

A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO PELA CRIANÇA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: RESOLVENDO PROBLEMAS POR MEIO DO DESENHO

THE CONSTRUCTION OF THE CONCEPT OF NUMBER BY CHILDREN IN KINDERGARTEN: SOLVING PROBLEMS THROUGH DRAWING

LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO POR LOS NIÑOS EN LA EDUCACIÓN INFANTIL: RESOLVER PROBLEMAS A TRAVÉS DEL DISEÑO

Joana Pereira Sandes¹
joanasandes@gmail.com

Geraldo Eustáquio Moreira²
geust2007@gmail.com

Tatiana Santos Arruda³
arruda.tatiana@gmail.com

RESUMO

Este trabalho possui como tema a construção do conceito de número e tem como objetivo: investigar a construção do conceito de número pela criança, partindo da resolução de problemas e da representação desses resultados por meio do desenho. A abordagem metodológica de investigação foi a pesquisa-ação. O referencial teórico pauta-se nas ideias de autores que discutem a temática da aprendizagem da Matemática. Constatamos que: a) resolver problemas utilizando o desenho possibilita às crianças construir o número; b) essa estratégia pedagógica favorece ao estudante da Educação Infantil o uso das quatro operações sem a sistematização dos algoritmos formais; e, c) não é necessário que a criança esteja alfabetizada para solucionar problemas matemáticos.

PALAVRAS-CHAVE: Conceito de número. Problema. Educação infantil.

RESUMEN

Este trabajo tiene como tema la construcción del concepto de número y tiene como objetivo: investigar la construcción del concepto de número por parte del niño, a partir

1 Universidade de Brasília e Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal.

2 Universidade de Brasília.

3 Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal.

de la resolución de problemas y la representación de estos resultados a través del dibujo. El enfoque metodológico de la investigación fue la investigación en acción. El marco teórico se basa en las ideas de autores que discuten el tema del aprendizaje de las matemáticas. Descubrimos que: a) resolver problemas usando el dibujo permite a los niños construir el número; b) esta estrategia pedagógica favorece al alumno de la primera infancia a utilizar las cuatro operaciones sin sistematizar los algoritmos formales; y, c) no es necesario que el niño sepa leer y escribir para resolver problemas matemáticos.

PALABRAS CLAVE: Concepto de número. Problema. Educación infantil.

ABSTRACT

This article has as its theme the construction of the concept of number and aims to: investigate the construction of the concept of number by the children, starting from the resolution of problems and the representation of these results through drawing. The methodological approach to investigation was action research. The theoretical framework is based on the ideas of authors who discuss the subject of learning mathematics. We found that: a) solving problems using drawing allows children to build the number; b) this pedagogical strategy favors the Early Childhood student to use the four operations without systematizing the formal algorithms; and, c) it is not necessary for the child to be literate to solve mathematical problems.

KEYWORDS: Number concept. Problem. Child education.

INTRODUÇÃO

As transformações sociais dos últimos tempos solicitam, cada vez mais, modificações no trabalho pedagógico. Os avanços das tecnologias da informação e comunicação, as constantes mudanças dos conhecimentos, as necessidades de tomada de decisão e da mobilização do aprendido em diferentes contextos requerem, constantemente, reflexões acerca dos processos de ensino e de aprendizagem.

Neste mundo em transformação, a função social da Matemática ganha nova visibilidade, tornando-se essencial para o desenvolvimento dos indivíduos e para que tenham condições reais de atuar de forma consciente e participante na sociedade. O ensino dos conceitos matemáticos, assim, não está à margem das alterações didáticas e pedagógicas.

Cabe à Matemática viabilizar à criança, desde que ingressa no espaço escolar, situações em que possa se inserir neste universo do pensar, do saber, do perceber, do fazer e, principalmente, de participar ativamente da construção do seu próprio conhecimento.

Nesse contexto, se insere o objetivo desse artigo: investigar a construção do conceito de número pela criança, partindo da resolução de problemas e da representação dos resultados por meio do desenho. Para tanto, consideramos que a criança inicia o processo de construção do conceito de número mesmo antes de ingressar na escola e tem, nas diversas situações de brincadeira, momentos privilegiados para a elaboração, formulação de ideias e pensamentos a respeito do número.

Entretanto, compreendemos que é papel do ensino favorecer um contexto que amplie as possibilidades de aprendizagem. Nesse sentido, torna-se relevante favorecer um processo educativo articulado às experiências vividas, oportunizando, como afirma Kamii (1988), uma condição de contextualização. Para a autora, o estudante em processo inicial de alfabetização não constrói o conceito de número sem o apoio do contexto geral do pensamento, de forma que não é interessante para ele observar o número isolado e, principalmente, sem significado em sua vida.

Os problemas são, desse modo, vias para a articulação entre a construção do conceito de número e as situações reais vividas pelas crianças. Isso porque compreendemos que os problemas são situações que impulsionam a aprendizagem matemática e possuem fonte em diversos espaços e contextos (MUNIZ; IUNES, 2004).

Nesta pesquisa, os problemas se constituíram como uma estratégia pedagógica utilizada para que pudéssemos verificar se seria possível, com esse tipo de atividade, a construção do conceito do número pela criança ainda não alfabetizada. Para isso, o estudo foi fundamentado em Smole, Diniz e Cândido (2000). Segundo as autoras, uma das crenças existentes, ainda hoje, é de que para que possa conseguir resolver problemas, a criança tem de ser leitora.

No entanto, elas afirmam que essa ideia é facilmente contrariada, haja vista que não saber ler ou escrever não significa a falta de capacidade para falar, ouvir e pensar. As autoras ressaltam ainda que, diariamente, a criança, mesmo a que não é leitora, encontra desafios em diversas situações com as quais se depara e consegue resolvê-los com tranquilidade. Portanto, não há motivo para imaginar que na escola seria diferente (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2000).

Cabe destacar que alguns dos problemas utilizados para a realização do estudo aqui apresentado foram elaborados e utilizados durante a pesquisa de mestrado de Sandes (2009), que tinha como tema: o desenho como representação do pensamento matemático da criança no início do processo de alfabetização. Entendemos que não haveria nenhum inconveniente em utilizá-los novamente, nesta nova investigação, ao contrário, tais problemas estavam legitimados pela pesquisa outrora desenvolvida.

A possibilidade do desenho para a resolução dos problemas, por sua vez, está na compreensão de sua importância para a vivência infantil, o que abrange segundo Smole, Diniz e Cândido (2000) para além da expressão artística. O desenho serve como um meio para as crianças registrarem suas experiências, sensações e expressarem tudo aquilo que é significativo para elas (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2000). Ademais, as autoras asseguram que, para o estudante da Educação Infantil, o desenho mostra-se como a primeira linguagem escrita, sua maneira de expressão no papel, de suas percepções do universo que o cerca e daquilo que ele cria, imagina e deseja.

Mesmo sem domínio do código escrito, a criança é capaz de expressar o seu pensamento e suas ideias. Para Sans (2007), a necessidade de se comunicar pertence à condição do homem. Ela precisa se expressar de alguma maneira. Inicialmente é utilizado o choro e o gesto, e, gradativamente, ela desenvolve seu código de comunicação. No entanto, ressalta o autor, há um modo de expressão contínuo em todas as crianças, a prática de desenhar.

É nesse sentido, portanto, que entendemos a importância da utilização do desenho, o qual colabora, de forma significativa, com a comunicação infantil e expressão das ideias matemáticas formuladas pelas crianças desde a Educação Infantil.

Assim, para alcançar o objetivo proposto neste artigo, abordaremos inicialmente como compreendemos o aprendizado do conceito de número. Depois, discutiremos a resolução de problemas e a utilização do desenho como via de expressão das soluções construídas pelas crianças. Em seguida, abordaremos os aspectos metodológicos da pesquisa realizada, para então, apresentar os resultados alcançados.

Importante ressaltarmos que a escolha teórica para desenvolvermos a presente pesquisa é a Piagetiana. Contudo, há estudos nos quais os temas aqui tratados estão ancorados em outras abordagens epistemológicas, como a Vigotskiana, por exemplo. Optamos pela perspectiva Piagetiana por considerá-la convergente com os demais autores analisados e citados neste artigo. Além disso, Jean Piaget dedicou-se a investigações específicas na área da Matemática.

O APRENDIZADO DO CONCEITO DE NÚMERO PELA CRIANÇA

Nas diferentes situações vividas pela criança, há possibilidades de aprendizagem vinculadas à Matemática. Quando separa os brinquedos segundo suas categorias (bonecas, carrinhos, peças de montar, dentre outros), ao dividir os objetos

e guloseimas entre colegas, ao encher e esvaziar recipientes, ela tem oportunidades de elaborar ideias matemáticas.

Essas elaborações por parte da criança podem ser exploradas ao ingressar na escola, viabilizando outras aprendizagens e acesso aos algoritmos formais das operações matemáticas exigidos no âmbito escolar. Para isso, concordamos com Muniz (2014), é preciso que os professores tenham uma base sobre como se aprende Matemática, como podem colocar-se como mediadores do processo de aquisição deste conhecimento e entendam as necessidades futuras dos alunos para uma efetiva participação na cultura e na sociedade.

Nesse sentido, cabem as discussões acerca da construção do conceito de número, em especial no contexto educativo das crianças de quatro e de cinco anos de idade. Isso porque compreendemos que o conceito de número possibilitará a elas outras vias de aprendizagens relacionadas à Matemática, como as quatro operações, por exemplo.

No que se refere à construção do conceito de número pelo indivíduo, Piaget e Szeminska (1975, p. 15) chamam a atenção para o fato de que esse processo ocorre gradativamente. É preciso atenção não apenas a determinados aspectos, como a recitação numérica, mas a outros que colaboram para esse conhecimento. Segundo os autores, há diferenças entre o conceito de número e a recitação numérica. Para eles:

[...] Não basta de modo algum à criança pequena saber contar verbalmente 'um, dois, três, etc.' para achar-se na posse do número. Um sujeito de cinco anos pode muito bem, por exemplo, ser capaz de enumerar os elementos de uma fileira de cinco fichas e pensar que, se repartir as cinco fichas em dois subconjuntos de 2 e de 3 elementos, essas subcoleções não equivalem, em sua reunião, à coleção inicial. O número é, pois, solidário de uma estrutura operatória de conjunto, na falta da qual não existe ainda conservação das totalidades numéricas, independentemente de sua disposição figural. (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 15).

Desse modo, percebemos a relevância da estimulação da criança, nas atividades diárias em sala de aula, para que, assim, sejam oportunizadas a ela as condições para a construção do conceito de número. A recitação numérica, tão comum na escola, não basta para que o estudante avance na compreensão das subcoleções que podem existir em um número.

Essa estimulação infantil deve considerar, ainda, que a construção do conceito de número cardinal, conforme afirmam Piaget e Szeminska (1975), se dá em conjunto com o número ordinal. Ambos se constroem de maneira intrínseca, a partir da junção das classes e das relações de ordem.

Isso implica na inclusão, no trabalho pedagógico, de atividades para que tais aspectos do aprendizado do conceito de número sejam privilegiados, viabilizando

ao estudante a consolidação de aprendizagens vinculadas não apenas ao contexto escolar, mas também a outros momentos de sua vida.

Nessa perspectiva, Lorenzato (2008) afirma que a construção do conceito de número é um processo demorado e complexo, diferente do que se acreditava até pouco tempo, quando o ensino de número favorecia apenas a identificação dos numerais. O autor amplia a compreensão desse processo ao apontar as variáveis que constituem a formação desse conceito pela criança. Para ele, fazem parte:

Correspondência um a um; cardinalidade de um conjunto; ordinalidade na contagem; contagem seriada um a um; contagem por agrupamentos; composição e decomposição de quantidades; reconhecimento de símbolos numéricos; reconhecimento de símbolos operacionais; representação numérica; operacionalização numérica; percepção de semelhanças; percepção de diferenças; percepção de inclusão; percepção de invariância. (LORENZATO, 2008, p. 32)

Tais variáveis apresentadas pelo autor evidenciam que, de fato, a construção do conceito de número requer uma organização do trabalho pedagógico que contemple para além da recitação. É preciso uma intencionalidade pedagógica e uma atenção especial do professor, de forma que seja oportunizado à criança realizar atividades em que possam ser trabalhadas, por exemplo: a correspondência um a um, a ordinalidade na contagem, a observação de diferenças, dentre outros aspectos citados por Lorenzato (2008).

Além desses aspectos, o autor supracitado refere-se, também, aos processos mentais que integram a construção do conceito de número, quais sejam: a) a correspondência, que vem a ser a reciprocidade entre elementos, como: para cada pé, um calçado, para cada meia, um sapato; b) a comparação que, naturalmente, as crianças já conseguem perceber entre: formas, tamanhos, espessuras, distâncias, quantidades, entre outros; c) classificação, que somente é possível, diz o autor, se houver previamente uma comparação entre elementos, pois para comparar a criança precisa estabelecer critérios que são baseados em características de cada um desses elementos; d) comparação, identificação de semelhanças e diferenças entre objetos e, desse modo, a criança poderá, então, classificá-los.

Lorenzato (2008) enfatiza outros processos mentais que contribuem para a construção do conceito de número, que são: e) seriação; f) inclusão; e, g) conservação. Em suas palavras:

Seriação: [...] na seriação a sucessão de cada elemento se dá obedecendo a uma ordem preestabelecida, por isso a seriação é também chamada de ordenação. [...] Além do processo de seriação ser fundamental à formação do conceito de número, ele presta-se também para a introdução de vocábulos específicos, tais como: primeiro, segundo, terceiro... último, meio, antes, frente, atrás, direito, esquerdo, alto, baixo. Inclusão: durante a construção do conceito de número as crianças também precisarão da inclusão, pois,

num primeiro momento, elas concebem o 5 completamente distinto do e independente do 4, mas para ampliar sua compreensão, elas precisarão perceber que não existe a quantidade 5 sem a 4, assim, o 4 está incluído no 5. Conservação: o processo de conservação só é dominado pelas crianças, quando elas conseguem discernir as modificações que influem nas propriedades dos conjuntos. [...] A grande importância da conservação deve-se ao fato de ela ser fundamental para o desenvolvimento do conceito de reversibilidade, o qual, por sua vez, será básico para a compreensão dos conhecimentos de aritmética e de geometria, nas séries seguintes. (LORENZATO, 2008, p. 116-117 e 122-123)

Consideramos que os processos mentais indicados evidenciam a complexidade que o autor trata ao discutir o conceito de número. Mostram, ainda, que para a criança avançar em seu processo de aprendizagem é necessário incluir situações educativas que favoreçam a construção desse conceito. Não bastam apenas atividades escritas e de registro de numerais. Mais que isso, torna-se relevante oferecer recursos variados, observações diversas de objetos, indagações sobre tais materiais, enfim, um trabalho pedagógico voltado para o aprendizado da Matemática.

Nessa perspectiva, compreendemos a afirmação de Piaget (1950, p. 79-80), a “operação matemática deriva da ação: resulta que a apresentação intuitiva não basta, a criança deve realizar por si mesma a operação manual antes de preparar a operação mental”. Ele continua: “[...] em todos os domínios da Matemática, o qualitativo deve preceder ao numérico”.

Considerar a importância dos aspectos qualitativos nos remete às afirmações de Kamii (1988) – ao citar a teoria Piagetiana – acerca da abstração. Ela destaca que, de acordo com Piaget, existem dois tipos de abstração para que a criança possa compreender o número, a abstração empírica ou simples e a abstração reflexiva.

No primeiro tipo, abstração empírica, a criança enfoca determinada propriedade de um objeto e exclui as outras, por exemplo, quando ela considera a cor de um objeto e despreza as demais características, tais como o tamanho, o tipo de material ou o peso desse objeto. Na abstração reflexiva, está envolvida a construção de conexões entre os objetos, essa relação não é externa, ou seja, “existe somente nas mentes daqueles que podem criá-la” (KAMII, 1988, p.17).

A autora ressalta que, segundo a teoria Piagetiana, essa abstração é uma construção elaborada pela mente, ao contrário de representar apenas a visão do indivíduo a respeito de propriedades já existentes nos objetos. Além disso, ela completa que é por meio desses dois tipos de abstração que a criança constrói o conhecimento físico (abstração empírica) e o conhecimento lógico-matemático (abstração reflexiva).

Segundo Kamii (1988, p. 16-17), Piaget em sua teoria garante que:

[...] No âmbito da realidade psicológica da criança, não é possível que um dos tipos de abstração exista sem a presença do outro. Por exemplo, a

criança não poderia construir a relação diferente [...] se não pudesse observar propriedades de diferenças entre os objetos.

Lorenzato (2008, p. 35) compartilha da mesma ideia ao destacar que o número está no domínio do abstrato e, assim, apenas a criança poderá “consegui-lo, realizá-lo, adquiri-lo, percebê-lo ou construí-lo”. O número, ressalta o autor, não se encontra nos objetos, pois podemos identificar a cor, o formato, as dimensões ou a posição. Mais que isso, o número está na mente de quem o percebe, ou concebe uma relação entre elementos, eventos, situações ou ações. “Como esse processo se dá, não sabemos; o que sabemos é que podemos propiciar situações que permitam a construção dessa noção”, constata o autor.

Observamos, assim, que os dois tipos de abstração são essenciais para que a criança construa o conceito de número. Nesse contexto, podemos entender, também, que a construção de tal conceito é complexa e requer, de nós professores, um trabalho sistematizado, diversificado e frequente em sala de aula, de modo que nossos estudantes tenham êxito nesse processo.

Percebemos, com isso, a complexidade e a quantidade de aspectos que estão envolvidos na construção do conceito de número. Além de envolver diversos e importantes pontos que necessitam ser considerados pelo professor, na perspectiva do trabalho pedagógico com a Matemática.

À vista disso, com o intuito de auxiliar o professor para que ele possa contar com alternativas de elaboração de atividades para seus estudantes, propomos o trabalho com a resolução de problemas já na Educação Infantil. Considerando que são atividades que, entre outras alternativas, encorajam a criança na quantificação de objetos.

Os problemas como auxiliares dessa construção será nossa discussão a seguir.

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO INSTRUMENTO PARA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO PELA CRIANÇA

Como já discutimos no presente trabalho, é essencial que a criança da Educação Infantil esteja em contato com uma quantidade variada de atividades educativas, para que possa seguir com sucesso nesse processo de construção do conceito de número. Nesse sentido, entendemos que ao lançar mão de estratégias pedagógicas diferenciadas, como a resolução de problemas, o professor possibilita que o estudante vivencie algo que poderá auxiliá-lo em seu desenvolvimento cognitivo.

A despeito de ser o início da escolaridade, um momento em que a criança ainda não possui o domínio da leitura e nem dos cálculos matemáticos formais, é

fundamental que o trabalho pedagógico contemple problemas, a fim de que possa obter conhecimento referente a esse tipo de atividade desde cedo. Com relação a essa questão, Smole (2000, p. 95) ressalta que: “Sendo o trabalho com resoluções de problemas central ao desenvolvimento das noções de matemática, excluí-lo por antecipação da Matemática na Educação Infantil é comprometer em parte o desenvolvimento das noções e ideias matemáticas”.

Além disso, propomos a resolução de problemas por entendermos que é uma estratégia pedagógica bastante valorizada por muitos autores na área da Matemática (MUNIZ, 2004; MUNIZ; IUNES, 2004; SMOLE, 2000; SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO 2000), dentre eles, Walle (2009). O autor destaca as afirmações de Hiebert *et al.* (1997) quanto a esse tipo de atividade escolar: tanto o currículo, quanto o ensino deverão apresentar problemas e desafios para os estudantes. Ou seja, os autores veem como um estímulo à aprendizagem infantil, a apresentação de problemas para serem resolvidos.

Colaboram com o nosso entendimento acerca da resolução de problemas os padrões do *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), de 1989, que se refere ao Conselho Nacional de Professores de Matemática, organização sem fins lucrativos dos profissionais da área de Matemática, nos Estados Unidos da América. Ela se tornou uma importante referência para os docentes dessa disciplina do Pré-primário à Escola Secundária.

Os referidos documentos afirmam que ao solucionar problemas as crianças desenvolvem aspectos como diversas maneiras de pensar, o costume da persistência e da curiosidade, além de apresentarem confiança em ocasiões desconhecidas. Tudo isso dentro e fora do espaço escolar. Portanto, é nesse contexto de múltiplas aprendizagens que a estratégia de resolução de problemas emerge na prática pedagógica na Educação Infantil.

Smole, Diniz e Cândido (2000) complementam o ponto de vista supracitado, e defendem que o professor deve ter claro que as ideias e as estratégias que os estudantes desenvolvem na infância colaboram com os aprendizados que terão posteriormente. Os primeiros anos na escola podem ajudá-los no desenvolvimento de atitudes relacionadas à Matemática, fazendo, assim, que eles acreditem em sua capacidade de aprender. As autoras afirmam, ainda que, o mesmo ocorre com a resolução de problemas, pois o desenvolvimento de uma conduta assertiva, para enfrentar um problema, motivará o êxito futuro nesse tipo de atividade.

Ao discutir o tema, Muniz (2004) assegura que assumir a resolução de problemas como proposta pedagógica, implica em idealizar novas formas de relações entre aluno-aluno, professor-aluno e aluno-conhecimento. Isso conduz a uma

maneira necessária e desejável de novas configurações do espaço de aprendizagem matemática.

Nessa direção, Muniz e Lunes (2004) ressaltam que, quando se fala em problema matemático, não há uma referência exclusiva às atividades apresentadas à criança por meio de textos e enunciados escritos. Para eles, a noção de problema é bem mais ampla daquela observada nos escritos dos livros didáticos. Os problemas deverão impulsionar a aprendizagem matemática e devem ter como fonte uma diversidade de espaços e de contextos, como, por exemplo, esportes, comércio, política, geografia, ecologia, jogos, artes, rua, mundo do trabalho, economia, entre outros.

Ao pensarmos, portanto, em problemas a serem trabalhados na Educação Infantil, deveremos considerar tais características, para que assim, o estudante esteja em contato com elementos que pertençam ao seu cotidiano, que possam favorecer o aprendizado matemático e sua articulação com as situações reais.

Nesse sentido, Lorenzato (2008) ressalta a importância de estar presente, no contexto do problema, elementos que sejam atrativos para o estudante. Em outras palavras, é relevante utilizar situações e objetos da vivência, do conhecimento e da preferência das crianças, para que os problemas apresentados despertem nelas, a curiosidade e o interesse.

Para Onuchic (1999, p. 215), o problema é mais que um exercício de aplicação ou uma atividade em paralelo, trata-se de proposta de uma metodologia pedagógica. Em suas palavras, ela evidencia que:

Colocando o foco em resolução de problemas, defendemos que: [...] o problema não é um exercício no qual o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou uma determinada técnica operatória; que aproximações sucessivas ao conceito criado são construídas para resolver um certo tipo de problema e que, num outro momento, o aluno utiliza o que já aprendeu para resolver outros problemas; que o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas; que a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas como orientação para a aprendizagem.

Desse modo, observamos que o trabalho com a resolução de problemas em sala de aula possui grande potencial para o processo de aprendizagem dos estudantes. Envolve conhecimentos variados, vinculados à vida das crianças, e possibilita condições para que haja estímulo do raciocínio infantil, para que ocorram descobertas e a construção do conceito de número.

Diante dessas possibilidades oferecidas numa metodologia amparada pela resolução de problemas, entendemos que seria relevante, desde a Educação Infantil,

um trabalho pedagógico nessa perspectiva. Em especial, porque há a expectativa de que as crianças possam vivenciar situações significativas com esse tipo de atividade.

No entanto, o estudante, que ainda não é leitor, e tampouco conhece os algoritmos formais de resoluções, pode solucionar problemas na Educação Infantil? Com o intuito, de respondermos a esse questionamento, é que realizamos uma investigação, na qual foi oportunizada aos nossos sujeitos pesquisados a possibilidade de solucionar problemas, utilizando o desenho. Esse material serviu de base para verificarmos se haveria êxito nas resoluções com a utilização dessa estratégia, de modo particular, aquelas resoluções vinculadas à construção do conceito de número.

Na próxima seção, apresentaremos ao leitor algumas particularidades do desenho como meio de resolução de problemas.

O DESENHO E O DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA

O desenho se constitui para além da expressão artística. Como esclarece Derdyk (1989), é também expressão para a ciência, comunicação e técnica. É um instrumento do saber, possui ampla possibilidade de abrangência como via para a comunicação e expressão humana. A autora nos mostra que suas dimensões são maiores e atingem outras esferas no plano social. Assim, o desenho ganha outra acepção, é considerado sob diferentes perspectivas.

Com relação ao desenho no contexto infantil, a autora destaca que, para uma criança com um ano e meio de idade, o desenho é uma atividade natural, e que nessa ação ela se expande para fora das fronteiras do papel. Assim, a criança passa a diferenciar o que existe e o que não existe fora do papel e, de modo similar, percebe o eu e o outro, o que é dela e o que é do outro indivíduo.

Derdyk (1989) afirma que o espaço do papel para a criança se transforma no campo do viável, do devaneio, do invento e também o campo da concretude de suas vontades e de suas urgências. Essa compreensão nos permite entender que o desenho é uma atividade que envolve a criança de uma maneira natural e com a qual ela sente prazer desde muito cedo. Em posse desse recurso, ela se vê livre para imaginar, criar, contar histórias, e, desse modo, amplia seus limites de possibilidades de invenção e expressão.

Nessa direção, Sandes (2009) assegura que o desenho é para a criança um momento expressivo, pois ultrapassa a ideia do preenchimento de um espaço em branco, com rabiscos ou outras marcas. Há na verdade, em muitas ocasiões, uma intenção para o desenho infantil, especialmente, quando ele alcança um nível mais elaborado de representação.

Consideramos, então, que o desenho é um fazer lúdico para a criança, um aporte para que se expresse e se socialize no meio em que está inserida. Constitui-se, também, como atividade privilegiada, para que ela possa registrar ideias, organizar pensamentos e experiências vividas, além de via para fruição.

Nesse sentido, dialogamos com Moreira (2002) quando afirma que o desenho é para a criança uma expressão, como o gesto ou a fala. Ela desenha para dizer algo e para poder registrar a sua fala, para escrever. “[...] O desenho é sua primeira escrita. Para deixar sua marca, antes de aprender a escrever a criança serve-se do desenho” (MOREIRA, 2002, p. 20).

Para Mèredieu (2006), o desenho também é uma forma muito próxima à escrita, que pode confundir-se ou misturar-se. No início dos tempos, foi um meio importante para a humanidade realizar os seus registros. Em suas palavras, explica:

Com a escrita, a criança descobre novas possibilidades gráficas. Escrita e desenho podem então misturar-se (a criança inscreve um texto no seu desenho) ou confundir-se (a escrita torna-se um jogo e o alfabeto um pretexto para variações formais). [...] Não nos esqueçamos que em certas civilizações, a linguagem gestual serviu de modelo para constituir os signos da escrita e os primeiros pictogramas são apenas a transcrição gráfica de gestos e ações. Um elo profundo une, portanto, o desenho infantil e as escritas primitivas, em particular as escritas pictográficas. (MÈREDIEU, 2006, p. 11-13)

Desse modo, percebemos que a criança pode utilizar o desenho como meio para elaboração de ideias e representação de seus pensamentos desde tenra idade. Por meio dos registros, a criança pode organizar suas impressões e interpretações. Em vista disso, torna-se relevante, no cenário da sala de aula, a inclusão do desenho com fins pedagógicos, inclusive no que se refere à Matemática.

Como destaca Smole (2000), é importante que os estudantes percebam, em determinado momento, que se faz necessário o registro de suas resoluções de problemas, de modo a comunicar suas ideias, além de pensar acerca dos percursos utilizados para encontrar a solução. Situações que podem ocorrer por meios alternativos como o desenho, e não apenas com numerais.

Estas considerações acerca do desenho convergem, ainda, para a formação matemática como espaço de alegria, de realização, de descoberta do potencial de aprendizagem, como nos diz Muniz (2014).

Para tanto, seguimos com as especificações quanto à metodologia de pesquisa.

A METODOLOGIA DE PESQUISA E REALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO EM SALA DE AULA

O objetivo dessa pesquisa envolvia a construção do conceito de número, a resolução de problemas e o desenho. Por isso, a investigação ocorreu em uma turma de Segundo Período – Educação Infantil –, de uma escola pública do Distrito Federal. Nessa turma havia 22 estudantes na faixa etária entre cinco e seis anos de idade.

A pesquisa ocorreu durante o ano letivo de 2016 e foi realizada de modo independente por uma professora/pesquisadora, que estava em regência de turma. Nesse tempo, foi possível verificar se os estudantes tiveram condições de avançar no processo de aprendizagem, na apropriação de conhecimentos na área da Matemática e em outros campos do saber.

Vale ressaltar, também, que os problemas eram propostos no decorrer das aulas e, pelo menos, duas vezes por semana. Estas atividades pedagógicas eram planejadas intencionalmente para que as crianças compreendessem e elaborassem os conceitos matemáticos, dentre estes, a construção do conceito de número.

Nesse sentido, para o desenvolvimento do estudo, optamos pela abordagem qualitativa. O contexto escolar, em específico da sala de aula, foi fonte para a obtenção de informações e, posteriores, análises. Para Lüdke e André (1986, p. 11), citando Bogdan e Biklen (1982), a “pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento”.

A professora/pesquisadora, assim, teve contatos diretos e prolongados com as crianças, um trabalho intensivo de campo e, com isso, a observação da construção do conceito de número. Aspectos estes que Lüdke e André (1986) também consideram como características da abordagem qualitativa.

Os instrumentos de pesquisa utilizados foram: observações semiestruturadas (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999) referentes à resolução dos problemas; análise documental (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999) dos registros e desenhos dos estudantes; e conversas informais durante a realização dos problemas. A utilização de tais instrumentos ocorreu durante as aulas, no decorrer da rotina construída com as crianças.

Dentro da abordagem qualitativa, a estratégia metodológica escolhida foi a pesquisa-ação, que, segundo Thiollent (2011), refere-se a uma pesquisa social concebida e realizada a partir da ação e, na qual, tanto os pesquisadores, como os participantes estão envolvidos de forma ativa, participativa. Nessa investigação, a professora/pesquisadora apresentou os problemas, conduziu sua interpretação e solução junto às crianças.

Os problemas foram conduzidos com toda a turma, que se organizava em roda para a sua realização. Cada estudante recebia objetos de contagem (palitos de picolé; tampinhas; canudos; botões e miçangas), alguns deles realizavam os pequenos cálculos mentalmente e dispensavam o uso dos referidos materiais. Os problemas eram lidos pela professora/pesquisadora, já que as crianças não possuíam a leitura sistematizada. Após essa leitura, as crianças eram convidadas a participar para apresentarem suas respostas (as que estivessem à vontade).

Cabe ressaltar que, para Selva (1998), o uso de material concreto pelos estudantes nas aulas de Matemática não deverá ser utilizado como um fim em si mesmo. Não é apenas a manipulação desses materiais que dará garantias de que a criança aprenderá. A autora afirma que, mais relevante do que o tipo de material manuseado, é a criação de situações significativas para o aprendizado dos estudantes, ou seja, situações em que eles percebam, analisem e estabeleçam relações entre os materiais e as situações criadas.

Nessa perspectiva, compreendemos que, ao oferecermos materiais concretos aos estudantes, permitimos que eles pudessem utilizá-los como suporte durante as resoluções. Para Selva (1998), o uso dos mesmos pode apoiar, significativamente, os cálculos e o raciocínio da criança, possibilitando que ela consiga utilizar as suas estratégias de resolução com eficiência e criar novas representações para o problema em questão. Além disso, os materiais concretos ajudam na compreensão mais ampla do conceito matemático, que estiver sendo trabalhado naquela situação.

Assim, na roda de conversa, ocorria a apresentação da resposta formulada, a partir das elaborações que cada criança realizava. Esta resposta não era registrada pela professora/pesquisadora como certa ou errada, apenas o resultado era socializado e os outros estudantes discutiam entre eles a solução encontrada pelo colega.

Realizada essa etapa inicial, era dada à turma autonomia para que se dirigisse às mesas com: a folha com o problema, o material de contagem, o giz de cera, o lápis de escrever e a borracha. Assim, cada um poderia fazer o registro da resolução da maneira que entendessem ser mais apropriado. Destacamos, ainda, que as mesas da sala de aula estavam organizadas em duplas, trios ou quartetos, de modo que nenhum estudante ficasse sozinho para solucionar o problema apresentado.

Posteriormente à resolução, a professora/pesquisadora dialogava com cada uma das crianças, de modo a conhecer como foram os procedimentos utilizados para a solução do problema. Todos os relatos foram devidamente anotados por ela em um caderno de campo, de forma a auxiliar o trabalho de análise das atividades.

A seguir, será mostrado como foram solucionados alguns dos problemas propostos para as crianças e os resultados encontrados na pesquisa.

OS PROBLEMAS APRESENTADOS E OS RESULTADOS DA PESQUISA

Vários problemas foram propostos para a turma, envolvendo diferentes elementos, como por exemplo: brinquedos, guloseimas, os próprios estudantes e a coleção de tampinhas que havia na sala de aula. No início, algumas crianças ficaram com certo receio em comunicar aos colegas – durante a roda –, os resultados elaborados por elas. Porém, com o passar do tempo, foram se acostumando com a atividade e passaram a se mostrar mais à vontade para compartilhar as respostas elaboradas em suas resoluções.

Isso nos indica que é preciso um planejamento e um trabalho pedagógico voltado para a expressão das crianças, suas ideias, pensamentos e elaborações. Junto às possibilidades de comunicação, torna-se relevante a inclusão dos problemas, de forma que façam parte das estratégias educativas propostas em sala de aula. E não sejam, assim, pontuais ou estranhas aos estudantes.

Nessa direção, cabe um esclarecimento a respeito das resoluções realizadas por meio do desenho. Nessa turma, o desenhar não foi utilizado exclusivamente para solucionar os problemas. Os estudantes desenhavam, desde o início do ano letivo, em diferentes situações: desenho livre, desenho de atividades coletivas vivenciadas no momento do recreio ou da recreação, desenhos referentes às histórias contadas em sala de aula, entre outros. Tais práticas permitiam que eles já tivessem contato com a representação gráfica em situações diversificadas.

Para as explicações acerca das construções da pesquisa, apresentaremos quatro problemas solucionados pelos estudantes, todos nomeados de modo fictício. Esses problemas foram escolhidos de um conjunto maior aplicado durante o ano letivo. Selecionamos, aleatoriamente, os seguintes:

Problema 1: Em nossa coleção havia 20 tampinhas. A Bruna, nossa colega, trouxe 6 tampinhas. E agora, quantas tampinhas há na coleção?

Figura 1 – Desenho de Vitor para resolução do Problema 1 envolvendo adição



Fonte: Arquivo da professora/pesquisadora, 2016.

Ao conversar com o Vitor, autor da resolução, ele informou que as tampinhas de cores diferentes representavam aquelas levadas pela colega Bruna. É possível perceber o cuidado que a criança teve ao utilizar outro colorido para mostrar as tampinhas levadas pela colega, de modo a diferenciá-las das demais.

Finalizada a atividade, a professora/pesquisadora fez alguns questionamentos, a fim de entender quais foram as hipóteses e estratégias articuladas por Vitor para a elaboração do desenho, que representava sua resolução:

- Prof./pesq. – Vitor, como você pensou para resolver o problema?
Vitor – Eu desenhei as ‘tampinha’ da nossa coleção e depois coloquei as ‘tampinha’ da Bruna.
Prof./pesq.– Mostra ‘pra’ mim quais são as tampinhas da coleção.
Vitor – Apontou para as de cor marrom e disse: – ‘Essas’ daqui!
Prof./pesq. – Certo. Agora mostra, Vitor, as tampinhas que a Bruna trouxe e fala ‘pra’ mim, quantas são.
Vitor – ‘Essa’, ‘essa’, ‘essa’, ‘essa’, ‘essa’ e ‘essa’. Apontando uma a uma as tampinhas coloridas no desenho.
Prof./pesq. – Quantas?
Vitor – ‘É’... Seis!
Prof./pesq. – ‘Tá’! Você sabe quantas eram da coleção?
Vitor – Sei! (Ele contou uma a uma) e respondeu: – 20!
Prof./pesq. – Quando a Bruna trouxe as tampinhas, você acha que a nossa coleção ficou com mais tampinhas ou ficou com menos tampinhas?
Vitor – Pensou, olhou para as tampinhas da sala (a coleção real), olhou o seu desenho e respondeu: – Com mais...
Prof./pesq. – Por quê?
Vitor – Tinha 20? (Respondi que sim). A Bruna não trouxe mais seis? (Respondi que sim!) Então é mais ‘tampinha’!
Prof./pesq. – Com as tampinhas dela, a coleção ficou com quantas tampinhas?
Vitor – ‘Era’ 20. Agora ‘é’ 20...,21,22,23,24,25,26. 26!
Prof./pesq. – Muito bem!

A narrativa do Vitor aponta que ele realizou, algumas vezes, a contagem um a um para descobrir: quantas tampinhas havia inicialmente, quantas unidades a colega levou para a sala e quantas resultaram no total. Nessa contagem, ele comparou as quantidades, percebeu a diferença entre as tampinhas que havia e as que foram acrescentadas. E conseguiu, com essa reflexão acerca da sua resolução, mostrar quais foram os meios que utilizou para encontrar o resultado.

Durante a resolução por meio do desenho e das respostas que deu à professora/pesquisadora, foi possível perceber algumas das variáveis indicadas por Lorenzato (2008) na formação do conceito de número. O estudante realizou a cardinalidade dos conjuntos, separando com cores diferentes as tampinhas e fez a comparação entre os dois conjuntos (aquelas tampinhas que havia com as tampinhas acrescentadas). Nesse processo, ele indicou também a percepção de diferenças; a ordem e a seriação na contagem (não contou um elemento duas vezes e seguiu a sequência correta para contar).

Observamos, ainda, a percepção de inclusão hierárquica, isto é, um em dois, dois em três e assim sucessivamente, até o número 26, bem como a operacionalização do número: a operação de adição. Todas essas variáveis são a base para a construção do conceito de número. Isso sinaliza que o Vitor apresenta indícios dessa construção.

Compreendemos, por conseguinte, que o desenho foi uma importante estratégia que possibilitou ao estudante registrar suas ideias e mostrar seu pensamento matemático na resolução do problema. Como afirma Derdyk (1989), ampliou seus limites de invenção e expressão, a partir de uma intenção explícita de registrar a sua elaboração acerca do problema, conforme propõe Sandes (2009). O processo anterior de resolução por meio de materiais concretos, como as próprias tampinhas, pôde ser registrado para além do uso dos numerais.

No desenho do Vitor, verificamos, ainda, conforme Lorenzato (2008) que o número não está nos objetos em si. O número está na mente da criança, que concebe as relações entre as tampinhas já presentes na sala (20) e aquelas que a colega acrescentou (6).

Destacamos, a seguir, a resolução do segundo problema.

Problema 2: Em frente à nossa escola estão estacionados 3 carros. Quantas rodas têm os 3 carros juntos?

Figura 2 – Desenho de Mateus para resolução do Problema 2 envolvendo adição/multiplicação



Fonte: Arquivo da professora/pesquisadora, 2016.

No problema de número dois, podemos observar a resolução do Mateus, também utilizando desenho para o registro. Notamos que, para facilitar a contagem, o estudante colocou todas as rodas dos carros a vista, pois desse modo, ficaria mais fácil a visualização (para ele) e assim, poderia proceder com a enumeração de cada roda e chegar ao total de 12.

Depois da resolução, Mateus explicou à professora/pesquisadora como ele conseguiu resolver o problema, que nesse caso, continha um carro, um objeto do cotidiano das crianças. Este aspecto sugere que ele já tinha o conhecimento de que havia em cada carro, quatro rodas, o que, por sua vez, se relaciona com as afirmações de Muniz e lunes (2004) a respeito dos problemas. É importante que estejam articulados à vida das crianças, ao seu cotidiano.

Observamos ainda, que o estudante utilizou os palitos de picolé para representar as rodas de um carro, depois colocou mais quatro palitos para mostrar as rodas de dois carros e, finalmente, mais quatro palitos, para simbolizar as rodas do terceiro carro. Seus relatos, portanto, indicaram que ele juntou os quatro palitos dos três carros, formando então o resultado de 12 rodas. Esta ação de representar com materiais concretos um conhecimento que já possuía, articula-se ao que afirma Piaget (1950), especialmente quanto à compreensão de que a operação matemática deriva de uma ação, isto é, a apresentação intuitiva não basta por si só, a criança deve realizar a operação manual.

No processo que Mateus apresentou, tanto no desenho quanto em seu relato, identificamos determinadas variáveis que Lorenzato (2008) destaca como elementos fundamentais para a construção do conceito de número pela criança. Quais sejam: a

contagem dos carros e das rodas, em que a ordem e a seriação estiveram presentes na ação respectivamente. De modo que ele não contou um objeto mais de uma vez e contou um número após o outro.

Nesse percurso, identificamos também a inclusão hierárquica, um em dois, dois em três e assim continuamente, até o numeral 12; a correspondência um a um; e, a correspondência biunívoca entre cada um dos palitos para cada uma das rodas do carro e, as quatro rodas para cada carro. Ocorreu, ainda, a cardinalidade dos conjuntos, isto é, o conjunto dos palitos e conjunto das rodas dos carros; a representação numérica, o numeral 12 apareceu no registro; a percepção de semelhanças entre os carros e a operacionalização do número, com a realização da adição.

Nesse contexto, percebemos que tais aspectos são indicativos de que o Mateus está no processo da construção do conceito de número e que o desenho também serviu para o registro das ideias e dos pensamentos da criança, viabilizando condições para esse processo e elaboração da resolução do problema.

Em seguida apresentaremos mais um problema, que se refere à operação de subtração.

Problema 3: A professora Joana estava com 14 palitos de picolé em cima da mesa dela. A professora Ana pediu 4 palitos emprestados. E agora, quantos palitos sobraram para a professora Joana?

Figura 3 – Desenho de Paula para resolução do Problema 3 envolvendo subtração



Fonte: Arquivo da professora/pesquisadora, 2016.

Em sua resolução, a estudante Paula reproduziu a professora Ana com seus quatro palitos. No lado esquerdo da folha, ela desenhou os 14 palitos e um conjunto com quatro – na cor branca –, para mostrar os que seriam retirados do grupo maior.

Representou também o quadro de giz da sala de aula, com algumas letras, para mostrar as escritas diárias de sala observadas por ela.

Na conversa realizada após a realização da atividade, foi possível identificar detalhes dessa resolução. Apresentaremos nos relatos, a seguir, apenas as partes mais relevantes, que mostram o pensamento matemático da criança.

Prof./pesq. – Paula, quantos palitos a professora Joana tinha? Você se lembra?

Paula – Ela tinha 14, esses aqui ‘tudo’. (Mostrando o desenho dos palitos sobre a mesa – desenho à esquerda da folha – ela fez o movimento com o dedo e apontou todos os traços, incluindo aqueles que a professora Ana levaria).

Prof./pesq. – E quantos a professora Ana pegou emprestado?

Paula – Esses aqui na mão dela, 4! (Apontando o conjunto com quatro palitos, desenhados próximo à figura feminina no centro da folha).

Prof./pesq. – E depois, quantos palitos ficaram para a professora Joana?

Paula – (A criança voltou ao seu desenho e contou os palitos, que estavam **fora** do conjunto que ela circulou com a cor branca) e respondeu: – Ela ficou com 10 ‘palito’.

Prof./pesq. – Quando a professora Ana pega emprestados os palitos, a professora Joana ficou com mais ou com menos palitos?

Paula – Parou, olhou o desenho, contou (baixinho) os palitos que estavam sobre a mesa e aqueles que ela colocou no conjunto, com a cor branca e disse: – Acho que ela ficou com mais... (Contou novamente) e respondeu: – Não! Não! Ficou com menos ‘palito’.

Observamos na produção da Paula e nos trechos do diálogo acima que ela está em processo de construção do conceito de número. Esses indicadores apareceram na contagem um a um dos palitos feita pela criança, e na qual estão presentes também a seriação e a ordem, respectivamente, ou seja, ela não contou os palitos mais de uma vez e os contou na sequência correta.

Realizou, durante a resolução, a cardinalidade dos dois conjuntos presentes no problema, dos palitos que foram emprestados e daqueles que sobraram; e, observou semelhanças e diferenças, que envolvia a quantidade inicial de palitos, quantos foram retirados e quantos restaram e, se a professora ficou com mais ou com menos palitos.

Percebemos, ainda, a inclusão hierárquica no momento em que realizou a contagem um a um, situação em que ela identificou um em dois, dois em três e assim, ordenadamente, até a quantidade de 14 palitos. E, finalizou, com a operacionalização do número, ao realizar a operação de subtração.

Nesse processo de registro da Paula, destacamos as ideias de Onuchic (1999) acerca da resolução de problemas. A autora afirma que o problema não é um exercício de fixação no qual o estudante aplica um conceito já aprendido. Nessa perspectiva, a resolução da estudante indica que em suas elaborações, um campo de conceitos matemáticos (número, subtração, maior e menor quantidade) toma sentido

no problema, que se constitui como uma orientação para o processo de aprendizagem (ONUChIC, 1999).

Esse problema trouxe, ainda, uma situação corriqueira dos espaços escolares e permitiu a articulação entre as atividades pedagógicas e o que as crianças presenciam na escola. O registro por meio do desenho oportunizou a sistematização das elaborações, das ideias e das hipóteses formuladas pela estudante, inclusive acerca da noção de subtração.

A seguir, apresentamos o último problema, cuja ideia é de uma divisão.

Problema 4: A professora trouxe 16 pirulitos para seus alunos. Quando ela chegou à sala de aula só estavam 4 alunos. Ela resolveu repartir os pirulitos entre eles. Quantos pirulitos ela entregou para cada aluno?

Figura 4 – Desenho de Felipe para resolução do Problema 4 envolvendo divisão



Fonte: Arquivo da professora/pesquisadora, 2016.

Neste quarto problema, temos a resolução de Felipe. Ele dividiu a folha em duas partes: no lado direito há um destaque para a presença da professora em sala de aula e, do lado esquerdo, as crianças sentadas e os pirulitos desenhados acima de cada uma. Seu registro foi elaborado após ele ter trabalhado com o material concreto.

Ele descreveu à professora/pesquisadora que resolveu o problema com as tampinhas de garrafas, primeiramente. Contou que pegou quatro tampinhas que, fez de conta, eram os coleguinhas que receberiam os pirulitos. Colocou uma ao lado da outra e procedeu com a divisão, com outras tampinhas que representavam os pirulitos. Felipe afirmou que toda vez que um coleguinha recebia um pirulito, os outros três também recebiam. Ele prosseguiu desse modo até acabar com todas as tampinhas e ao contar quantos pirulitos cada colega recebeu, observou que foi um total de quatro para cada um.

Em nossa análise, observamos que há muitos indícios de que Felipe se encontra em processo de construção do número. Dentre tais indícios, está a possibilidade de realização dos dois tipos de abstração, estudados por Piaget e destacados por Kamii (1988): a abstração empírica, ao manipular os materiais concretos, e a abstração reflexiva, ao estabelecer conexões entre os objetos, algumas tampinhas para os colegas e a distribuição de outras para os pirulitos, dividindo-os igualmente.

Além disso, para resolver o problema, ele realizou a correspondência um a um, tanto na contagem das tampinhas que representavam os pirulitos, como com as tampinhas que indicavam os colegas. Nessa contagem/correspondência, percebemos que o processo de inclusão hierárquica esteve presente, ou seja, um em dois, dois em três e assim, sequencialmente, até o número 16. Percebemos ainda a seriação, em que Felipe contou um numeral após o outro; e, a ordem, em que os elementos não foram computados por ele mais de uma vez.

Identificamos, ainda, a cardinalidade dos conjuntos, que abrangia os colegas, as cadeiras e os pirulitos; e, a operacionalização dos números, no momento em que realizou a operação de divisão, para encontrar o resultado solicitado.

Em vista disso, compreendemos que o problema e sua resolução por meio do desenho oportunizaram ao estudante um impulso à aprendizagem matemática, tendo como fonte uma situação próxima àquelas vivenciadas por ele, como indicam Muniz e lunes (2004). Dessa forma, o ensino passa a ser mais articulado à vida das crianças e meio para a ampliação das possibilidades de aprendizagem.

Com base nessas construções, apresentaremos a seguir nossas conclusões a respeito deste estudo.

CONCLUSÕES

As análises apresentadas fazem parte de um contexto mais amplo de pesquisa e atuação pedagógica. Neste trabalho abordamos alguns aspectos referentes ao objetivo proposto, que abrangem as articulações entre a construção do conceito de número, a resolução de problemas e a utilização do desenho.

Intencionamos apresentar aos professores da Educação Infantil, principalmente, informações a respeito do processo de construção do número e sugerir alternativas pedagógicas que pudessem ampliar os horizontes das práticas educativas. Para isso, indicamos os problemas e a sua resolução por meio do desenho.

Com o estudo realizado compreendemos que a construção do conceito do número é um processo fundamental para o avanço da aprendizagem infantil com relação à Matemática, como também para suas vivências no cotidiano. Resolver problemas utilizando o desenho possibilita às crianças construir o número, que,

mais que identificação de numerais e sua recitação, envolve uma série de processos mentais, que podem e devem fazer parte da organização do trabalho pedagógico na Educação Infantil.

As informações advindas da pesquisa permitiram a compreensão de que não é necessário que o estudante esteja alfabetizado para se trabalhar com problemas. A intervenção docente com a leitura dos enunciados e a discussão acerca das ideias elaboradas pelas crianças viabiliza o uso dessa estratégia pedagógica desde o início da escolarização.

Nesse sentido, entendemos que essa estratégia pedagógica, a resolução de problemas por meio do desenho, favorece ao estudante da Educação Infantil a realização de operações matemáticas relacionadas com adição, subtração, multiplicação e divisão. E permite à criança, desde o início de sua escolaridade, experiências que poderão, quiçá, facilitar aprendizados futuros que envolvam conceitos mais complexos.

Por fim, concluímos que a estratégia de resolução de problemas por meio do desenho possibilita ao professor compreender os raciocínios das crianças, e, com isso, o planejamento e realização de intervenções que viabilizem avanços no processo de aprendizagem, no contexto de práticas de ensino de Matemática na Educação Infantil.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; Fernando GEWANDSZNAJDER. **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira/Thomson Learning, 1999.

DERDYK, Edith. **Formas de pensar o desenho**. São Paulo: Scipione, 1989.

KAMII, Constance. **A criança e o número**: implicações da teoria de Piaget. Campinas: Papirus, 1988.

LORENZATO, Sergio. **Educação infantil e a percepção matemática**. Campinas: Autores Associados, 2008.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MÈREDIEU, Florence de. **O desenho infantil**. Tradução: Álvaro Lorencini e Sandra Nitri. 11. ed. São Paulo: Cultrix, 1974/2006.

MOREIRA, Ana Angélica Albano. **O espaço do desenho: a educação do educador.** 9. ed. São Paulo: Loyola, 2002.

MUNIZ, Cristiano Alberto. Fundamentos teóricos e metodológicos da matemática 1. In: FÉLIX, Joana. d'Arc Bicalho (Org.). **Aprendendo a aprender: Guia de formação para professores** (Ceub), livro 9, Brasília: SEDF, 2004. p. 99-185.

MUNIZ, Cristiano Alberto. Ser Educador Matemático. In: ENCONTRO BRASILIENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – EBREM, 6, 2014, Brasília. **Anais [...]** Brasília: SBEM, 2014. p. 1-15.

NCTM, National Council of Teachers of Mathematics. **Executive Summary Principles and Standards for School Mathematics.** Disponível em: https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf. Acesso em abril. de 2020.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas.** São Paulo: Editora UNESP, 1999. p 199-218.

PIAGET, Jean. Discours du directeur du Bureau international d'éducation. (1950). In: MUNARI, Alberto. **Jean Piaget.** Tradução e organização: Daniele Saheb. – Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. Coleção Educadores.

PIAGET, Jean; SZEMINSKA Alina. **A gênese do número na criança.** Tradução: Christiano Monteiro Oiticica. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

SANDES, Joana Pereira. **O desenho como representação do pensamento matemático da criança no início do processo de alfabetização.** Orientador: Antônio Villar Marques de Sá. 2009. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

SANS, Paulo de Tarso Cheida. **Pedagogia do desenho infantil.** 2. ed. Campinas: Alínea, 2007.

SELVA, Ana Coelho Vieira. Discutindo o uso de materiais concretos na resolução de problemas de divisão. In: SCHLIEMANN, Analúcia; CARRAHER, David. (org.). **A compreensão de conceitos aritméticos: Ensino e pesquisa.** Campinas: Papyrus Editora, p. 95-119, 1998.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **A Matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. **Resolução de problemas**: matemática de 0 a 6. Porto Alegre: Artmed, 2000.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez. 2011.

WALLE, John Van de. **Matemática no Ensino Fundamental**: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SOBRE OS AUTORES

JOANA PEREIRA SANDES. Doutoranda em Educação, na linha de pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática, pelo PPGE/UnB. Mestre em Educação, também pelo PPGE/UnB. Pedagoga, com principal atuação na Educação Infantil e com os anos iniciais do Ensino Fundamental. Após a conclusão do Mestrado em Educação desenvolveu diversas oficinas pedagógicas na área da Educação Matemática, especialmente para docentes da Educação Infantil e dos anos iniciais. A base dessas oficinas é sua dissertação cujo tema é “O desenho como representação do pensamento matemático da criança no início do processo de alfabetização”. Atuações profissionais que considera importantes: tutora dos cursos: Pró-Letramento Matemático e Educação Infantil: Educar e Cuidar com a Linguagem Matemática, ambos junto aos professores da Secretaria de Educação do Distrito Federal e a participação como conteadista, em projeto televisivo, na área da Educação Matemática, para a TV Escola. A última turma em que atuou foi com a de 2º Período - Educação Infantil (SEEDF). Participa atualmente do Projeto de Pesquisa: “Dzeta Investigações em Educação Matemática - DIEM”, que tem por objetivo desenvolver trabalhos e pesquisas relacionadas ao ensino e aprendizagem de Matemática, assentados nos pressupostos teóricos e metodológicos da Educação Matemática, em diferentes abordagens e perspectivas.

GERALDO EUSTÁQUIO MOREIRA. Estudos Pós-Doutorais na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ - Capes 7), sob supervisão da Prof.^a Dr.^a Maria Isabel Ramalho Ortigão. Possui Doutorado em Educação Matemática, pela PUCSP (2012), com Estágio Doutoral na Universidade do Minho (Portugal); Mestrado em Educação, pela UCB (2005); Pós-Graduação em de Ensino da Matemática, pela UNICLAR (2000); Licenciatura em Ciências, pela UEG (1996); Licenciatura em Matemática, pela UNOESTE/SP (1999) e Licenciatura em Pedagogia, pelo Instituto Superior Fátima/DF (2013). É Professor Adjunto da Universidade de Brasília - UnB, atuando na Faculdade de Educação, no Departamento de Métodos e Técnicas, vinculado aos Cursos de Educação (Licenciaturas) e é Professor/Pesquisador da Pós-Graduação, níveis Mestrado e Doutorado, do Programa de Educação (PPGE), onde desenvolve

pesquisas assentadas na Linha Educação em Ciências e Matemática, relacionadas à Educação Matemática; à Matemática e à Educação. É, também, consultor e avaliador Ad Hoc do INEP/MEC/SINAES e avaliador Ad Hoc de revistas na área de Educação Matemática e Educação. Tem feito pesquisa, ensino e extensão associados a uma atuação profissional que busca consolidar abordagens construtivistas na formação de professores de Matemática, sobretudo nas subáreas da Matemática, da Educação Matemática Inclusiva, da Etnomatemática e da Cognição Matemática. Associado a estes aspectos, tem atuado pela profissionalidade, trabalho e condições da docência de professores que ensinam Matemática; epistemologias e etnociências. Focaliza, de forma complementar e associada às questões de identidade e saberes, na formação para a docência neste campo, sobretudo no plano das didáticas específicas de Educação Matemática, Matemática e Educação Matemática Inclusiva. É líder do grupo de pesquisa “Dzeta Investigações em Educação Matemática - DIEM”. Secretário Geral da SBEM Nacional (2019 - 2022).

TATIANA SANTOS ARRUDA. Doutora em Educação (2014) - Universidade de Brasília (UnB), com Mestrado em Educação (2007) - UnB e graduação em Pedagogia (2003) - UnB. Atualmente está na formação continuada de professores da educação infantil, na Subsecretaria de Formação Continuada dos Profissionais da Educação/Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Tem experiência como professora de educação básica e do ensino superior, com atuação nos seguintes temas: educação infantil, ensino fundamental anos iniciais- alfabetização e letramento, ensino superior, currículo, criatividade no trabalho pedagógico e organização do trabalho pedagógico.

RECEBIDO: 28-05-2020

APROVADO: 15-07-2020