

Visão geral

O interesse pelas notações matemáticas aumentou significativamente nos últimos anos (veja, por exemplo, Cobb, Yackel e McClain, 2000; Gravemeijer, Lehrer, van Oers e Verschaffel, 2002). Esse interesse pode ser visto, por exemplo, nos recentes padrões e princípios propostos pelo National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), os quais incluem as representações como um dos padrões de processo a serem atingidos em diferentes séries, da pré-escola ao ensino médio (NCTM, 2000). Além disso, o anuário de 2001 do NCTM foi dedicado a diferentes aspectos das notações matemáticas (Cuoco e Curcio, 2001). As notações, compreendidas simultaneamente como o ato de representar e como o objeto em si, são centrais para o desenvolvimento matemático dos aprendizes e para o desenvolvimento da matemática. De fato, as notações são um aspecto essencial da aprendizagem e do ensino da matemática (Cuoco e Curcio, 2001).

As crianças, nos mais diversos contextos socioeconômicos e culturais, estão imersas em um mundo de notações matemáticas desde o momento em que chegam ao mundo. Os números escritos que as rodeiam representam a grande variedade de conceitos numéricos e quantitativos, além de serem usados para outros propósitos diferentes (por exemplo, como rótulos e em números de telefone; veja Sinclair e Sinclair, 1984). O mesmo grau de exposição vale para outras notações matemáticas (Lehrer, Schauble, Carpenter e Penner, 2000), como gráficos e tabelas (diSessa, Hammer, Sherin e Kolpakowski, 1991) e notações de espaço e mensuração (Lehrer e cols., 2000), por exemplo.

No entanto, apesar desses esforços, Ferreiro (1996a) salientou: “No domínio das notações de uso social, o nosso conhecimento da psicogênese da notação matemática ainda é muito limitado” (p.138). Neste livro, trato dessa lacuna das pesquisas. Isso é importante não apenas em respostas a perguntas de pesquisa significativas, como também em termos da prática de ensino. Apesar dos recentes padrões e princípios propostos por pesquisadores e pelo NCTM, com a finalidade de incluir as notações matemáticas como uma parte integral do ensino e da aprendizagem de matemática, até o momento a maioria dos

professores teve pouca ou nenhuma formação nessa área. Os pesquisadores reconheceram a importância das notações na educação matemática, mas essas reflexões e observações ainda não influenciaram a formação dos professores que estão praticando ou estudando.

A pesquisa relatada neste livro se relaciona intimamente a uma importante linha de investigação lançada por Emilia Ferreiro (Ferreiro e Teberosky, 1979), referente à aprendizagem infantil da linguagem escrita. Por mais de 20 anos, em seu trabalho, Ferreiro tem considerado a linguagem escrita como um objeto conceitual – uma posição que também assumo: ver as notações matemáticas como objetos conceituais. Por *objeto conceitual* refiro-me a coisas (como as notações) sobre as quais as crianças pensam, desenvolvem idéias e refletem. Como Ferreiro, parto do princípio de que os sistemas escritos constituem objetos conceituais. Isto é, a aprendizagem infantil das notações matemáticas não é meramente uma questão de habilidades perceptivo-motoras. Embora a pesquisa de Ferreiro tenha sido executada na área da linguagem escrita, compartilho muitas das suposições que fundamentam a sua pesquisa. Por exemplo, acredito que há um objeto socialmente constituído com certas características e uma lógica que o caracteriza e, por parte das crianças, hipóteses relativas a sistemas de notação matemática e como elas funcionam. Ao se apropriar de sistemas de notação, as crianças estão tentando compreender as relações entre os elementos do sistema e a maneira pela qual o sistema funciona (Ferreiro, 1991). Além disso, conjecturo que as crianças reconstroem sistemas de notação social e que as idéias que desenvolvem são constitutivas das idéias convencionais que mais tarde desenvolverão (Ferreiro, 1991).

Há outras suposições fundamentando este livro. Em primeiro lugar, como Ferreiro (1991), acredito que o conhecimento convencional baseia-se em entendimentos anteriores. Dessa perspectiva, as idéias da criança sobre notações matemáticas podem ser constitutivas de seus entendimentos convencionais posteriores sobre formas mais complexas de notação e sobre a matemática em geral. E, como Sinclair (1988), acredito que as idéias das crianças, anteriores ao seu entendimento convencional das notações matemáticas, fazem sentido no contexto de sua visão da matemática, embora possam parecer ingênuas ou absurdas para os adultos.

Além disso, a pesquisa de Ferreiro está profundamente baseada na concepção de Piaget da criança como um sujeito conhecedor, que cria e transforma a fim de aprender e compreender. Esse conceito fundamenta o trabalho de Ferreiro e também deste livro. Nesse sentido, a criança que está tentando compreender e aprender notações matemáticas não aceita ou copia simplesmente a informação que recebe de seu meio. Ao contrário disso, a criança faz um esforço ativo e complexo para construir seus próprios entendimentos e suas próprias interpretações. Portanto, o trabalho de Piaget e o de Ferreiro constituem a base teórica deste livro.

FOCO DA PESQUISA

A pesquisa sobre a psicologia do desenvolvimento documentou o aumento do senso de número na criança (Cobb e Wheatly, 1997; Dehaene, 1997; Fuson, 1988; Hughes, 1986; Kamii, 1985, 1989, 2000; Steffe e Cobb, 1988). Durante seus primeiros anos de vida e, depois, de escolarização, as crianças desenvolvem compreensões a respeito de números e de como eles se relacionam às quantidades, compreensões de como os números podem ser decompostos em unidades e dezenas, as propriedades ordinais e cardinais dos números, e o que acontece quando somamos ou subtraímos números. Conforme desenvolvem o senso numérico, as crianças também criam maneiras de representar esse senso numérico e, gradualmente, se apropriam de sistemas convencionais de notação usados no mundo de seu cotidiano.

Tolchinsky e Karmiloff-Smith (1992) distinguiram duas perspectivas no estudo das notações: o estudo das notações e do que elas representam, e o estudo das notações em si. Eles chamam a primeira perspectiva de “notações como ferramentas referencial-comunicativas”, e a segunda, de “notações como domínios de conhecimento” (p. 287). Em relação ao que se “referem” as notações, acredito que elas *sempre* se referem a alguma coisa, isto é, elas sempre têm algum significado para a pessoa – ainda que esse significado esteja escondido para os outros).

Dois exemplos podem esclarecer a diferença entre *notações como ferramentas referencial-comunicativas* e *notações como domínios de conhecimento*. O estudo de Sinclair (1988) exemplifica a primeira perspectiva, a das *notações como ferramentas referencial-comunicativas*. Sinclair apresentou a crianças coleções de objetos e pediu que elas mostrassem, com notações, quantos objetos havia. Assim, ela se centrou na relação entre as notações das crianças e as quantidades que elas representavam. Em contraste, Lerner e Sadovsky (1994) estudaram as *notações* numéricas das crianças *como um domínio de conhecimento*. Eles se concentraram em números escritos, pedindo às crianças que fizessem comparações sem necessariamente se referirem a coleções externas de objetos. Por exemplo, pediram às crianças que jogassem o jogo de cartas *War*, no qual as crianças colocam cartas sobre a mesa, e aquela que tiver a carta com o número mais alto fica com todas as cartas. O jogador que tiver mais cartas ao final do jogo é o vencedor. As cartas que eles deram às crianças tinham apenas números escritos entre 5 e 31 – sem nenhum desenho. Neste livro, tratarei de ambas as perspectivas – ao que as notações se referem e às notações como objetos conceituais ou como domínios de conhecimento. Os tipos de notação que focalizarei aqui são notações para sistema numérico (incluindo, entre outros aspectos, o valor posicional e o uso de sinais de pontuação nos números), frações, tabelas de dados, gráficos, vetores, fileiras de números e linguagem natural.

Pesquisas anteriores sobre as notações matemáticas escritas pela criança centraram-se nas diferenciações que as crianças fazem entre notações para linguagem e para números (Tolchinsky e Karmiloff-Smith, 1992) e na progressão nos tipos de notação que as crianças usam quando representam quantidades (Hughes, 1986; Sastre e Moreno, 1976; Sinclair, 1988). Essas pesquisas exploram as conexões entre as notações das crianças e suas idéias sobre o valor posicional (Bednarz e Janvier, 1982; Bergeron, Herscovics e Sinclair, 1992; Kamii, 1985, 2000; Kamii, 1982; Ross, 1986). Também foram exploradas notações para espaço e medida (Lehrer e cols., 2000), gráficos (diSessa e cols., 1991), operações matemáticas (Fuson, 1986; Hughes, 1986; Kamii, 1985, 1989, 2000; Willis e Fuson, 1988), solução de problemas aritméticos (Carpenter, Ansell, Franke, Fennema e Weisbeck, 1993; Hiebert e cols., 1996) e dados (Lehrer e Schauble, 2002; Tierney e Nemirovsky, 1995). Além disso, houve investigações sobre as notações matemáticas de alunos mais velhos (Confrey, 1991).

O trabalho de Sastre e Moreno (1976), Sinclair (1988) e Hughes (1986) explora a progressão nos tipos de notação que as crianças usam quando fazem notações de quantidade. Cada um desses estudos é uma tentativa de descrever as notações espontâneas que as crianças fazem quando lhes mostram diferentes quantidades de objetos, e os autores relatam achados semelhantes. Em geral, eles identificam uma progressão nas notações que só gradualmente inclui o uso de números escritos de uma maneira convencional. As crianças começam utilizando marcas idiossincráticas e, mais tarde, conseguem estabelecer uma correspondência um a um entre suas notações e a quantidade de objetos representados, usando um grafismo para cada objeto que está sendo representado. Algumas crianças usam letras; algumas usam números; enquanto outras usam letras e números em suas correspondências um a um com objetos. O uso de letras para representar quantidade reflete a falta de diferenciação entre letras e números. Além disso, algumas crianças usam o mesmo sinal gráfico o tempo todo, alinhando formas idênticas em uma disposição (por exemplo, OOOO), enquanto outras usam todas as formas que conhecem para fazer seqüências variadas (por exemplo, ood~). O uso da mesma marca o tempo todo *versus* uma variação de marcas é uma abordagem interessante à luz de pesquisas anteriores que demonstram que, na área da linguagem escrita, as crianças desenvolvem uma hipótese em que cadeias das mesmas letras não são consideradas palavras (Ferreiro e Teberosky, 1979). Assim, a aceitação do uso do mesmo grafismo para representar quantidade, e sua rejeição para representar linguagem escrita, reflete o fato de que as crianças fazem uma distinção importante entre linguagem escrita e números escritos (Tolchinsky, 1993). Na medida em que ficam mais velhas, elas começam a se limitar ao uso de números escritos em suas notações. Algumas escrevem a seqüência correspondente ao número de objetos (por exemplo, 1234), e outras escrevem o mesmo número a quantidade certa de vezes, segundo uma correspondência um a um (por exemplo, 4444). Por fim, as crianças escreverão o número correspondente ao

número de objetos sendo representados, acompanhado pelo nome do objeto (por exemplo, 4 patos).

Tolchinsky e Karmiloff-Smith (1992) examinam como as crianças decidem quais combinações de elementos pertencem a “escrever” e “contar” e quais não pertencem a “escrever” e “contar”. O que eles se perguntam é que controles as crianças empregam para que os números sejam números, para que as letras sejam letras e para que as palavras sejam palavras. Eles dão às crianças um conjunto de cartas com várias notações impressas e perguntam quais cartas “não são boas para escrever” (p. 291) e quais não são boas para contar. Seu estudo mostra que crianças muito pequenas não confundem a linguagem escrita com números e que empregam diferentes controles para decidir qual notação é qual.

Em sua pesquisa, Bednarz e Janvier (1982), Bergeron e colaboradores. (1992), C. Kamii (1985), M. Kamii (1982) e Ross (1986) examinaram a notação do valor posicional. Esses estudiosos exploram o significado que diferentes algarismos em números de múltiplos algarismos têm para as crianças. Por exemplo, mostramos a uma criança uma coleção de objetos separados e o correspondente número de dois algarismos, ou uma coleção de objetos separados e pedimos que faça uma notação para mostrar quantos objetos existem. A criança deve dizer como cada algarismo separado da notação corresponde a itens da coleção. Em termos gerais, essa pesquisa demonstra que as crianças têm dificuldade em pensar que o algarismo no lugar da dezena de um número representa o número de conjuntos de 10 objetos; em vez disso, as crianças podem dizer que o 2 no número 24 se refere a dois objetos da coleção.

Um aspecto importante deste livro se relaciona ao que Goldin e Shteingold (2001) referiram como a “perspectiva representacional”. Essa perspectiva

envolve um foco explícito tanto externo como interno, com a máxima atenção dedicada à interação entre eles. Por meio da interação com representações externas estruturadas no ambiente de aprendizagem, desenvolvem-se os sistemas de representação interna. Os alunos, então, podem criar novas representações externas. (p. 8)

Outras pesquisas (diSessa et al., 1991; Lehrer e Schauble, 2000; Lehrer et al., 2000) também demonstraram como é proveitoso comparar notações espontâneas e convencionais.

Poucos educadores contestariam a necessidade de levarmos em conta as notações matemáticas dos alunos. Entretanto, o que isso significa para a atual prática da educação matemática? Que tipos de notação os jovens alunos costumam fazer em matemática? Como suas notações evoluem ao longo do tempo? Como elas se comparam às convenções que são introduzidas na escola? Quando as notações espontâneas das crianças servem como pontes para as notações simbólicas convencionais? Quando elas são deixadas de lado e substituídas, finalmente, por notações mais promissoras? Essas são algumas das perguntas às quais tentaremos responder neste livro.

Os dados coletados por este volume resultam do uso de entrevistas clínicas piagetianas (veja Piaget, 1926/1976), com uma devida influência do trabalho de Eleanor Duckworth, 1996. As entrevistas ocorreram dentro e fora da sala de aula, e foram realizadas entrevistas individuais e coletivas. Segundo Piaget, a entrevista clínica é

experimental, no sentido de que o profissional propõe um problema a si mesmo, faz hipóteses, adapta as condições a elas e, finalmente, controla cada hipótese, testando-a em comparação com as reações que estimula na conversa... O exame clínico também depende da observação direta, no sentido de que o bom profissional se deixa guiar, apesar de estar sempre no controle, e leva em conta a totalidade do contexto mental. (1926/1976, p. 8)

Na entrevista clínica, o entrevistador precisa saber como observar, “isto é, precisa deixar que a criança fale livremente” (p. 9).

O trabalho de Duckworth (1996) influenciou a forma de realização das entrevistas: elas são “estendidas” ao longo do tempo e executadas, às vezes, em contextos grupais. Além disso, sua abordagem à apresentação de oportunidades para os entrevistados explorarem o assunto ao máximo teve um impacto sobre o trabalho descrito neste livro. Conforme ela mesma diz, na entrevista clínica, o pesquisador/professor

precisa fornecer pontos de entrada acessíveis, precisa apresentar o assunto sob diferentes ângulos, respostas diferentes de alunos diversos, abrir uma variedade de caminhos a serem explorados, criar conflitos e apresentar surpresas,... encorajar os alunos a irem além de si mesmos e ajudá-los a perceber que existem outros pontos de vista a serem descobertos – que eles ainda não esgotaram as idéias que poderiam ter sobre esse assunto. (p. 135-136)

Além disso, os leitores deste livro perceberão a influência do trabalho de Inhelder, Sinclair e Bovet (1974), seja na forma de apresentar às crianças situações conflitantes, no seguimento de suas idéias e de seu pensamento ao longo do tempo, seja no exame de suas “aquisições cognitivas... e processos de transição” (p. 17).

CONEXÕES COM A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E SISTEMAS NOTACIONAIS

Ao longo deste livro, são feitas conexões com a história da matemática e com a história dos sistemas notacionais em diferentes campos, como música, linguagem escrita e matemática. Por meio das conexões estabelecidas, tentarei desenvolver entendimentos mais completos dos tipos de mecanismos de pensamento e de obstáculos cognitivos que podem ser identificados no desenvolvi-

mento das notações matemáticas, assim como as semelhanças entre os mecanismos e os obstáculos observados no desenvolvimento infantil e ao longo da história (veja Ferreiro, 1991; Ferreiro e Teberosky, 1979). A história das notações matemáticas pode ajudar a lançar luz sobre os novos entendimentos a respeito das notações infantis para problemas (veja Ferreiro, Pontecorvo e Zucchermaglio, 1996). As conexões e as semelhanças, contudo, não pretendem fornecer uma conexão causal ou uma perspectiva de ontogênese-seguinte-repete-filogênese. Ao contrário, compartilho as suposições de Ferreiro e colaboradores (Ferreiro et al., 1996) de que explorar a história de uma disciplina pode ajudar a construir compreensões sobre o desenvolvimento das crianças. Sua explicação para a inclusão de dados históricos no contexto do estudo do desenvolvimento do letramento infantil é interessante:

Essa digressão histórica não tem por objetivo confirmar uma hipótese de paralelismo entre o desenvolvimento psicogenético e ontogenético da escrita... Mas é possível que, durante a aquisição da linguagem escrita, a criança se depare com alguns problemas fundamentais que estavam presentes no desenvolvimento histórico das linguagens escritas. (p. 149)

Os tipos de aproximações e obstáculos cognitivos aos números escritos identificados ao longo da história podem nos ajudar a compreender as tentativas de cada criança de representar os mesmos conceitos. Além disso, a articulação do estudo do desenvolvimento infantil com o desenvolvimento das práticas estudadas ao longo da história pode ajudar-nos a atingir um entendimento mais complexo e exato do desenvolvimento das crianças em várias áreas.

UMA DEFINIÇÃO PARA NOTAÇÕES

É importante estabelecer uma definição do que queremos dizer neste livro por *notações*. Eu focalizarei o que Martí e Pozo (2000) chamaram de “sistemas externos de representação” para diferenciá-los das representações mentais. Portanto, neste livro, eu me concentrarei principalmente nas representações externas, feitas com lápis e papel, com uma existência física. Goldin também se refere a “representações externas” (1998; Goldin e Shteingold, 2001) para distingui-las das representações internas. Essas representações externas são “os sistemas representacionais compartilhados, um tanto padronizados, desenvolvidos por meio de processos sociais humanos” (Goldin, 1998, p. 146). A minha definição de notações matemáticas é emprestada de Goldin, Hughes, Kaput, Lehrer e Martí. Elas se relacionam ao que Lehrer e Schauble (2000) chamam de “modelos representacionais”: inscrições materiais que, às vezes, fazem parte de sistemas de representação, mas que também podem ser não-convencionais e não-sistemáticas. Utilizando as palavras de Kaput (1991), sistemas representacionais são “os artefatos culturais ou lingüísticos materialmente realizáveis, compartilhados por uma comunidade cultural ou lingüísti-

ca” (p. 55). Hughes (1986) também se refere a esses tipos de representação como “simbólicas”: aquelas representações que correspondem a convenções amplamente adotadas.

Com essa advertência em mente, todavia, é importante fazer outra distinção entre notações e representações. Partindo da compreensão das representações como internas ou mentais (veja Freeman, 1993), Lee e Karmiloff-Smith (1996) distinguiram notações e representações da seguinte maneira:

Nós reservamos o termo “representação” para referir o que é interno à mente e o termo “notação” para o que é externo à mente... Enquanto a representação reflete como o conhecimento é construído na mente, a notação estabelece uma relação de “representar” entre um referente e um signo. (p. 127)

Lee e Karmiloff-Smith (1996) argumentam que as representações externas incluem escrita, notações numéricas, desenhos, mapas e qualquer outra forma de marcas gráficas criadas intencionalmente. Esses tipos de representações externas são caracterizados por ter uma existência independente de seu criador, ter uma existência material que garante a sua permanência e por constituir sistemas organizados. Segundo Martí e Pozo (2000), para que uma entidade seja considerada um sistema, deve haver pelo menos uma relação entre uma marca gráfica e aquilo que ela representa. De acordo com essa definição, quase qualquer notação pode ser considerada parte de um sistema. A definição de Nemirovsky (1994) de sistema simbólico ajuda a esclarecer o significado de *sistema*:

Por “sistema simbólico” eu me refiro à análise de representações matemáticas em termos de regras. Por exemplo, gráficos cartesianos podem ser considerados um sistema simbólico, isto é, um conjunto de elementos governados por regras, como pontos sendo determinados por valores de coordenadas, de maneiras específicas, em escalas que demarcam unidades de forma regular. (p. 390)

Dadas as variações nas definições de representação, decidi empregar o termo *notação* em todo este livro. Assim, as notações se incluem no que alguns pesquisadores chamam de representações externas. Ademais, as inevitáveis relações ou regras estabelecidas pelos criadores de notações entre suas marcas gráficas e o que elas pretendem representar fazem com que essas notações, sejam elas idiossincráticas ou convencionais, constituam parte de sistemas notacionais mais amplos.

ORGANIZAÇÃO DO LIVRO

Este livro está organizado cronologicamente em termos das idades das crianças descritas em cada capítulo. Isso leva a duas seqüências que se sobre-

põem: uma ordem em termos da idade crescente das crianças (de 5 a 9 anos) e uma ordem em termos da crescente complexidade do conteúdo matemático tratado nas notações. Usei pseudônimos para proteger a privacidade das crianças estudadas. Nos Capítulos 3, 5, 6 e 7, utilizo os nomes verdadeiros das crianças, já que elas e os pais solicitaram ou permitiram isso.

No Capítulo 2, falo de George, um aluno de pré-escola de 5 anos, o qual será apresentado tentando criar uma maneira sistemática de escrever números, no seu modo idiossincrático, e tentando compreender como funciona o sistema numérico escrito. Especificamente, focalizarei a maneira como George escreve as “dezenas” e como isso pode estar relacionado ao desenvolvimento de sua compreensão a respeito do sistema numérico escrito e do valor posicional.

No Capítulo 3, meu foco é Paula, outra aluna de 5 anos de pré-escola, a qual, no processo de desenvolver um sistema para nomear e escrever números de dois algarismos acima de 12, inventa a idéia dos “números maiúsculos”. A interação entre invenções e convenções, uma das questões principais apresentadas no livro, é salientada no capítulo de Paula.

Thomas é o foco do Capítulo 4. Ele é um aluno muito sofisticado da pré-escola, de 6 anos, o qual, durante uma série de entrevistas clínicas, lida com o papel e com a função das vírgulas e dos pontos nos números. O seu caso salienta as conexões entre as idéias das crianças e a história das notações matemáticas, e os significados conceituais que evoluem gradualmente acerca do sistema numérico escrito e das notações usadas para representar esses significados em evolução.

Os dados dos Capítulos 5, 6 e 7 são oriundos do projeto Early Algebra, dirigido por Analúcia Schliemann (Tufts University) e David Carraher (TERC). Sara é o tópico central do Capítulo 5. Ela é uma aluna de 3ª série que está desenvolvendo notações de problemas que tratam de frações. O foco do capítulo não será apenas a evolução da sua compreensão de problemas, frações e suas notações, mas também o uso que ela faz das notações para “ajudá-la a pensar”, conforme ela mesma explica. Os fatos que serão analisados no Capítulo 5 são oriundos de situações de sala de aula, nas quais ela discute com amigos o tipo de notação mais apropriado, e de um seguimento em uma entrevista clínica subsequente.

No Capítulo 6, passamos para uma matemática ainda mais complexa, embora permanecendo no foco K-3 do livro. Esse capítulo contém descrições do trabalho com tabelas de dados de um grupo de alunos da 2ª e da 3ª séries, com ênfase em Jennifer, uma das crianças. Ao descrever o trabalho de Jennifer com tabelas de dados, ressaltarei a evolução de seu pensamento sobre conceitos matemáticos, como as relações aditivas, suas idéias sobre tabelas de dados em geral e os meios pelos quais as crianças trazem para as notações, tal como as tabelas de dados, os seus próprios métodos idiossincráticos de representação, assim como as convenções das quais se apropriam gradualmente.

No Capítulo 7, exploro as inter-relações entre diferentes tipos de notações. Esse capítulo focaliza uma extensa entrevista clínica que realizei com três alunos de 3ª série – Jennifer, Nathan e Jeffrey – em que examinamos um problema que trata de funções e buscamos diferentes maneiras de representar o problema. Durante a entrevista, as crianças examinaram diferentes tipos de notação: tabelas de dados, fileiras de números, gráficos e linguagem natural. Esse capítulo reúne muitos dos pontos tratados em capítulos anteriores: as formas pelas quais as crianças usaram as notações para ajudá-las a pensar sobre o problema; as formas pelas quais elas combinaram sua maneira espontânea de representar e as convenções das quais já se apropriaram, além dos modos pelos quais as notações refletem e incorporam os significados conceituais das crianças sobre funções.

No Capítulo 8, reúno algumas das principais idéias apresentadas no livro, salientando o processo de aprendizagem por trás das notações matemáticas e a importância da teoria de Piaget no nosso pensamento sobre esse campo.