (2011) defende a relação de impregnação mútua entre Matemática e Língua Materna, destacando que a linguagem matemática organiza formas específicas de raciocínio lógico que superam a repetição de procedimentos operatórios. Sob a perspectiva da Epistemologia Genética de Jean Piaget (1979), o desenvolvimento cognitivo e a construção do conhecimento matemático decorrem da interação permanente do sujeito com o meio, organizados pelos processos de assimilação, acomodação e equilíbrio. “[...] o desenvolvimento, portanto, é uma equilibração progressiva, uma passagem contínua de um estado de menor equilíbrio para um estado de equilíbrio superior” (Piaget, 1983, p. 11). Nessa conjuntura, “[...] Piaget identifica o caráter de continuidade entre as estruturas lógico-matemáticas espontâneas do pensamento infantil e os edifícios formais construídos pelos matemáticos” (Ruiz, 2002, p. 219).

No segundo ano do Ensino Fundamental, as crianças ainda vivenciam a transição do período pré-operatório para o estágio das operações concretas. Esse momento é ideal para o desenvolvimento gradual das capacidades de classificação, seriação, correspondência, conservação e inclusão de classes, que fundamentam a autonomia intelectual do estudante frente aos desafios matemáticos.

Essa articulação teórica dialoga com as orientações da BNCC, que preconiza o estímulo ao raciocínio lógico, à argumentação e à resolução de problemas a partir das experiências práticas das crianças. Nesta pesquisa, as habilidades EF02MA01, EF02MA02 e EF02MA03 ganham relevância por constituírem aportes para a estruturação das noções de comparação de números, estimativas e quantificação.

Tais conceitos são interdependentes no desenvolvimento da compreensão da representação de quantidades, do acúmulo sucessivo da unidade no processo de contagem e da inclusão hierárquica na quantificação por meio do SND, uma vez que os pensamentos da criança não são compartimentados nem estanques, mas integrativos na busca pela construção de significados (Muniz, 2020).

2.1 Teoria piagetiana, alfabetização matemática e matemática como linguagem

4

Esta pesquisa estabelece o arcabouço teórico-conceitual que sustenta a investigação sobre a aprendizagem de crianças no 2º ano do Ensino Fundamental. O texto estrutura-se a partir da articulação de três eixos fundamentais: a psicologia genética de Jean Piaget, a conceituação de alfabetização matemática de Ocsana Danyluk e a compreensão da matemática como linguagem de Nilson José Machado.

A pesquisa analisa, primeiramente, aspectos elementares da teoria piagetiana e os estágios de desenvolvimento cognitivo. O foco recai sobre a transição do período pré-operatório (2 a 7 anos) para o estágio das operações concretas (7 a 11/12 anos). “Cada estágio é caracterizado pela aparição de estruturas originais, cuja construção o distingue dos estágios anteriores [...]” (Piaget, 1999, p. 15).

A fundamentação teórica demonstra que o desenvolvimento da inteligência humana ocorre de forma progressiva e sequencial, mediado pelos mecanismos de assimilação, acomodação e equilíbrio. Para Ruiz (2002, p. 220), “as investigações piagetianas nos ensinam que os sujeitos percorrem uma longa jornada para a construção dos conceitos matemáticos”. Evidencia-se que as dificuldades dos estudantes na manipulação de grandes quantidades e em

diferentes contextos comunicativos estão relacionadas ao processo de abstração reflexiva característico dessa fase de desenvolvimento.

Nesta pesquisa, a alfabetização matemática, sob o referencial de Barros (2021), nos Anos Iniciais, é compreendida como um processo introdutório que antecede e instrumentaliza a vida escolar do estudante.

A literatura citada contrapõe-se ao ensino puramente mecânico de algoritmos operatórios tradicionais, defendendo que a alfabetização matemática prioriza a capacidade discente de ler, interpretar e resolver problemas por meio da compreensão de sinais, signos e símbolos próprios do componente curricular. Afinal, “ler matemática significativamente é ter a consciência dirigida para o sentido e para o significado matemático do que está sendo lido” [...] (Danyluk, 2015, p. 25).

Além disso, com base nas contribuições de Machado (2011), a pesquisa define o conhecimento matemático como uma forma complexa de comunicação que engloba signos, termos e estruturas específicas de representação de conceitos.

Diante disso, compreende-se que há um cruzamento analítico entre a epistemologia piagetiana e a matemática como linguagem, o que possibilita propor estratégias didático-pedagógicas que instrumentalizem o docente a reconhecer os códigos matemáticos em suas especificidades na dinâmica da sala de aula.

2.2 Comparação e quantificação no 2º ano do Ensino Fundamental

A investigação do processo de alfabetização matemática no 2º ano do Ensino Fundamental exige a delimitação rigorosa de teorias que explicam a apropriação do conhecimento numérico pela criança.

Sob a perspectiva piagetiana, a inserção do estudante no universo das operações concretas demanda a superação do ato mecânico de contagem em favor da real compreensão de estruturas lógicas subjacentes, tais como a conservação da quantidade, a manutenção da contagem e a inclusão de classes.

Para compreender como o sujeito cognoscente manipula essas relações em diferentes contextos comunicativos, faz-se necessário estabelecer a distinção epistemológica entre três conceitos: número, numeral e algarismo.

Número – constitui-se como uma estrutura lógica abstrata, uma construção mental realizada pelo sujeito a partir de suas ações de classificação e seriação sobre o mundo físico e

social. Ele não possui existência concreta, materializando-se apenas como uma ideia de quantidade, ordem ou medida concebida por meio da abstração reflexiva.

Numeral – configura-se como a representação linguística, escrita ou simbólica dessa entidade abstrata; trata-se do signo utilizado na comunicação verbal ou gráfica (como a palavra escrita “cinco”, os numerais romanos ou a notação indo-arábica) para externalizar o conceito numérico.

Algarismo – restringe-se ao caractere ou símbolo gráfico que, no Sistema de Numeração Decimal (SND), compõe os numerais. Os dez algarismos do sistema posicional de base dez (o a 9) assumem valores distintos conforme a ordem que ocupam, exigindo da criança a compreensão de que o registro gráfico está intrinsecamente ligado a um valor de posição.

Essa tríade conceitual ganha materialidade prática na organização curricular do Ensino Fundamental, estando diretamente vinculada às três habilidades da BNCC que balizam as propostas didáticas deste estudo.

A primeira delas, a habilidade EF02MA01, preconiza a capacidade de comparar e ordenar números naturais até a ordem de centenas. O desenvolvimento dessa habilidade pressupõe que o estudante compreenda as regularidades do SND, identificando o valor posicional de cada algarismo dentro do numeral e discernindo a função do zero como indicador de uma ordem posicional vazia. De tal modo, a ordenação deixa de ser uma mera repetição verbal e passa a ser o reflexo da compreensão de que o algarismo posicionado na ordem das dezenas ou centenas altera qualitativamente a magnitude do número.

A ampliação do senso numérico e a mobilização de estratégias cognitivas plurais são complementadas pelas habilidades de quantificação e estimativa. A habilidade EF02MA02 orienta o estudante a realizar estimativas a respeito da quantidade de objetos em coleções (até 100 unidades) e, subsequentemente, validar tais aproximações por meio do registro rigoroso da contagem. Essa prática fomenta a flexibilização do raciocínio matemático, permitindo que a criança utilize agrupamentos visuais e critérios pessoais antes do cálculo exato.

Por fim, a habilidade EF02MA03 fundamenta a lógica das relações de comparação e quantificação entre dois conjuntos distintos, seja por estimativa, seja por correspondência termo a termo (um a um, dois a dois). O objetivo é instrumentalizar o estudante para utilizar a linguagem natural de forma precisa, identificando se uma coleção “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade” que outra, além de quantificar diferenças absolutas: “quantos a mais” ou “quantos a menos”.

O domínio articulado dessas habilidades contribui para o ensino da matemática como linguagem e consolida a transição progressiva do período pré-operatório para o operatório concreto, mitigando dificuldades de aprendizagem inerentes à alfabetização matemática inicial.

3. Percurso Metodológico

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública de grande porte no município de Canaã dos Carajás, estado do Pará, localizada a cerca de 765 km da capital, Belém. A instituição atende estudantes do Ensino Fundamental nos turnos matutino e vespertino, dispondo de dezoito salas de aula, ambientes administrativos, laboratório de informática, sala de recursos multifuncionais, auditório e quadra poliesportiva coberta.

Os participantes da pesquisa foram 34 estudantes de uma turma do 2º ano do Ensino Fundamental, sendo 17 meninas e 17 meninos, com idades entre sete e oito anos. Entre os participantes, havia uma criança com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), acompanhada por um profissional de apoio.

A investigação caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, por buscar compreender os fenômenos educativos em seu contexto natural. De acordo com Oliveira (2011), essa abordagem permite compreender a realidade investigada em profundidade por meio das relações estabelecidas entre sujeitos, práticas e contextos.

No âmbito dessa abordagem, o estudo fundamenta-se na perspectiva do professor-pesquisador da própria prática, conforme Fiorentini (2001), para quem o professor, ao ensinar, reflete, busca informações, planeja e, desse modo, também aprende. Compreende-se que “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino” (Freire, 1996, p. 32), visto que a pesquisadora atuou simultaneamente como docente da turma e investigadora do processo de alfabetização matemática, o que favoreceu o acompanhamento sistemático das ações e a análise da construção conceitual das crianças.

A produção dos dados ocorreu durante as atividades em sala de aula, utilizando-se o caderno da professora-pesquisadora como principal instrumento para registrar observações sobre o desenvolvimento das atividades propostas em cada habilidade selecionada, as estratégias dos estudantes, as interações, as dificuldades e os avanços. Nesse sentido, Severino (2013) afirma que a observação permite o acesso aos fenômenos estudados, sendo relevante em qualquer tipo ou modalidade de pesquisa.

O planejamento das atividades focou em práticas investigativas e materiais manipuláveis. A análise dos dados foi organizada em três categorias: (a) a associação entre representação numérica e quantidade; (b) a compreensão do acúmulo da unidade no processo de contagem; e (c) a compreensão da inclusão da unidade na construção do processo de quantificação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados foi realizada a partir dos registros produzidos durante a aplicação das atividades de alfabetização matemática desenvolvidas com estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental.

Os dados foram organizados em categorias analíticas, definidas em consonância com o objeto de pesquisa: (a) a associação entre representação numérica e quantidade; (b) a compreensão do acúmulo da unidade no processo de contagem; e (c) a compreensão da inclusão da unidade na construção do processo de quantificação.

A organização dos resultados fundamenta-se na compreensão de que a aprendizagem matemática ocorre por meio da ação da criança sobre os objetos de conhecimento, conforme defendem Piaget (1979, 1999) e Kamii (1990). Nessa perspectiva, cada criança é capaz de desenvolver aprendizagens matemáticas, desde que tenha oportunidades de realizar experiências que favoreçam esse potencial, conforme menciona Muniz (2020).

Ao mesmo tempo, considera-se a matemática como linguagem (Machado, 2011), cuja aprendizagem envolve interpretar, comunicar e atribuir significado às representações matemáticas.

a) Associação entre representação numérica e quantidade

A primeira categoria buscou compreender como os estudantes estabelecem relações entre os numerais e as quantidades correspondentes durante a realização das atividades propostas.

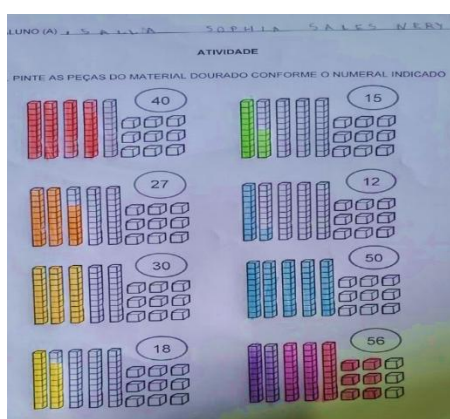
Observou-se que parte das crianças reconhecia os numerais, porém apresentava dificuldades para relacioná-los às respectivas quantidades quando os registros eram apresentados em diferentes representações, como coleções de objetos, desenhos ou materiais manipulativos. Em diversas situações, verificou-se que os estudantes recorriam inicialmente à contagem um a um, demonstrando que a construção do conceito de número ainda estava em processo de consolidação.

Figura 1 – criança auxiliando a colega na representação de quantidades



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 2 – representação de quantidades



Fonte: adaptação de atividade da “Apostila com material dourado e SND até 99”.
Disponível em <https://www.educacaoetransformacao.com.br>

A análise das figuras 1 e 2, focadas na associação entre representação numérica e quantidade, evidencia o processo de transição cognitiva vivenciado pelos estudantes da pesquisa. Na figura 1, a interação entre as crianças mostra a importância da troca de experiências para a descentração do pensamento, o que dialoga com os pressupostos teóricos de Piaget. Já na figura 2, as crianças manipulam material dourado para representar números indicados pela professora, exemplificando o esforço de converter símbolos abstratos em agrupamentos concretos de base dez.

Conforme apontam os estudos de Piaget e os desdobramentos de Kamii, o recurso inicial à contagem um a um e a manifestação de “erros” ou dificuldades de conservação indicam que o conceito de número ainda está em processo de consolidação.

Sob as contribuições de Machado (2011), esse movimento de decodificação reafirma a matemática como uma linguagem viva, na qual a leitura e a escrita das representações numéricas superam a mera repetição mecânica de procedimentos operatórios, por estarem intimamente atreladas à produção de significados reais pelas crianças.

b) O acúmulo da unidade no processo de contagem

A segunda categoria analisou como as crianças compreendiam que cada nova contagem representa o acréscimo de uma unidade em relação à quantidade anterior.

Durante o desenvolvimento das atividades, observou-se que muitos estudantes, inicialmente, realizavam a contagem sem compreender que cada número representa uma nova quantidade construída pela inclusão sucessiva de unidades. Como apontado pela literatura, “[...] após compreender a unidade poderá começar a construir a dezena e assim sucessivamente” (Lourenço, Baiochi e Teixeira, 2012, p. 34). Entretanto, à medida que participavam das atividades investigativas e utilizavam materiais manipulativos, verificou-se maior compreensão desse processo.

10

Figura 3 – representação da unidade com a dezena



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 4 – representação da unidade e da dezena com material dourado



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

As figuras 3 e 4, inseridas na segunda categoria analítica, evidenciam o processo de compreensão do acúmulo da unidade e sua permanência no processo de contagem, elemento basilar para a compreensão do SND. Na figura 3, a representação de dezenas e unidades por meio de um cartaz expõe a necessidade de a criança coordenar a inclusão hierárquica e a seriação dos elementos numéricos.

Esse movimento ganha concretude na figura 4, em que a manipulação do material dourado exige que os estudantes realizem uma experiência lógico-matemática essencial: perceber que cada nova contagem e cada agrupamento de barras e cubos não constituem ações isoladas, mas representam o acréscimo sucessivo e acumulativo de uma unidade sobre a quantidade anterior. À luz do referencial teórico de Piaget (1979) e Kamii (1990), essa transição manipulativa ajuda o estudante a superar a contagem “mecânica”.

Como objeto central da própria prática, as atividades demonstram que as crianças começam a descentrar o pensamento apoiado no aspecto puramente visual para construir esquemas mentais mais complexos de conservação e inclusão de classes. Esse processo expressa a matemática como linguagem, na qual a representação física do agrupamento em dezenas subsidia a produção de significados conscientes e o desenvolvimento da autonomia intelectual da criança.

c) A inclusão da unidade na construção da quantificação

A terceira categoria analisou como os estudantes compreenderam que a quantificação depende da inclusão sucessiva de unidades, permitindo organizar coleções, comparar quantidades e compreender relações numéricas. Os registros produzidos durante a pesquisa

demonstram avanços na utilização de estratégias próprias para comparar coleções, estimar quantidades e justificar suas respostas.

Observou-se que, ao longo das atividades, os estudantes passaram a utilizar, com maior frequência, argumentos para explicar seus procedimentos, indicando evolução tanto na construção de conceitos quanto na comunicação matemática. De acordo com Fiorentini e Oliveira (2013), a justificativa de procedimentos e a compreensão de estratégias alternativas contribuem para que o futuro professor compreenda profundamente a matemática que ensina. Diante disso, a análise dessas produções discentes ganha relevância na formação docente.

Figura 5 – estimativa, registro e análise de resultados



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 6 – análise de resultados de estimativas

ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA – 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

ALUNO (A) MARINA LIMA SILVA

DISCUTAM QUANTOS ELEMENTOS VOCÊS ACREDITAM QUE TÊM NESTA COLEÇÃO E REGISTEM ESSE NÚMERO.

GRUPO	DESCRIÇÃO DA COLEÇÃO
<u>2</u>	<u>DINOSAURÃO</u>

QUANTIDADE ESTIMADA	QUANTIDADE REAL
<u>31</u>	<u>29</u>

ESSE GRUPO SE APROXIMOU DA QUANTIDADE REAL OU FICOU MUITO DISTANTE?
PERTO

VOCÊS IMAGINAM POR QUE ISSO ACONTECEU?
NÃO

QUAL GRUPO DESTA SALA DE AULA FEZ A ESTIMATIVA MAIS PROXIMA DA QUANTIDADE REAL?

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 7 – comparando quantidades

ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA – 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

ANNA COMPARANDO QUANTIDADES

1. REPRESENTE QUANTAS CRIANÇAS HÁ EM SALA DE AULA NA DATA DE HOJE

MENINOS	MENINAS

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

A análise das figuras 5, 6 e 7, nesta terceira categoria analítica, evidencia a consolidação da inclusão da unidade na construção do processo de quantificação, demonstrando como as crianças progredem em direção à autonomia intelectual ao comparar coleções, estimar grandezas e justificar suas respostas.

13

Na figura 5, a observação do grupo manipulando uma coleção de objetos concretos ilustra a transição do pensamento puramente perceptivo para uma lógica investigativa estruturada. Esse avanço fica explícito na figura 6, na qual o registro escrito do preenchimento da tabela de estimativas, comparando a “quantidade estimada” de 31 com a quantidade real de 29 dinossauros, reflete a habilidade de analisar resultados e coordenar relações lógico-matemáticas complexas.

Conforme as contribuições de Muniz (2020), essa atividade mobiliza a noção de quantidades discretas, em que os elementos podem ser contados individualmente, desafiando a criança a compreender que os numerais representam quantidades construídas mentalmente, e não apenas símbolos gráficos abstratos.

A produção textual e icônica da figura 7 (comparação de desenhos entre “meninos e meninas”) materializa a matemática como linguagem, conforme defendido por Machado (2011), permitindo que os estudantes utilizem múltiplos registros (leitura, escrita e argumentação) para externalizar e validar suas hipóteses sobre relações de ordem (“há mais meninos ou meninas”).

Sob o prisma delineado por Piaget (1979) e Kamii (1990), o êxito dessas produções comprova que a quantificação significativa ultrapassa a mera repetição de algoritmos. Esse conceito consolida-se à medida que o sujeito atua sobre o objeto de estudo para resolver conflitos cognitivos e conferir sentido prático ao SND.

Os resultados obtidos pela pesquisa evidenciam que as atividades propostas favoreceram avanços na alfabetização matemática dos estudantes ao possibilitar a construção progressiva dos conceitos de comparação de números e quantificação. As evidências produzidas indicam que o uso de materiais manipulativos, situações investigativas e momentos de comunicação matemática contribuiu para que as crianças estabelecessem relações entre numeral e quantidade, compreendessem o acúmulo sucessivo da unidade durante a contagem e desenvolvessem estratégias mais elaboradas para comparar e quantificar coleções.

Esses achados corroboram os pressupostos da Epistemologia Genética piagetiana, segundo os quais o conhecimento matemático é construído progressivamente por meio das ações da criança sobre os objetos e das relações estabelecidas durante esse processo. Também confirmam que a alfabetização matemática envolve a leitura, a escrita, a compreensão e a comunicação da linguagem matemática nos Anos Iniciais, fundamentando a construção do conhecimento matemático (Danyluk, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa permitiu constatar que a alfabetização matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental não se configura apenas como habilidade de calcular, mas como um processo de leitura, escrita, compreensão e realização de estratégias diversas na produção de significados.

A partir da questão norteadora proposta nesta pesquisa, as atividades didáticas planejadas sob enfoque piagetiano demonstraram que os estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental atuam como construtores ativos de suas estruturas lógico-matemáticas em um ambiente colaborativo e desafiador.

Os resultados estruturados nas três categorias analíticas trouxeram respostas ao problema de pesquisa. A associação entre representação numérica e quantidade evidenciou que os “erros” e o recurso inicial à contagem um a um sinalizam uma transição cognitiva em que os símbolos abstratos se convertem gradualmente em agrupamentos concretos de base dez. O acúmulo da unidade no processo de contagem, mediado pela manipulação física e por registros

visuais, permitiu aos estudantes descentrar o pensamento perceptivo e compreender que cada novo número representa a inclusão hierárquica e cumulativa de uma unidade sobre a quantidade anterior. A inclusão da unidade na construção da quantificação promoveu a evolução da autonomia intelectual das crianças, que progrediram do pensamento imediato para uma lógica investigativa estruturada, aplicando argumentos e diversos registros matemáticos para validar suas hipóteses sobre grandezas discretas. Esse cenário reitera que “o educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão...” (Freire, 1996, p. 28).

O estudo confirma a perspectiva de que a Língua Materna e a Matemática mantêm uma relação de impregnação mútua, conforme menciona Machado (2011). Ao justificar e comunicar suas hipóteses em sala de aula, as crianças utilizam a matemática como linguagem viva para interpretar, representar e interagir com o mundo à sua volta. Além disso, a proposta dialoga com as orientações da BNCC, favorecendo, na prática, o desenvolvimento das habilidades EF02MA01, EF02MA02 e EF02MA03.

Por fim, ao assumir o papel de professora-pesquisadora da própria prática, esta investigação oferece evidências e encaminhamentos metodológicos que podem amparar o planejamento pedagógico de outros docentes da Educação Básica. Como recomendação para investigações futuras, sugere-se expandir o acompanhamento dessas propostas pedagógicas para turmas subsequentes, como o 3º ano, a fim de analisar como a consolidação das noções de comparação e quantificação interfere na aprendizagem de operações aditivas e multiplicativas mais complexas.

REFERÊNCIAS

BARROS, Osvaldo dos Santos. Ações pré-operatórias: coleção proposições metodológicas para aulas de matemática. Belém, PA: Aquarius, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

DANYLUK, O. S. Um estudo sobre o significado da alfabetização matemática. 1988. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 1988.

DANYLUK, O. S. Alfabetização matemática: a escrita da linguagem matemática no processo de alfabetização. 1997. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

DANYLUK, Ocsana. Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil. Porto Alegre: Edifurb, 2015.

FIORENTINI, Dario. **Quando professores e alunos constituem-se em sujeitos do ensinar e do aprender**. Educação Matemática em Revista. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, outubro, 2001.

FIORENTINI, D.; OLIVEIRA, A. T. O lugar das matemáticas na licenciatura em matemática: que matemáticas e que práticas formativas? Bolema, Rio Claro, SP, v. 27, n. 47, p. 917-938, 2013.

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

KAMII, Constance. A criança e o número: implicações da teoria de Piaget. 11. ed. Campinas: Trajetória Cultural, 1990.

LOURENÇO, Edvânia M. da Silva; BAIOSCHI, Vivian Tammy; TEIXEIRA, Alessandra Carvalho. Alfabetização matemática nas séries iniciais: o que é? Como fazer? Revista da Universidade Ibirapuera, São Paulo, v. 4, p. 32-39, jul./dez. 2012.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MUNIZ, Alberto Cristiano. **Matematização na infância: indicadores para a alfabetização**. E-book do Curso de Alfabetização Matemática da Rede Pedagógica. 2020.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. Catalão: UFG, 2011.

PIAGET, Jean. **Aprendizagem e Conhecimento**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1979.

PIAGET, Jean. A epistemologia genética. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

PIAGET, Jean. Seis estudos de psicologia. Tradução de Maria Alice M. D'Amorim e Paulo Sérgio L. Silva. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1999. E-book.

RUIZ, Adriano Rodrigues. **A matemática, os matemáticos, as crianças e alguns sonhos educacionais**. Ciência & Educação, v. 8, n. 2, p. 217-225, 2002.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2013.