

Exploração-investigação matemática na educação infantil

RESUMO

A investigação matemática é uma tendência em educação matemática, utilizada em diferentes níveis de ensino. Nesse estudo centrou-se na Educação Infantil, Pré II (4 aos 5 anos) de uma escola municipal de Cascavel-PR. Foram aplicadas duas tarefas com características investigativas cujo objetivo era que as crianças compreendessem que na Matemática não existe um único “caminho” para a resolução de situações matemáticas e, que elas fossem capazes de explorar diversas possibilidades. As tarefas aplicadas foram criadas em encontros de estudo pelas autoras do trabalho. No momento da aplicação, os conhecimentos prévios dos educandos foram considerados. Os resultados obtidos foram satisfatórios. Alguns alunos conseguiram realizar comparação biunívoca, perceberam regularidades, compuseram e decompuseram formas geométricas. Este processo foi de grande valia, proporcionando momentos de aprendizagem e troca de experiências, tanto para as crianças quanto para as envolvidas na mediação da construção das noções matemáticas do público alvo. Estas noções devem oferecer condições de compreensão e assimilação de conceitos matemáticos. O processo de análise das atividades gerou duas categorias, um pela observação do trabalho realizado pelos alunos e outra do trabalho efetuado pela professora.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Infantil. Exploração-investigação. Conceito numérico. Noções geométricas.

Luciana de Souza

luciana_ds95@hotmail.com

orcid.org/0000-0001-8327-9147

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, Paraná, Brasil

Maiara Aline Junkerfeurbom

maiarajunkerfeurbom@gmail.com

orcid.org/0000-0001-8327-9147

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil

Tânia Stella Bassoi

tstellabassoi@gmail.com

orcid.org/0000-0001-8327-9147

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, Paraná, Brasil

INTRODUÇÃO

O presente trabalho¹ foi impulsionado pela experiência prática da primeira autora, que é professora da Educação Infantil, e tem como foco o ensino de Matemática. Em contato direto com a escola, percebeu-se que a visão acerca da Matemática é de uma ciência exata, concebida pela maioria dos alunos como um empecilho e não como algo desafiador. Pensamos que essa visão acerca da Matemática se fortalece quando o aluno não a compreende.

No intuito de inverter este cenário acreditamos que uma possibilidade é investir em práticas pedagógicas que destoam do método tradicional já nas séries iniciais do Ensino Fundamental e isso tem implicações diretas na prática do professor. O domínio conceitual da Matemática não garante um processo de ensino e aprendizagem significativo. É necessário também que o professor esteja inclinado a aplicar metodologias, de modo que sua prática não seja pautada em um trabalho usual, como aplicações de tarefas prontas em livros didáticos e manuais, mas se fundamente no que se tem pesquisado e produzido, do contrário a pesquisa, em sentido lato, torna-se irrelevante.

A pesquisa precisa ser vista pelo professor como um subsídio para a sua prática pedagógica e, em primeira instância, ter o propósito de atingir a escola e todos os seus agentes (professores, alunos, políticas públicas educacionais e outros). Foi essa visão que incitou a primeira autora a desenvolver este trabalho, de modo que ao pesquisar sua própria prática pudesse desvelar aspectos (positivos e/ou negativos) até então ocultos e assim repensá-la. De outro modo, a partir da prática pedagógica emergiu a necessidade de pesquisar para que fosse possível compreender e melhor atender as necessidades dos alunos.

Além disso, o desejo de querer melhor conhecer a investigação matemática no contexto da Educação Infantil a levou buscar na universidade, num projeto de iniciação científica, o aporte teórico. Isso é expressivo do ponto de vista da formação de professores – de um lado a prática e a experiência profissional da professora remetendo-a para a pesquisa e do outro a pesquisa remetendo-a a sala de aula para compreender aspectos inerentes a prática.

Enquanto sujeitos inseridos no mesmo contexto de pesquisa e tendo a investigação matemática como campo de pesquisa comum, os demais autores se prestam como colaboradores do trabalho para que na circulação de ideias, de diálogos e de trocas de experiências seja possível construir um coletivo de pensamento (FLECK, 1986) que produza conhecimento.

O trabalho repousa sobre a postura qualitativa de pesquisa entendida como “um modo de proceder que permite colocar em relevo o sujeito do processo, não olhado de modo isolado, mas contextualizado social e culturalmente” (BICUDO, 2012, p. 17).

Voltamos o olhar para a prática pedagógica com a investigação matemática e buscamos por aquilo que se revela da experiência vivida, relatada em linguagem proposicional, enfocando os alunos e a professora regente, interessa-nos a produção do conhecimento ao se fazer investigação matemática, ou seja, “o objeto intencional é a experiência vivida, registrada num relato reflexivo e descritivo, permitindo indagar o vivido, na tentativa de distinguir aspectos nele inicialmente confusos” (WICHNOSKI; KLÜBER, 2015, p. 108).

Consideramos a narrativa da experiência vivida como significativa para a compreensão do investigado, uma vez que ela revela em suas entrelinhas, modos, concepções, posturas e uma variedade de aspectos que se abrem a interpretação quando intencionalmente enfocados.

Discorrido sobre a gênese do trabalho e sobre a postura metodológica assumida para a análise da narrativa, a próxima seção traz, o entendimento de investigação matemática assumido, situando-a na Educação Infantil considerando as peculiaridades deste nível de ensino.

A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA BREVE INCURSÃO TEÓRICA

Wichnoski e Klüber (2017) ressaltam que a investigação matemática é “uma atividade que está no cerne da produção do conhecimento em matemática” (p. 169) e a caracterizam “como um processo de levantamento de hipóteses, testes, argumentação e validação de um conhecimento novo” (p. 169), possuindo relações com o fazer matemática.

Diante disso, em uma investigação matemática se enfatiza a importância do pensamento matemático expresso pelos alunos. Segundo Fonseca, Brunheira e Ponte (1999, p. 4) nesta forma de conceber o ensino “o objetivo é explorar todos os caminhos que surgem como interessantes a partir de dada situação”. Portanto, solicita a mobilização dos aspectos cognitivos e aflora a imaginação dos sujeitos que estejam, intencionalmente, a ela voltados.

Todavia, ao adentrar o contexto da Educação Infantil a investigação matemática requer adaptações metodológicas. Não é de se esperar, por exemplo, que os alunos argumentem matematicamente de forma escrita determinada situação. Porém ela pode ser uma potencialidade se vista do ponto de vista da inquirição, da averiguação, da experimentação e da observação, assumindo um caráter de exploração-investigação.

Lamonato e Passos (2011) inferem que a exploração-investigação, em estreito vínculo com a inquirição, promove a construção do conhecimento matemático como um processo que se dá pela superação de incertezas e questionamentos e “possibilita ao aluno pensar a partir de uma dinâmica que prevê observações, descobertas, erros, acertos e, fundamentalmente, decisões” (p. 53). Neste sentido, desenvolver a postura investigativa na Educação Infantil é importante “para que o futuro cidadão, a criança de hoje, não se torne “expert do conhecimento pronto”, mas produtor de conhecimentos” (LAMONATO; PASSOS, 2011, p. 63).

Em se tratando da Educação Infantil, há um fantasioso pensamento de que a prática pedagógica se resume à ação de brincar. Contudo, essa postura é equivocada, uma vez que o brincar não se dá de modo isolado do ensino nesta faixa etária e possui relações com a aprendizagem da convivência em sociedade, não reduzida à suas casas. Segundo Grigorine (2012, p. 19)

Brincar é um ato prazeroso, espontâneo e está presente em todas as fases de crescimento da criança. Através da brincadeira, diferentes formas de convivência e socialização manifestam-se na medida em que a criança interage com o outro e com o ambiente.

Os objetivos pedagógicos devem colaborar para que a criança descubra, por meio do exercício de brincar a si e ao outro como parte de um grupo social proporcionado pela interação entre lazer e aprendizagem. A ampliação de experiências, os estímulos ao interesse pelas transformações da natureza e da vida em toda sua dinâmica convergem para um trabalho em grupo que valoriza a observação e que atenda às necessidades de cuidar e educar, pertinentes a cada faixa etária.

Igualmente o ensino de matemática, especialmente nessa faixa etária, deve ocorrer por meio de brincadeiras e jogos, enquanto ações prazerosas que possibilitam brincar e aprender matemática concomitantemente. O trabalho pedagógico deve ser revestido de ludicidade sem perder a formalidade e estabilidade das ideias matemáticas; e isso é desafiador.

As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar-OCEPE, constantes do Currículo Básico para a Escola Pública Municipal, explicitam que:

as crianças vão espontaneamente construindo noções matemáticas a partir das vivências do dia a dia. O papel da matemática na estruturação do pensamento, as suas funções na vida corrente e a sua importância para aprendizagens futuras, determina a atenção que lhe deve ser dada na educação pré-escolar, cujo cotidiano oferece múltiplas possibilidades de aprendizagem. (CASCAVEL, 2008, p. 73).

O Currículo Básico para a Escola Pública Municipal do município de Cascavel (2008) propõe para a Educação Infantil a exploração de ideias matemáticas com as estruturas 1) Espacial – que explora as formas e espaço para o desenvolvimento da percepção espacial; 2) Numérica – referindo-se as quantidades e suas relações; 3) Linguagem da informação – favorecendo o pensamento probabilístico, combinatório e as primeiras noções gráficas e 4) Medidas – integrando noções de senso espacial, numérico e linguagem da informação.

O conhecimento matemático nessa faixa etária se manifesta pela linguagem oral. Ao se apropriar da linguagem, produto do desenvolvimento sócio histórico, as crianças aprendem os significados das palavras para analisar, generalizar, codificar e comunicar suas experiências, colaborando no desenvolvimento do pensamento matemático. Em face disso, o trabalho com a exploração-investigação nesta faixa etária se coloca desafiador, uma vez que a comunicação entre os alunos e o professor é importante enquanto uma das maneiras de avaliar a aprendizagem.

O uso de tarefas de investigação matemática no desenvolvimento de conceitos matemáticos é defendido por Ponte, Brocardo e Oliveira, os quais destacam que este tipo de tarefa requer o envolvimento do aluno como condição fundamental de aprendizagem. Segundo os autores supracitados “O aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo. Esse é, precisamente, um dos aspectos fortes das investigações” (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2006, p. 23).

Wichnoski e Klüber também defendem o uso das investigações matemáticas para o ensino de matemática por se tratar “de uma proposta didática que objetiva “construir” matemática enquanto processo e não enquanto aplicação em exercícios e/ou problemas” (WICHNOSKI; KLÜBER, 2017, p. 169). Evocam ainda que as tarefas abrem “um leque de exploração que vai além de uma única forma de proceder. Há tarefas que permitem explorar conceitos, outras que permitem

encontrar resultados e propriedades matemáticas e outras que abrem a possibilidade de o conceito emergir dela própria” (WICHNOSKI; KLÜBER, 2017, p. 264).

Na seara da Educação Infantil, autores como Bertini e Passos (2008) atribuem a investigação matemática um papel importante e destacam que:

o uso desse tipo de atividade envolve a participação efetiva do professor na elaboração de atividades que despertem o interesse dos estudantes levando-os ao envolvimento e que ao mesmo tempo envolvam conceitos com os quais deseja trabalhar, exige que o professor esteja preparado para compreender e respeitar as estratégias apresentadas pelos estudantes bem como a auxiliá-los na busca de estratégias e reflexão sobre os resultados encontrados. Nota-se que a elaboração e aplicação de atividades desse tipo não são tão simples e por esse motivo são raramente utilizadas pelos professores (BERTINI; PASSOS, 2008, p.3).

A literatura aponta que em geral as tarefas de investigação matemática são empreendidas em turmas do Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Opondo-se a este cenário instauramos o desafio de propor tarefas com características investigativas para alunos da Educação Infantil, foco de nossa investigação.

Temos claro que não é possível trabalhar todos os momentos (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2006) da investigação matemática com crianças nesta faixa etária, o nosso objetivo é utilizar da curiosidade que elas possuem e propor um trabalho adaptado que se aproxime das tarefas de investigação.

Na próxima seção relatamos a prática empreendida e narrada pela professora regente e primeira autora deste trabalho. Utilizaremos o recurso itálico para explicitar, quando necessário, as narrativas dos alunos.

NARRANDO A PRÁTICA

O estudo foi realizado em 2016, no local de trabalho da primeira autora, que atuava como professora regente da turma Pré II F, constituída por crianças na faixa etária de 4 a 5 anos. Após solicitada a autorização por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, encaminhado à direção e coordenação da escola, a atividade teve início.

Em face da teoria sobre investigação matemática explicitada acima, ocorreu a construção das tarefas a serem propostas. Este momento de preparação não foi fácil, dado o pouco volume de materiais divulgados sobre a tendência estudada, para o nível de ensino ao qual tenciona este trabalho. Depois de alguns encontros entre as três autoras deste trabalho, algumas leituras e debates presenciais foram construídas as tarefas que seriam desenvolvidas com as crianças.

A primeira tarefa, denominada “jogo de boliche”, teve o objetivo de explorar as noções de adição, bem como a compreensão das ideias de juntar, comparar e contar uma quantidade maior, tendo duração de três horas aula.

Contando com 14 alunos presentes, o ambiente foi organizado com carteiras dispostas no fundo da sala e feito um semicírculo com as cadeiras, onde os alunos ficaram sentados durante a atividade. Foi preparado o jogo de boliche e a primeira rodada teve o objetivo de familiarizar os alunos com a atividade.

Em seguida, foram colocadas três carteiras próximas aos boliches e a turma dividida em três grupos. Foi solicitado aos grupos que jogassem a bola e contassem, com a ajuda dos colegas, quantos pinos derrubaram (máximo de cinco pinos) em cada jogada. Além disso, deveriam ir até a mesa da professora regente e pegar cubinhos de madeira na mesma quantidade dos pinos derrubados e por fim colocar sobre a carteira que representava seu grupo.

Os alunos ficaram eufóricos com a atividade e faziam barulho quando o colega conseguia derrubar algum pino e ficavam tristes quando os mesmos não derrubavam nenhum. Todas as crianças contribuíram com a atividade esperando sua vez de jogar, ajudando o colega a contar os pinos derrubados e colocar sobre a mesa os respectivos cubinhos.

Após jogarem, todos foram chamados para ficarem próximos das mesinhas com os cubinhos e foi proposto que descobrissem qual grupo tinha derrubado mais pinos. De início, não conseguiram responder e acharam mais interessante brincar com os cubos. Ficaram livres por um tempo. Foi solicitado que voltassem a sentar e chamado um representante de cada equipe para resolver a situação proposta.

Uma aluna organizou os cubos em montes. O grupo dela havia derrubado sete pinos. Ela separou os cubos em dois grupos de três sobrando uma unidade. Os outros dois grupos haviam derrubado seis pinos. Ela os organizou em dois grupos de três e falou que seu grupo derrubou mais, *pois tinha o mesmo tanto de montinhos como os outros e ainda sobrava um cubinho*, ou seja, ela utilizou a comparação de igual quantidade de grupos de base 3 para resolver o desafio.

Os alunos de outro grupo fizeram uma fila com os cubos de cada equipe, porém não colocaram uma próxima a outra para comparar. Quando a professora regente colocou as três filas de cubos lado a lado, os alunos perceberam qual grupo tinha mais.

Ao final da atividade a professora regente representou a quantidade que cada grupo derrubou, como forma de registro. Para isso foram utilizadas colunas de quadrados nas quais foi escrito abaixo da coluna grupo 1 e pintados 7 quadradinhos, grupo 2 e pintados 6 quadradinhos e por fim grupo 3 e pintados 6 quadradinhos. Com essa forma de representação, eles verbalizaram que dois grupos haviam derrubado a mesma quantidade e o grupo vencedor derrubou um pino a mais. Em seguida foi solicitado que copiassem em seus respectivos cadernos.

A segunda tarefa foi planejada com um conteúdo de Geometria, cujo objetivo era identificar as figuras e formas geométricas, observar as regularidades e completar a sequência, tendo duração de três horas aula. Nessa aula foi utilizado um cartaz com várias figuras geométricas, usado como cenário para contar a história “Planeta Geometria” e seus dois países “Bidimensional” e “Tridimensional”, criada pelas autoras, a qual consistia em enfatizar a diferença entre figuras geométricas e formas geométricas. Em seguida as crianças foram divididas em três grupos de seis alunos e destes subdivididas em três duplas. A seguir foram realizados os encaminhamentos explicitados no quadro:

Quadro 1: encaminhamentos da tarefa proposta

1. Como chamam as figuras que tem três lados?
2. Contem quantos triângulos tem no cartaz. Todos têm o mesmo tamanho? (Pedia-se para as outras duplas identificarem as formas triangulares no Tangram e nos Blocos Lógicos).
3. Repetiu-se esse procedimento para as outras figuras geométricas (quadrado, retângulo e círculo).
4. No caderno, solicitou-se que fizessem o desenho das figuras geométricas, como forma de registro.

Fonte: autoria própria (2016).

A maioria das crianças conseguiu identificar no cartaz o que era solicitado (identificar as figuras geométricas) e além disso, muitas davam características das figuras, como por exemplo, o quadrado possui todos os lados iguais, o retângulo tem um lado maior que o outro, o círculo não tem lados, alguns triângulos têm lados iguais, outros não.

Posteriormente a turma foi organizada em trios e para cada trio foi entregue algumas peças dos blocos lógicos da mesma cor. Para cada trio era iniciada uma sequência com os materiais manipuláveis e os alunos deveriam continuar a sequência. Em função do tempo, não foi possível empreender toda a atividade nesse dia. Na manhã seguinte prosseguiu-se com a atividade mostrando-se outras sequências e elevando o grau de dificuldade, misturando cores e formas. Neste momento os alunos demonstraram maior dificuldade. A maioria sabia colocar as formas na sequência correta, porém não as cores correspondentes.

Cada sequência deveria ser completada até se esgotarem as possibilidades. Uma vez esgotadas, a professora regente questionava se a sequência tinha fim e, por quê?

Num primeiro momento os alunos responderam que sim, porque haviam acabado as peças. Em seguida ela (a professora regente) foi até o quadro e fez a sequência: Quadrado, círculo, retângulo e triângulo. Solicitou aos alunos que falassem qual seria a próxima figura. Este exercício aconteceu durante um bom tempo, até que uma aluna falou que *nunca acabaria, porque estava sendo repetido tudo de novo, de novo e de novo, que ficariam velhinhos fazendo isso e mesmo assim não acabaria.*

Como forma de registro, foi solicitado que cada aluno desenhasse a sequência no caderno. Por fim, os alunos manusearam livremente os blocos lógicos e se divertiram formando figuras. As que prevaleceram foram casas. Uma aluna procurou a professora regente com dois triângulos na mão e afirmou: *Professora, juntando dois triângulos forma um quadrado.* (A aluna juntou dois triângulos retângulos do Tangram).

ALGUMAS REFLEXÕES FACE AO NARRADO

As reflexões que seguem nesta seção incidem sobre dois aspectos: 1) os alunos e 2) a professora regente, os quais se constituíram em categorias de análise em face da narrativa apresentada, buscando por aquilo que a prática de exploração-investigação revela acerca das inferências e da aprendizagem matemática dos alunos e acerca da postura e encaminhamento metodológico da professora regente, respectivamente.

Ao olhar para a narrativa, enfocando os alunos, revela-se que a prática empreendida possibilitou um aspecto importante para o ensino neste nível de escolarização, a saber, a ação de brincar. Ao relatar que os alunos *ficaram eufóricos*, revela-se que a atividade despertou o interesse dos alunos, levando-os ao envolvimento com as tarefas propostas. Isso vem ao encontro daquilo que é proposto por Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), ou seja, houve a possibilidade de mobilização dos recursos afetivos dos alunos em face da atividade realizada.

Ao relatar que *todas as crianças contribuíram com a atividade*, revela-se o atendimento de um aspecto essencial neste tipo de trabalho, a saber, o envolvimento dos alunos, pois conforme relatam Lamonato e Passos (2008, p. 62) “Para investigar, é necessário querer saber; para investigar, é preciso estar curioso”. A intencionalidade e curiosidade das crianças coloca-se como fator positivo para o andamento da atividade, uma vez que o desenvolvimento da tarefa é dependente das ações por elas realizadas.

As dificuldades que se impuseram na realização da atividade fizeram com que os alunos esmorecessem e diante disso *acharam mais interessante brincar com os cubos*. Estes episódios de antemão podem parecer negativos, porém são eles que, coercitivamente, fazem acontecer a mobilização cognitiva em busca da superação dos obstáculos encontrados. É um momento importante em uma atividade de exploração-investigação, dado que, em geral coloca-se como balizador entre o que não se sabe e o que se descobre. É no momento da dúvida ou da falta de conclusões que se oportuniza aos alunos explorarem possibilidades e postularem conjecturas.

As tarefas propostas proporcionaram a organização, o agrupamento, o arranjo das peças em diferentes formas e a comparação. Ao organizar as peças de todos os grupos em grupos de três e falar que seu grupo derrubou mais, *pois tinha o mesmo tanto de montinhos como os outros e ainda sobrava um cubinho*, manifestou-se a utilização da comparação de igual quantidade de grupos de base 3 para resolver o desafio. Em face disso, há a mobilização, por parte da aluna que desenvolveu a tarefa, utilizando a correspondência biunívoca, e as noções de maior e menor. Além disso revela-se, intrinsecamente, que a aluna mobilizou conhecimentos de quantificação do ponto de vista numérico.

Revelou-se também a ausência do pensamento matemático de correspondência biunívoca quando os alunos *fizeram uma fila com os cubos de cada equipe, porém não colocaram uma próxima a outra para comparar*. Isto é um indicativo de conteúdo a ser trabalhado em sala.

Ao verbalizar que *dois grupos haviam derrubado a mesma quantidade e o grupo vencedor derrubou um pino a mais*, os alunos chegam a fase da validação

das suas conjecturas e, por meio do registro fala, conseguem comprovar as inferências realizadas.

Ao mencionar que a maioria das crianças conseguiu identificar no cartaz o que era solicitado e, além disso, muitas davam características das figuras revela-se, por um lado que os alunos já possuíam o domínio das ideias elementares das figuras geométricas a eles apresentadas e por outro que poderiam ser apenas conjecturas.

Ao solicitar que os alunos continuassem a formar uma sequência com dois critérios: formas geométricas e cores, iniciada pela professora regente, os alunos tiveram dificuldades em dispor a sequência de cores corretamente. Paradoxalmente as dificuldades não se manifestaram quando se tratava das formas geométricas. Isso revela que as crianças se fixam em um critério de percepção da sequência, no caso as formas geométricas.

Uma explicação para isso pode se dar pelo fato de que nesta faixa etária denominada por Piaget (1971) de pré-operatório as crianças não pensam simultaneamente sobre vários aspectos, focam-se em apenas um (PAPALLIA, 2000).

Dois situações distintas revelaram uma incompreensão de uma ideia matemática. Isto é importante do ponto de vista do ensino, uma vez que o episódio não é isolado e denunciado por diferentes tarefas. Em face disso é necessário e imprescindível que o professor, atendendo ao princípio da reflexão-ação-reflexão (SCHÖN, 1983), busque novas situações que possibilitam aos alunos superar esta dificuldade.

Ao serem questionados se a sequência tinha fim e, por quê, os alunos inferiram que sim, porém com o auxílio da professora uma aluna falou que nunca acabaria, porque estava sendo repetido tudo de novo, de novo e de novo, que ficariam velhinhos fazendo isso e mesmo assim não acabaria. Novamente revela-se por meio da fala uma inferência, uma conjectura acerca da situação proposta.

Um momento salutar revelado pela narrativa é quando uma aluna procurou a professora regente com dois triângulos na mão e afirmou: Professora, juntando dois triângulos forma um quadrado. Nisso reside o verdadeiro sentido da investigação matemática: investigar, conjecturar e construir matemática de forma autônoma.

Ao olhar para a narrativa, enfocando a professora regente, revela-se uma peculiaridade ao considerar que a sua formação acadêmica está voltada para a Educação Infantil e para a Matemática. Isso é salutar, dado que segundo Cury (2005) muitos professores da Educação Infantil optam em cursar licenciatura em Pedagogia por não gostar de Matemática.

A professora regente assumiu o desafio de construir as tarefas a serem propostas. Este exercício de (re)construção de tarefas de investigação matemática é positivo ao professor que se pretende investigador, uma vez que ao conceber a tarefa, há a possibilidade de se tornar autor da aula, fugindo de encaminhamentos pré-fixados (WICHNOKI; KLÜBER, 2014).

Este momento de preparação revelou-se difícil e segundo a professora regente a dificuldade está, em partes, no pouco volume de materiais divulgados sobre a tendência estudada, em particular para o nível de ensino ao qual tenciona este trabalho. Nesse sentido é necessário investir não somente em estudos que

disponibilizem ao professor tarefas de investigação matemática, mas que buscam direcionar e instrumentar o professor que se pretende reformador.

Tal dificuldade, já notada por Wichnoki e Klüber (2014), aponta para a formação de professores em matemática, enquanto *lócus* de desenvolvimento das competências necessárias à (re)formulação. Segundo eles, as dificuldades sentidas pelos professores ao se deparar com a (re)formulação de tarefas de investigação matemática

pode ter relação direta com o fato de que os professores em exercício da docência, em geral, não tiveram uma formação que contemplasse atividades desse tipo. Já no que diz respeito aos futuros professores, estes têm ou tiveram uma formação que em algum momento insere a prática investigativa no escopo das atividades. Entretanto, a maneira como isso vem sendo feito pode ser considerada insuficiente para possibilitar a aquisição dessas competências, uma vez que a Investigação Matemática é timidamente apresentada nos cursos de licenciatura em matemática e por vezes não é apresentada (WICHNOKI; KLÜBER, 2014, p. 3).

Ao planejar a prática a professora construiu tarefas com o objetivo de explorar as noções de adição, bem como a compreensão das ideias de juntar, comparar e contar uma quantidade maior e identificar as figuras e formas geométricas, observar as regularidades e completar a sequência. Aqui reside um aspecto divergente entre teoria e prática de investigação matemática. A literatura propõe que as tarefas devem possuir um caráter aberto “E uma vez que os pontos de partida podem não ser exatamente iguais, os pontos de chegada podem ser também diferentes” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2013, p. 23).

Todavia, em se tratando de ambientes reais de ensino, deixar que a atividade tome rumos distintos, além de instaurar certa insegurança ao professor, pode fazer com que os alunos se sintam perdidos na atividade. Portanto, acreditamos que o professor deve pensar em objetivos *a priori* sem eliminar o caráter essencialmente aberto das tarefas e isso causa incitação. Sobre isso Bertini e Passos (2008, p. 9) afirmam que “ao mesmo tempo em que a tarefa se apresenta de forma aberta, ela também tem um objetivo e por isso surgem frequentemente dúvidas a respeito de até onde deixar as discussões fluírem, em que momento a professora deve intervir e direcionar”.

Revela-se que a professora regente concebe um ambiente não usual para o empreendimento da prática ao dispor os alunos em semicírculo. Isso por si só impõe à aula um caráter mais dinâmico, pois os alunos podem visualizar o outro envolver-se na atividade e desse modo envolver-se-ão também.

O momento inicial teve o objetivo de familiarizar os alunos com a atividade, sem pretensões de ensinar matemática. Este aspecto também se revelou em práticas investigativas que se utilizam de jogos, materiais manipuláveis e *softwares* em um contexto de formação de professores que trabalharam com a investigação matemática, conforme relata Wichnoski (2016, p. 90)

Geralmente, assim como nas práticas que se utilizaram de *softwares*, a primeira etapa é destinada a familiarização com o material do jogo, nas quais os alunos entram em contato, experimentando-o por meio de simulações de possíveis jogadas. Também nessa fase há o reconhecimento das suas regras sendo proposto ao aluno o jogo espontâneo, sem o objetivo de ensinar matemática.

Posteriormente, o aluno passa a jogar tendo a intervenção do professor, com o objetivo de relacionar os procedimentos criados na resolução dos problemas do jogo com a conceitualização matemática.

Este modo de proceder é derivado das experiências pedagógicas da professora regente, da circulação das ideias no seu ambiente de trabalho e do seu próprio modo de conceber o ensino, dado que o professor, ao longo da sua vida profissional, desenvolve modos específicos de propor o trabalho em sala.

Ao utilizar o material concreto para a representação das quantidades de pinos derrubados, revela-se que a professora prezou por uma forma de registrar a pontuação de cada grupo de modo que fosse possível a manipulação, agrupamento, comparação, o que não seria possível se fosse utilizado um registro numérico, por exemplo.

Comumente em “uma atividade investigativa, a partir de uma dada situação, a exploração inicial leva à proposição de questões que não estão dadas a priori” (LAMONATO; PASSOS, 2008, p. 63). Todavia, considerando que nesta faixa etária os alunos ainda não possuem esta capacidade, esta tarefa ficou sob a responsabilidade da professora regente, propondo *que descobrissem qual grupo tinha derrubado mais pinos*.

Diante das dificuldades explicitadas pelos alunos ao investigarem a situação proposta, a professora deixou-os *livres por um tempo* para então continuar a atividade chamando *um representante de cada equipe para resolver a situação*. Isso revela que a professora não estava preocupada em cumprir o currículo ou o planejamento da aula, mas sim em investigar, respeitando o tempo dos alunos, não deixando que perdessem o interesse pela atividade.

Revela-se também que a professora utilizou o registro numérico para sintetizar, ao final da atividade, as conclusões expressadas verbalmente pelos alunos. Primeiro a socialização, a discussão e as inferências e depois a sistematização dos resultados.

Uma das atividades foi planejada de modo a considerar diferentes sequências de figuras geométricas *e elevando o grau de dificuldade, misturando cores e formas*. Isso revela a concepção de ensino da professora, como um processo de construção gradativo, mesmo que investigativo.

A postura da professora regente prezou pela proposição de perguntas que conduzissem os alunos para o objetivo pensado, desencadeando a cada pergunta respondida uma nova etapa da atividade. Esta ação de perguntar, segundo Freire (1996, p. 88) “convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto”.

A professora utilizou-se de diversas ferramentas que auxiliassem na compreensão das situações propostas, como cubos, jogo, Tangram e blocos lógicos. Considerou a linguagem dos alunos como um modo de argumentar, conjecturar e validar os conceitos estudados, uma vez que o desenvolvimento da linguagem é o aspecto central dessa fase escolar, pois gera novos esquemas e favorece a reconstrução daqueles anteriormente formados (BALESTRA, 2007).

Em face dos objetivos cunhados no planejamento da prática – explorar as noções de adição, a compreensão das ideias de juntar, comparar e contar uma quantidade maior, identificar as figuras e formas geométricas, observar as

regularidades e completar sequências – revela-se que a postura da professora regente desde as tarefas propostas até a condução das atividades foi determinante para que eles fossem alcançados, uma vez que nesta faixa etária a autonomia requerida do aluno, neste tipo de atividade, é limitada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Querer mudar, fazer diferente exige tempo, estudo, dedicação, força de vontade, arrojo e pode causar estranheza e insegurança. No tocante a este trabalho, esses obstáculos foram minimizados pelo fato de a professora regente ter na universidade o suporte teórico e pedagógico. Isso vem reforçar a necessidade de aproximar universidade e escola básica, por meio de formações continuada de professores.

Outro fato que se mostrou significativo foi a realização do trabalho em grupo, o compartilhamento de ideias, experiências e as reflexões. Realizar a reflexão sobre o trabalho docente, tendo em vista avaliá-lo, é imprescindível para que ele possa ser aprimorado. Constatamos isso neste trabalho ao passo que a reflexão sobre a prática evidenciou a necessidade da retomada de algumas situações enfocando no desenvolvimento da capacidade de realizar correspondências biunívocas.

Ao refletir sobre o trabalho dos alunos, pudemos notar que as tarefas foram bem aceitas pelo grupo, despertaram a curiosidade e o interesse, além do mais, o trabalho em grupo auxiliou para que todos os alunos se envolvessem, mesmo os com mais dificuldades ou timidez.

No tocante à relação entre investigação matemática a Educação Infantil, apontamos para a necessidade de haver certa adaptação da teoria ao nível cognitivo dos alunos, aproveitando a curiosidade que se presenteia fortemente nessa faixa etária e se mostra como um aspecto favorável e motivador a este tipo de atividade.

Além disso, a reflexão permitiu perceber o que cada aluno já assimilou e o que ainda precisa assimilar. Serviu como um diagnóstico, indicando o que deve ser retomado e/ou trabalhado respeitando a faixa etária.

No caso da segunda atividade, cujo objetivo era trabalhar com sequências, primeiro foi estabelecido apenas um critério para o qual não foram manifestadas dificuldades. Em seguida, ao ser necessário o estabelecimento de dois critérios, os alunos não conseguiram completar. Em análise posterior encontramos explicações na teoria cognitivista de Piaget, aclarando a nossa compreensão sobre o ocorrido.

Todo professor deve refletir sobre sua prática, buscar embasamento teórico para entender porque certas coisas acontecem no decorrer da aula, procurar aprender com os erros e se propor a melhorar profissionalmente, buscando compartilhar com outras pessoas suas experiências, será um pesquisador.

Percebe-se que o trabalho do professor em sala de aula abraça simultaneamente dois processos de ensino: um relacionado à aprendizagem do aluno e o outro relacionado à aprendizagem do professor. Geralmente a formação inicial e a continuada abrangem apenas os processos de aprendizagem do aluno, entretanto, salientamos que a formação de professores deve contemplar também

os processos que dizem do aprendizado da ação docente, em especial quando se trata da investigação matemática.

É extremamente necessário que a escola e a universidade aproximem-se, pois uma depende da outra. No caso da primeira autora essa aproximação existiu porque ela está inserida nos dois meios, todavia o que acontecerá quando concluir a graduação? Enfatizamos que devem ser criados projetos que conduzam essas instituições a caminharem em paralelo.

Reiteramos a necessidade de haver práticas pedagógicas que destoam do método tradicional, pois temos por objetivo a formação de um cidadão autônomo, para tanto é necessário ensinar a criança a pensar e acreditar em si, caso contrário iremos formar cidadãos heterônomos.

Exploration-research mathematics in early childhood education

ABSTRACT

Mathematical research is a trend in mathematics education, used at different levels of education. This study focused on The Early Childhood Education, four and five years old, of a municipal school in Cascavel-PR. Two tasks with investigative characteristics were applied whose objectives were for the children to understand that in Mathematics there is not a single "way" for solving mathematical situations, that were able to explore diverse possibilities. The tasks applied were created in study meetings by the authors of the paper. At the time of application, the students' previous knowledge was considered. The results were satisfactory. Some students were able to make a one-to-one comparison, perceive regularities, compose and decompose geometric shapes. This process was of great value, providing moments of learning and exchange of experiences, both for the children and for the researchers involved in the construction of the mathematical notions, concepts that should offer conditions for understanding and assimilation of mathematical concepts. The process of analysis of the activities generated two categories, by the observation of the work done by the students and another of the work done by the teacher.

KEYWORDS: Early Childhood Education. Exploration-investigation. Numerical concept. Geometric notions.

NOTA

¹ A primeira versão foi publicada no XIV EPREM Encontro Paranaense de Educação Matemática. Está é uma versão revisada e ampliada.

REFERÊNCIAS

BALESTRA, M. M. M. **A Psicopedagogia em Piaget: uma ponte para a educação da liberdade**. Curitiba: Ibpex, 2007.

BERTINI, L. de F.; PASSOS, C. L. B. **Uso da Investigação Matemática no Processo de Ensino e Aprendizagem nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental**. 2008. Disponível em:<
http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/135-1-A-gt8_bertini_ta.pdf >. Acesso em: 07 nov. 2016.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **R. B. E. C. T.** , v. 5, n. 2, mai-ago. 2012.

CASCAVEL. **Currículo Básico para a Escola Pública Municipal: Educação Infantil e Ensino Fundamental (Anos iniciais)**. AMOP. Departamento de Educação. Cascavel: Ed. Assoeste, 2007.

CASCAVEL (PR), Secretaria Municipal de Educação. **Currículo para Rede Pública Municipal de Ensino de Cascavel**. Cascavel, PR: Ed. Progressiva, 2008. v. II. 391 p.

CURY, E. **A Matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa Editora, 2005.

FLECK, L. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Madrid: Alianza Universidad, 1986.

FONSECA, H., BRUNHEIRA, L., PONTE, J. P. **As actividades de investigação, o professor e a aula de Matemática**. Actas do ProfMat 99. Lisboa: APM, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GRIGORINE, A. C. de S. **A utilização de jogos como estratégia no processo ensino-aprendizagem nas séries iniciais do Ensino Fundamental**. 2012. 35p. Universidade Gama Filho, Brasília.

LAMONATO, M.; PASSOS, M. C. B. Discutindo resolução de problemas e exploração-investigação matemática: reflexões para o ensino de matemática. **Zetetiké**, Campinas, v. 19, n. 36 – jul/dez 2011.

PAPALLIA, D. E. **Desenvolvimento humano**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIAGET, J. **A epistemologia genética**. Petrópolis: Vozes, 1971.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

SCHON, D. A. **The reflective practitioner: how professionals think in action**. New York: Basic Books, 1983.

WICHNOSKI, P. **Uma Metacompreensão da Investigação Matemática nas produções do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná – PDE**. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Centro de Educação, Letras e Saúde, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2016.

WICHNOSKI, P.; KLÜBER, T. E. A (Re)Formulação de Tarefas de Investigação Matemática. In: Encontro Paranaense de Educação Matemática, 12. **Anais...** Campo Mourão, 2014, p. 1-15.

WICHNOSKI, P.; KLÜBER, T. E. Investigação matemática na formação inicial de professores: relato e reflexões **Revista Educação Online**, n. 20, set-dez 2015, p. 105-125.

Recebido: 21 fev. 2018

Aprovado: 14 jun. 2018

DOI: 10.3895/actio.v3n3.7882

Como citar:

SOUZA, L. DE; JUNKERFEURBOM, M. A; BASSOI, T. S. Exploração-investigação matemática na educação infantil. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 399-415, set./dez. 2018. Disponível em:

<<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Luciana de Souza

Rua Anita Garibaldi, Número 205, Nova Cidade, Cascavel, Paraná, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

