

A Utilização do Material Concreto para o Ensino de Matemática: um Relato de Experiência no Ensino Fundamental

The Use of Concrete Material for Teaching Mathematics: an Experience Report in Elementary Education

Lucilene Dal Medico Baerle

Claúdia Fátima Kuiawinski

Kescy de Paula Dias

Paulina Rodrigues da Silva

Resumo: Este relato de experiência resultou de um projeto de extensão desenvolvido no IFC - Instituto Federal Catarinense que teve por finalidade analisar a importância e efeitos da utilização do material concreto no ensino da Matemática, com abordagens qualitativa e quantitativa, baseando-se na modalidade pesquisa-ação com aplicação de questionários aos envolvidos. A escolha da turma deve-se ao fato de ser justamente a fase de transição do estágio operatório concreto para o formal, descrito por Piaget (1980) apud Kamii (2012). A utilização do material concreto pode ser realizada de forma lúdica, já que é característica inerente, até certa idade, aprender de forma descontraída, representando também um momento de investigação na apreensão do conhecimento matemático. As atividades lúdicas ou com o uso de material concreto objetivam desmistificar a dificuldade de aprender/ensinar matemática, apresentando um viés prático e não apenas na perspectiva da memorização. Na mesma proposta, o planejamento previa atividades de geometria com diversos materiais e a construção de alguns sólidos geométricos, como o cubo e o tetraedro com palitos de picolé e massinha de modelar. Na proposição do trabalho, a reflexão permeou pela utilização de material concreto em turmas de 5º ano, através da aplicação de atividades aos alunos. O aporte bibliográfico se consubstanciou em Kamii, Lorenzato, entre outros. A proposição inicial do planejamento, tencionava para a aplicação de um questionário, na perspectiva da avaliação diagnóstica dos conhecimentos dos alunos e, ao término, com a intencionalidade de analisar os objetivos propostos, respondendo às indagações na elaboração do projeto.

Palavras-chave: Material concreto. Abordagem metodológica nos Anos Iniciais. Ensino da Matemática.

Abstract: This experience report resulted from an extension project developed at IFC - Instituto Federal Catarinense, which aimed to analyze the importance and effects of using concrete material in teaching Mathematics, with qualitative and quantitative approaches, based on the action-research modality, with the application of questionnaires to those involved. The choice of class is due to the fact that it is precisely the transition phase from the concrete to the formal operational stage, described by Piaget (1980) apud Kamii (2012). The use of concrete material can be carried out in a playful way, since it is an inherent characteristic, until a certain age, to learn in a relaxed way, also representing a moment of investigation in the apprehension of mathematical knowledge. Playful activities or with the use of concrete material aim to demystify the difficulty of learning/teaching mathematics, presenting a practical bias and not just from the perspective of memorization. In the

same proposal, the planning provided for geometry activities with different materials and the construction of some geometric solids, such as the cube and the tetrahedron with popsicle sticks and modeling clay. In the proposition of the work, the reflection permeated the use of concrete material in 5th grade classes, through the application of activities to the students. The bibliographic contribution was embodied in Kamii, Lorenzato, among others. The initial proposal of the planning, intended for the application of a questionnaire, in the perspective of the diagnostic evaluation of the students' knowledge and, at the end, with the intention of analyzing the proposed objectives, answering the inquiries in the elaboration of the project.

Keywords: Concrete Material. Methodological Approach in the Early Years. Mathematics Teaching.

INTRODUÇÃO

O espaço formal de aprendizagem pressupõe subsidiar os alunos com conteúdo, considerando as diferentes faixas etárias em que se encontram. Na concepção de Piaget (1980) apud Kamii (2012), o aprendizado é construído na relação do sujeito com o objeto, onde cada ideia nova é assimilada e acomodada ao que já conhecia. Há que se levar em conta, também, que o ambiente e os estímulos influenciam sobremaneira a construção e o delineamento dos conhecimentos. O autor define em quatro, os estágios do desenvolvimento cognitivo: sensório-motor (0 a 2 anos), pré-operatório ou simbólico (2 a 7 anos), operacional concreto (7 a 12 anos) e, por fim, o operacional formal (a partir de 12 anos).

Neste estudo, o foco se delineou na transição do operacional concreto ao operacional formal na perspectiva de compreender acerca da necessidade da utilização de material concreto até a finalização do 3º estágio e, no começo do 4º. Neste sentido, no processo de aprendizagem, o professor desempenha papel fundamental, pois articula estratégias que possibilitem a apropriação de conhecimentos.

A proposta de analisar a Matemática reside na percepção das autoras ao vivenciarem, nos espaços escolares da educação básica, a aplicação de metodologias que possam contemplar o ensino de conteúdos que permeiam pela apropriação de conteúdos e a preocupação dos professores em tornarem o aprendizado de fácil compreensão. Há também a inquietação de analisar os possíveis motivos pelo qual há dubiedade de sentimentos com a aprendizagem da matemática, visto que é algo tão necessário e usual no cotidiano, assim como ler, escrever, compreender, interpretar, entre outros. Muitas respostas podem vir à mente, como a simplicidade de dizer apenas que na hora de aprender não houve um trabalho concreto e as dificuldades para compreender ficaram cada vez maiores, gerando um “medo” e uma “ansiedade” pela disciplina. No entanto, não é possível fugir

desses números incríveis que constituem nossas vidas em muitos sentidos no cotidiano, pois são eles que nos levam a dimensionar a qualidade de vida, o desempenho escolar, os gastos, as possibilidades de investimentos, entre tantas outras situações às quais estamos envolvidos.

É por isso, diante das perspectivas do uso da Matemática, que se torna imprescindível planejar de forma que o aluno tenha a oportunidade de conhecer melhor a ciência matemática e a perceba como integrante da vivência, e possa compreendê-la a partir de seu significado. Nesse contexto é que se propôs o presente estudo, ao se entender que a manipulação do material concreto se torna um recurso excelente a ser utilizado como facilitador de aprendizagem, visto que, quando a criança brinca, explora e manuseia objetos que estão a sua volta, constrói e reconstrói suas assimilações, estabelecendo o processo de equilíbrio do conhecimento, segundo Piaget (1980) apud Kamii (2012). Por meio deles, o aluno pode fazer relações entre a teoria e a prática, uma vez que, na manipulação de materiais, estará abstraindo conceitos matemáticos já estudados. O indicativo é de que se pode ter um facilitador no processo de ensino e aprendizagem, ao se trabalhar com o material concreto com estudantes do 5º ano, por ser este, um instrumento que possibilita construir seu saber matemático.

O Material Dourado, ou também chamado base dez que foi utilizado neste projeto, consiste num recurso pedagógico que pode ser eficiente, tornando-o lúdico ao mesmo tempo em que proporciona envolver as quatro operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão, base para construções matemáticas mais elaboradas e desenvolvidas ao longo do processo escolar e na vida. Dando continuidade ao projeto, compôs-se o trabalho com geometria, utilizando os sólidos de Platão, definidos como poliedros, na tentativa de explicar o Universo. São eles: tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro. Dentro dessa abordagem, o material concreto pensado para a construção foram os palitos de madeira de picolé e, para confeccionar as arestas, a massinha de modelar para juntar os vértices. Outros materiais serviram de base na intenção de compreender o formato das figuras geométricas a partir da vivência dos alunos, como caixinhas de leite, de remédios, de produtos de higiene, entre outros, apresentados em aula pelos próprios alunos e usuais no seu cotidiano.

Neste sentido, o projeto construído pelas integrantes da equipe se propôs a investigar como estava a aprendizagem de matemática no 5º ano, na escola em que foi aplicado. As atividades trabalhadas envolveram materiais concretos, cuja aplicação aconteceu quinzenalmente, no turno contrário às aulas regulares. O projeto com viés de extensão respondeu às inquietações das

envolvidas na sua elaboração e, na perspectiva de contribuir com a comunidade acadêmica, trazendo à tona, a possibilidade de ampliar o uso de material concreto na tentativa de uma compreensão maior da abstração, conforme pensado por Jean Piaget.

2. A VIVÊNCIA DO PROJETO

Veja ou outra as pessoas sentiram maior ou menor dificuldade para aprender alguma coisa em sua vida escolar. Algumas foram superadas ou pela pouca importância que foi atribuído àquele conteúdo no sistema de avaliação empregado, ou porque no todo da avaliação esse conteúdo não pesou muito. Por essas e outras razões as dificuldades de aprendizagem foram e são identificadas por diferentes critérios, que implicam em distintas definições do que realmente poderia ser considerado como dificuldades de aprendizagem. Historicamente as crianças foram o maior foco das atenções e, em geral, devido ao fato de estarem defasadas em relação à sala de aula ou idade, em determinadas tarefas específicas como a matemática ou em quase todas as tarefas, quando as avaliações indicam que se trata de uma criança mais lenta do que as demais crianças em quase todas as matérias; ao lado disso, um comportamento considerado inadequado também pode estar na lista de classificação de dificuldade de aprendizagem em crianças. (SISTO et al, 2012, p. 19).

Sisto et al (2012) corrobora com a preocupação das autoras, ao fazer referência às dificuldades de aprendizagem, destacando a matemática. Ao longo do tempo, da vivência nas escolas, seja como professora ou estagiária e dos estudos acerca deste tema, é possível constatar que as pessoas apresentam dificuldades de aprendizagem.

No que se refere especificamente ao ensino da Matemática, é comum encontrar alunos que demoram a elaborar o processo de aprendizagem na disciplina, principalmente a partir do momento em que são cobradas a abstração, as operações formais e o raciocínio lógico. Gradativamente a complexidade vai aumentando e, por consequência, muitos apresentam complicações no entendimento. Porém, acredita-se que uma base forte de iniciação do conteúdo aliada ao uso de material concreto são capazes de permitir aos educandos melhor compreensão.

Nesse sentido, Lorenzato (2009) afirma que:

[...] muitos mitos e preconceitos acompanham os materiais didáticos, especialmente os da matemática: custam caro, existem poucos, aumentam o rendimento escolar, dificultam a abstração, facilitam a tarefa do professor, retardam o processo de aprendizagem. São essas algumas das frequentes desculpas para o não-uso de materiais concretos em sala de aula. (LORENZATO, 2009, p. 60).

Segundo o autor, os materiais concretos são recursos didáticos que podem interferir fortemente no processo do ensino e aprendizagem, como qualquer outro instrumento, já que a

eficiência ou as consequências de seu uso resulta de como é utilizado. Além disso, o uso de estratégias que envolvam o concreto, depende do conteúdo que será estudado, dos objetivos que se pretende atingir e da aprendizagem que se aspira alcançar. A esse respeito, Lorenzato (2009) se manifesta afirmando que:

O material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos. (LORENZATO, 2009, p. 61).

Cabe ressaltar que no período de análise da aprendizagem, foco deste estudo, ou seja, o período operatório concreto, possibilitar o manuseio de materiais pode contribuir no desenvolvimento e no desempenho não só de uma disciplina, mas em várias outras, pois a acomodação e a equilibração de conhecimentos permitem novos aprendizados e, como consequência o aprimoramento pessoal do aluno, aumentando características fundamentais como confiança, autoestima e autonomia. Corroborando com o exposto, Kamii (2012) aponta que:

As escolas ensinam, tradicionalmente, a obediência e as respostas “corretas”. Assim, sem perceber, elas evitam o desenvolvimento da autonomia das crianças reforçando sua heteronomia. A heteronomia é reforçada por recompensa ou sanção. A maneira de manter crianças (e adultos) sob nosso controle é desenvolvida através do uso dessas sanções, e as escolas utilizam intensamente as notas, a aprovação dos professores, as estrelas de ouro, os prêmios de boa conduta, a sala de castigo e méritos e deméritos para conseguir que as crianças sejam “boas”. (KAMII, 2012, p. 34).

Dessa forma, entende-se que a instituição escolar não deve priorizar apenas o desenvolvimento intelectual. As notas nem sempre são resultado de aprendizagens consolidadas, podem advir de várias situações, entre elas a memorização e a cola. A comprovação do conhecimento pode ser verificada de forma a não se restringir a testes e provas. Por meio da mediação o professor pode identificar as dificuldades dos educandos e seus progressos e, em momentos lúdicos isto é possível. Segundo Krug (2016):

Através das atividades lúdicas, o educando desenvolve sua criatividade, consegue expressar suas emoções e sentimentos e ainda contribui para o processo de socialização. A ludicidade, ao mesmo tempo em que contribui e facilita o aprendizado do aluno, possibilita também ao professor o preparo de aulas mais dinâmicas, fazendo com que o aluno interaja, despertando assim seu interesse pelo conteúdo estudado, aumentando a vontade de aprender. (KRUG, 2016, p. 16).

No ensino da matemática, objeto de estudo, pode-se pensar em um ambiente propício para a expansão das práticas, sendo a mediação do professor, indispensável, de forma que encoraje o pensamento numérico ao utilizar métodos atrativos, em permitir a interação entre colegas em decorrentes dúvidas, problematizando, provocando, e como resultado obtém melhora na sua prática pedagógica diante do forte histórico tradicional ainda reflexo na educação. Essa ideia representa a oposição à postura desempenhada pelo professor com papel autoritário, detentor do conhecimento correto em sala de aula que pode comprometer a aprendizagem dos alunos, deixando-os inseguros para questionar e expor suas dúvidas.

Nesse aspecto, considera-se relevante que o professor dê continuidade ao seu processo de formação, visto que sempre há novos estudos na tentativa de melhorar a forma de aprender, já que o desenvolvimento profissional envolve diversos domínios, tais como:

[...] a Matemática, o currículo, o aluno, a aprendizagem, a instrução, o contexto de trabalho e o auto-conhecimento. A chave da competência profissional é a capacidade de equacionar e resolver problemas da prática profissional. A investigação, a curiosidade, o pensamento organizado aliado à vontade de resolver problemas são ingredientes essenciais para o progresso em qualquer domínio da atividade humana. Não basta conhecer proposições e teorias. É preciso estudo, trabalho e pesquisa para renovar e, sobretudo, reflexão para não ensinar apenas “o que” e “como” lhe foi ensinado. (PEREZ, 2004, p. 252).

Tal formação tende a possibilitar melhorias nos processos pedagógicos, haja vista que se vive numa época complexa, em que o ser humano está continuamente “acelerado”, necessitando estabelecer novos domínios de ação e investigação, em que exige muitas competências e compromissos não apenas culturais, como pedagógicos e científicos. Todavia, enfrenta influência nas concepções da matemática, escolar e currículo, além da ordem pessoal e social (PEREZ, 2004).

Sendo assim, a formação inicial e continuada deve ser considerada, segundo Perez (2004, p. 252), “passando a considerar a *reflexão do professor* sobre sua prática e seu *desenvolvimento profissional* como fatores de grande importância”. Pois é através da reflexão que o professor pode analisar sua prática, compilar dados, elaborar teorias, descrever situações, trabalhar com projetos, na qual pode partilhar suas ideias com colegas e alunos para provocar discussões em grupo. Segundo o autor, para alcançar esses objetivos, o professor não pode ter preconceitos e precisa ter disposição para incrementar novas ideias e atitudes com responsabilidade e entusiasmo baseada em princípios éticos.

O conceito de desenvolvimento profissional, é bem recente nos debates sobre formação docente nos vários níveis de ensino. Assim:

[...] sua importância resulta da constatação que uma sociedade em constante mudança impõe à escola responsabilidades cada vez mais pesadas. Os conhecimentos e competências adquiridos pelos professores antes e durante a formação inicial tornam-se insuficientes para o exercício das funções ao longo de toda a sua carreira. (PONTE, 1996, p. 193 apud PEREZ, 2004, p. 253).

Para o autor, a formação está associada à ideia de frequentar cursos, mas também em outras atividades, como por exemplo, em projetos, leituras, reflexões e troca de experiências. Ainda, outros pesquisadores que desenvolveram programa de formação numa perspectiva de projetos em sala de aula, explicam que o trabalho deve ser colaborativo, para que no decorrer do mesmo se consiga perceber no grupo uma unidade, realizando também a discussão e análise crítica, que são pontos fundamentais para o desenvolvimento profissional (PEREZ, 2004).

Morgado (2011), referindo-se ao ensino da geometria, defende a necessidade de incentivar uma outra forma de formação de professores, já que são muitos os desafios de ensino no processo de ensino e aprendizagem e que exige do professor pedagogo a capacidade de iniciativas e decisões:

[...] não só em termos de gestão curricular, mas também no domínio da concepção e realização de projetos, do recurso a metodologias inovadoras e a estilos de ensino que permitam adequar os processos de ensino-aprendizagem às características, motivações e ritmos de aprendizagem dos alunos que trabalham. Um pressuposto que requer uma formação que confira um protagonismo mais interventivo aos próprios formandos, sobretudo ao nível da formação contínua. (MORGADO, 2011, p. 807).

Diante do exposto, sugere-se que, nas escolas, sejam desenvolvidas de forma coletiva ou individual, atividades que possam contribuir na apropriação do conteúdo da geometria, o qual perpassa por todo o processo de formação dos alunos e, muitas vezes, pelas dificuldades do próprio pedagogo, são deixadas de lado ou não são apresentadas na sua importância.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi desenvolvido através de um projeto de extensão no Instituto Federal Catarinense (IFC) - Câmpus Videira/SC, nos anos de 2017 e 2018, na qual participaram também duas bolsistas, estudantes do curso de Pedagogia. Parte dos resultados desse relato de experiência já foram publicados na 7ª FICE (Feira de Iniciação Científica e de Extensão) - evento interno do Campus. Dando continuidade à publicação dos demais resultados, nos deparamos com a pandemia de COVID-19 o que gerou algumas dificuldades até que conseguíssemos organizar as atividades

cotidianas em um novo contexto, alterando o cronograma de escrita proposto inicialmente para a publicação. Passada a fase mais difícil, nos debruçamos neste manuscrito para aprofundar as discussões com a teoria e a prática, com o intuito de enriquecer o trabalho que já havia iniciado.

Nesse sentido, esse relato de experiência foi realizado em uma Escola Municipal, no município de Videira – SC. As atividades foram aplicadas em duas turmas de 5º ano, com aproximadamente 30 alunos em cada uma, atendendo crianças entre 9 e 11 anos, que já faziam parte do projeto “Mais Educação” no período vespertino, turno inverso das suas aulas. Desse modo, os encontros aconteceram com as turmas quinzenalmente e foram realizados cinco encontros.

Essa proposta foi lançada devido às inquietações da equipe organizadora, formada por duas professoras e duas acadêmicas do curso de Pedagogia que acreditaram na importância dos materiais concretos no estágio operatório para o desenvolvimento cognitivo da criança, segundo os estudos de Jean Piaget. Nesse sentido, tornou-se possível examinar seu valor pedagógico no ensino de conteúdos e conceitos numéricos, além de refletir sobre a autonomia das crianças em suas aprendizagens.

No decorrer das atividades, percebeu-se a aceitação da proposta utilizada pelos sujeitos envolvidos, já que durante a realização dos encontros, os alunos demonstraram maior concentração nas explicações, interagiram entre si com os objetos apresentados e com a equipe organizadora. Estas, relacionando os assuntos matemáticos com a realidade desses docentes, identificaram os benefícios das práticas na constituição de sujeitos ativos e na construção dos seus conhecimentos.

Durante os encontros foram utilizados diversos tipos de materiais, tais como: caixas contendo o material dourado em madeira ou também chamado base dez (constituído por um cubo grande, placas, barras e cubinhos) conjuntos de sólidos geométricos em acrílico, embalagens de papelão com formatos geométricos, trazidas por alunos, figuras representativas das peças do material dourado feitas de EVA para colagem no quadro, palitos de picolé e massinhas de modelar para a construção dos polígonos, entre outros.

Sabendo da relevância do concreto, objeto de estudo deste trabalho, a equipe iniciou as atividades com o material dourado, por considerá-lo fundamental para a fase do estágio operatório concreto. A opção foi trabalhar com o auxílio da base 10, nome popular do referido material, criado por Maria Montessori, formado por peças de madeira em que cada uma delas representa uma quantidade numérica.

A médica e educadora italiana Maria Montessori (1870 – 1952), ao criar este material teve como objetivo auxiliar ao ensino e à aprendizagem do sistema de numeração decimal e dos métodos para efetuar as operações fundamentais. O material dourado é um recurso que pode auxiliar no sentido de favorecer significativamente o processo de ensino por parte do professor e a aprendizagem de seus alunos. O material dourado geralmente é confeccionado em madeira, tendo como base o sistema de numeração decimal. Ele é composto por cubinhos, barras, placas e cubo, que possuem valores definidos, conforme o descrito na sequência:

- **Cubinho:** representa 1 unidade;
- **Barra:** formada por 10 cubinhos que representam 1 dezena, ou 10 unidades;
- **Placa:** composta por 10 barras que representam 1 centena, ou 10 dezenas ou ainda 100 unidades;
- **Cubo:** constituído por 10 placas que representam um milhar, ou 10 centenas, ou 100 dezenas ou ainda 1000 unidades.

Figura 1 - Material dourado



Fonte: LICCE, W.; UEDA, C.M. (2013)

O referido material é um excelente recurso didático, já que proporciona a compreensão do Sistema de Numeração Decimal e auxilia a efetuar as quatro operações fundamentais, isto é, os algoritmos das operações. Desse modo, esse material mostra a relação entre o concreto e o abstrato para a construção dos conceitos em matemática e propicia o ensino e a aprendizagem.

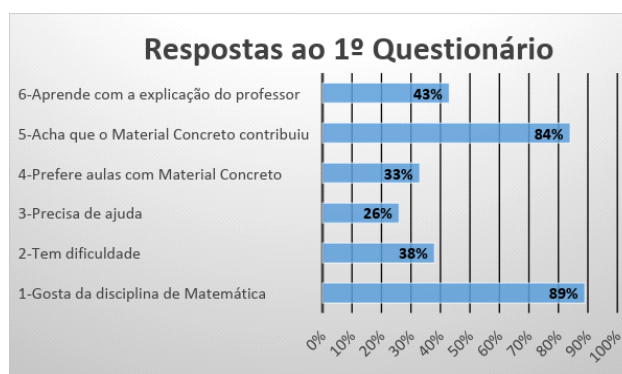
Sendo assim, o projeto total, desde a proposta até a finalização, teve a duração de um ano, com início em julho de 2018. Os encontros entre as integrantes do projeto aconteciam no período vespertino, assim como a aplicação das atividades e demais contatos estabelecidos ao longo do período. Em cada um dos encontros com os alunos, dava-se sequência a conteúdos matemáticos em que a utilização do material concreto era possível.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No primeiro encontro do projeto, fez-se uma conversa inicial na qual se propôs as atividades e avaliou-se o interesse dos alunos. Na sequência, foi sugerida a mediação entre o material dourado e suas representações, além de algumas demonstrações devidamente registradas nos cadernos, inclusive, as nomenclaturas dos objetos do material concreto. Isto, logo após interagirem com os mesmos. Inicialmente, as pesquisadoras organizaram grupos de cinco e seis alunos, tendo como ponto de partida as operações de adição e subtração, utilizando o material dourado. A mediação contou com a participação das integrantes do projeto.

Neste mesmo encontro, após a apresentação e explicação da função do projeto, aplicou-se um questionário com o intuito de conhecer a percepção dos alunos com relação à utilização do material concreto, baseada nas experiências (ou na falta delas) com o material dourado e a disciplina de Matemática.

Gráfico 1 - Respostas ao questionário



Fonte: As autoras

O gráfico demonstra que muitos alunos gostam de Matemática, no entanto, grande parcela deles admite ter dificuldades em sua aprendizagem e precisam de ajuda antes de resolver as provas. Essas respostas são indicativas da contribuição que o uso do material concreto pode dar, como complemento à explicação do professor e realização de exercícios, já que ajuda na memorização e compreensão do conteúdo.

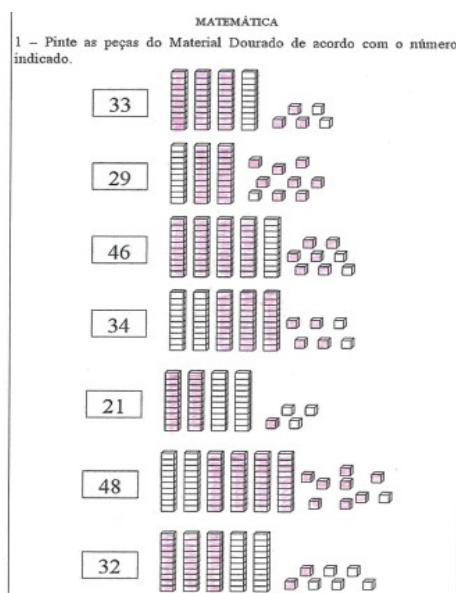
Foi possível inferir que, por mais que os alunos conheçam o material dourado, não tiveram experiências significativas para compreender sua importância, sendo assim, muitos ainda preferem

aulas mais tradicionais, como já estavam acostumados, do que aulas com o uso de materiais concretos, como exemplo da base 10.

Procedendo a mais algumas análises das respostas dos questionários, foi possível verificar que grande parcela das perguntas de cunho pessoal foram respondidas com “não sei”. Tais respostas tendem a demonstrar que os alunos podem não entender a questão, ou então, não desenvolveram senso crítico em relação às práticas a que são submetidos.

No segundo encontro com as turmas, continuou-se a mediação do material concreto, na qual novamente os grupos foram formados para realizar as atividades com o material como auxílio para realizar as operações. Nesta aula, foram trabalhadas as representações das operações de subtração para os alunos antes das atividades. Na oportunidade, sugeriu-se uma brincadeira em que as crianças eram incentivadas a praticar as atividades em equipes, nomeadas por elas próprias. As equipes adquiriam ou perdiam pontos de acordo com os seus respectivos desempenhos, validando a percepção e confiança entre as crianças. Percebeu-se um engajamento por parte da turma, que levou a atividade a sério e se dedicou para alcançar o propósito. Quando introduzida a explicação da multiplicação, alguns alunos apresentaram certa dificuldade na operação, e precisaram de auxílio para montar as quantidades determinadas pelo fator multiplicativo.

Figura 2 - Atividade proposta



Fonte: As autoras

Incide sobre isso, a reflexão de que a multiplicação difere da adição e que a adição se faz necessária para poder realizar a multiplicação. No entanto, exige mais conhecimento lógico e

domínio abstrato. Segundo Cunha (1997, p. 16) “Multiplicação, entretanto, é uma operação mais complexa, que é construída em um nível maior de abstração do que a adição.” Provavelmente por isso, para a realização de operações multiplicativas, os alunos precisaram de maior concentração e levaram mais tempo para a resolução. Ao executarem este tipo de tarefa é necessário que tanto abstração empírica, quanto reflexiva estejam funcionando no raciocínio da criança. Sobre o sistema de referência lógico-matemático, Kamii (2012, p. 21) explica: “Por exemplo, se a criança já construiu o número (por abstração reflexiva), ela será capaz de operar sobre os números e fazer $5+5$ e 5×2 (por abstração reflexiva)”.

Entretanto, para chegar ao nível de domínio da abstração reflexiva, em que a criança consegue operar apenas com a mente, é fundamental que sua abstração empírica esteja sólida, é através dela que consegue abstrair propriedades de objetos desta forma, inferindo-se que é a partir de materiais palpáveis com características físicas que podem ser relacionados com pensamentos que a criança poderá desenvolver seu sistema lógico.

No terceiro encontro foi trabalhada a operação de divisão, utilizando figuras/desenhos feitos com EVA colorido que representaram, na atividade, o material dourado, para fixar no quadro e facilitar o aprendizado dos alunos.

Percebeu-se que, com as figuras coladas no quadro, ficou mais simples o entendimento e as anotações. No momento em que realizavam as atividades propostas com o material dourado, alguns alunos dos grupos estavam dispersos e brincavam com as peças, sendo necessário chamar a atenção e pedir-lhes que praticassem a atividade. O que se pôde perceber foi a demonstração de terem aprendido. No entanto, a conta feita mentalmente era muito mais simples para eles e a representação com o material aparentava ser muito mais complexa, por isso alguns alunos apenas faziam o resultado da operação com o material concreto.

Foi preciso explicar novamente a necessidade de se usar o material dourado, a ideia de emprestar e repartir e a proposta de que com a utilização do material concreto poderia se entender melhor o abstrato e expandir as experiências, discernindo o porquê das atividades. Assim, reforça-se o que sugere Aranão (2011, p. 13) “A atividade concreta deve ser estimulada, enquanto as atividades presas somente a exercícios pré-elaborados, como o preenchimento de lacunas, devem ser repensadas na sua real validade numa pedagogia construtivista”. Não basta apenas propor aos alunos novas vivências que contribuam para a apreensão de assuntos, é essencial o empenho do

educador para esclarecer as novas práticas e familiarizá-las, buscando atingir os propósitos planejados.

Foi solicitado a eles para que em um próximo encontro trouxessem caixas com formatos geométricos, como, por exemplo, caixas de leite e de pizza, para serem trabalhados com os sólidos geométricos.

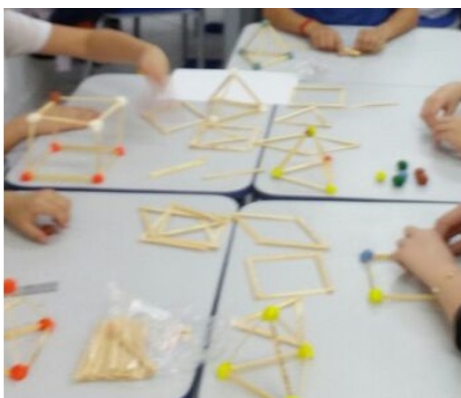
No quarto encontro, uma das pesquisadoras deu continuidade à aula com a introdução dos sólidos geométricos, utilizando como base as caixinhas trazidas pelos alunos, além do material que a escola já dispunha. Desta forma, foi explicado o significado de uma aresta, de um vértice e de uma face, além de ter sido exposto como ocorreria a medição da área, perímetro e volume, de maneira a situá-los de maneira mais tangível em um conhecimento que nos anos seguintes será retomado.

No quinto encontro, iniciou-se a aula com a proposta de montar figuras geométricas com palitos de picolé. Uma das pesquisadoras desenhou no quadro as imagens e seus respectivos nomes, depois foram distribuídos palitos e cola para os grupos. Foi montada primeiramente a figura do quadrado, em seguida, a do triângulo e, por fim, a do losango, todos colados nas pontas com cola branca para fixar. Enquanto isso, os alunos eram auxiliados e uma das pesquisadoras descrevia a aresta e o vértice e demonstrava o cálculo da área e do perímetro.

Foram mostrados modelos do tetraedro e do cubo feitos com canudos e palitos de picolé para demonstrar como a montagem ficaria depois de pronta. Na sequência, foi distribuída uma massinha para cada aluno, salientando que esta deveria ser dividida em bolinhas iguais e começar primeiro pela base do tetraedro. Naquele momento alguns queriam escolher a cor preferida, mas não houve problemas nos grupos e cada um fez sua figura geométrica de acordo com as orientações. Tiveram certa dificuldade para manter os tetraedros de pé, até descobrirem a melhor forma de fixar os palitos. Depois que terminaram, cada um levou o seu até uma mesa para secar.

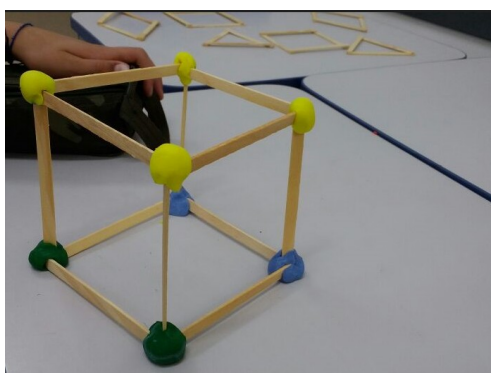
Cada grupo ficou responsável por fazer dois cubos com os palitos de picolé e as massinhas e, desta forma, tiveram que ajudar um ao outro, dividiram as massinhas em partes iguais e modelaram para montar. Em um dos momentos, uma aluna perguntou se não poderia utilizar o lado de um cubo já pronto da primeira atividade como base do hexaedro, o que lhe fez entender que aquela era uma das faces do poliedro. Com isso, percebeu-se que compreenderam os conteúdos do projeto e que, de forma concreta, tinham mais facilidade de associação.

Figura 3 - Montagem do tetraedro e do cubo



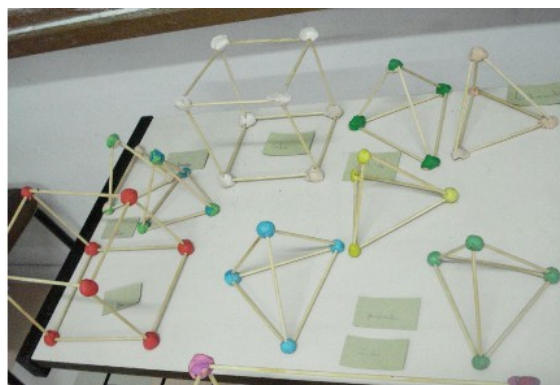
Fonte: As Autoras

Figura 4 - Montagem do cubo



Fonte: As autoras

Figura 5 - Construção do cubo e do tetraedro pelos alunos

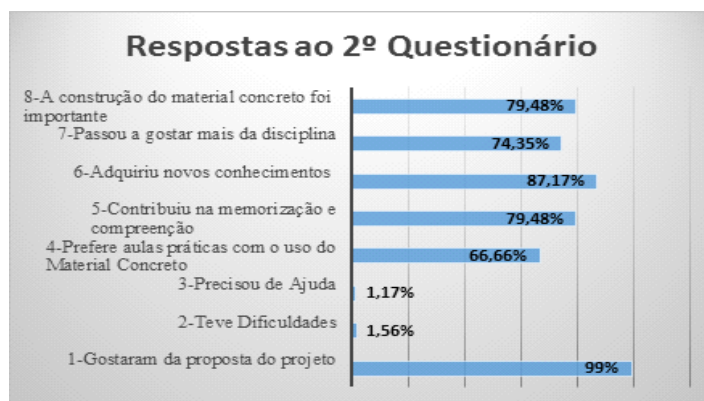


Fonte: As Autoras

Para realizar a montagem, os alunos desenvolveram habilidades, mantiveram a calma e se divertiram. Após terminarem, em duplas, levaram os cubos até a mesa com os tetraedros para secar. Todos se deslocaram pela sala com cautela para não desmontar a figura.

No último dia, aplicou-se um último questionário, desta vez com perguntas direcionadas às conclusões dos alunos perante a contribuição do projeto.

Gráfico 2 - Respostas do segundo questionário



Fonte: As autoras

A partir dos dados coletados e das percepções adquiridas, entende-se que este projeto foi uma experiência nova para os estudantes. O foco foi o uso do material concreto na realização de atividades matemáticas e que oportunizou aos alunos terem uma experiência com atividades práticas e mais descontraídas. Segundo Lorenzato (2009, p. 60), “os materiais concretos são recursos didáticos que interferem fortemente no processo de ensino-aprendizagem como qualquer instrumento [...]”. Por isso, enfatiza-se sua relevância para o ensino de matemática desde as séries iniciais.

Cabe salientar que o planejamento para atender aos assuntos da área específica da Matemática e as atividades elaboradas tiveram uma análise inicial das pesquisadoras no intento de dirimir inquietações nesse campo. Tencionava-se buscar a participação de todos que estivessem envolvidos. Para isso, foram realizadas reuniões prévias para o preparo das aulas com as integrantes do projeto. Como resultado, recebeu-se a confirmação por parte de todos os participantes, incluindo a coordenação da escola, da aceitação e aproveitamento do projeto de extensão. Os alunos afirmaram ter gostado, pois foi algo novo ao qual não estavam habituados. Para a realização das tarefas, teve-se o cuidado de realizar de modo gradativo, iniciando com atividades simples para então apresentar conteúdos mais complexos.

Devido ao fato de estarem presentes na sala quatro integrantes do projeto para cada turma atendida, foi possível mediar as interações, ajudando sempre que havia necessidade. Entretanto, entende-se o quanto é difícil para os professores realizarem atividades semelhantes como essa apresentada no projeto, já que exigem uma relação entre professor-aluno mais intensa e que demandam tempo, sendo que requerer materiais diferenciados para um grande número de educandos. Muitas vezes, tais práticas são desencorajadas por conta destes limitantes. Tentou-se aqui demonstrar ações com o intuito de levar informação, conhecimento e possibilidades a serem trabalhadas por profissionais da educação, encorajando os mesmos à superação de barreiras impostas pelo sistema e pela burocracia.

Desse modo, após ter trabalhado com os alunos de diferentes formas para que tivessem melhor compreensão dos conteúdos, percebeu-se que muitos preferem essa modalidade de ensinar e ficou evidente que os alunos aprenderam novos conhecimentos, adquiridos com o auxílio do material concreto. Também relataram ter apreciado mais a disciplina depois de terem contato com a metodologia utilizada.

Com isso, pode-se perceber a aceitação da maioria dos estudantes diante da proposta, em que ficou evidente durante a realização das atividades, quando as crianças demonstravam estar entusiasmadas e participativas, já que as aulas não só lhes possibilitaram a atuação, como as incentivaram a relacionar o assunto trabalhado com os materiais, e dessa forma, concentravam-se para a realização de cada atividade.

Em algumas ocasiões, as professoras interferiram de modo a mediar o uso dos materiais, no entanto, após um amparo inicial, a criança estava prontamente preparada para dar sequência ao processo, realizava as operações e montava as figuras de modo autônomo. Segundo Aranao (2011, p. 29) “os primeiros sistemas de escrita surgiram para atender à necessidade de calcular, dividir e repartir a riqueza material das sociedades, ou seja, para que uma sociedade possa criar uma escrita, é preciso que haja necessidades materiais”. Os alunos entenderam que há uma lógica na manipulação das peças e que, ao transpor para a escrita, reforça-se essa compreensão, e, como consequência, eles ampliaram o repertório de representações possíveis a partir da carência que tiveram de linguagem não numérica.

Esta vivência confirmou o que se esperava da prática pedagógica: há eficácia no processo ensino e aprendizagem quando acontecem interações com objetos pedagógicos em que por autonomia a criança constrói seu conhecimento. Como afirma Freire (2003, p. 47) “*Saber que*

ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção", já que o conhecimento precisa ser vivido e testemunhado pelo agente pedagógico. As experiências vividas pelos alunos em sala enriquecem as aulas e os conteúdos matemáticos passam a fazer mais sentido. Com a criação de uma base sólida e a participação deles nesse processo, o aprendizado se consolida diante da preparação de um contexto.

Nesse sentido, através desse projeto, além da interação das bolsistas com os alunos, possibilitou a experiência na elaboração da escrita, na qual, após cada encontro, relataram em seus diários o que aconteceu em cada aula, como foi o desenvolvimento das tarefas e a participação dos alunos. Esses relatos, também serviram posteriormente de subsídio para compor esse artigo.

A experiência com a escrita é de extrema relevância para os profissionais da educação, considerando as características e os conhecimentos específicos necessários no exercício da docência. Neste sentido, torna-se imprescindível que os mesmos desenvolvam e vivenciem atividades que contribuam para o desenvolvimento desses conhecimentos, como por exemplo, a experiência adquirida pelas bolsistas, estudantes de Pedagogia, que participaram ativamente desse projeto e auxiliaram na escolha e na elaboração das atividades que foram aplicadas durante os encontros, além de estarem exercendo o papel de professoras durante o decorrer dos encontros, quando puderam vivenciar e perceber os anseios, conquistas e dificuldades dos alunos.

No que se refere ao aproveitamento dos estudos teóricos e das análises decorrentes dessa vivência do projeto de extensão por parte das acadêmicas e dos demais colaboradores, deve-se levar em consideração a possibilidade da escrita deste relato de experiência e da participação no evento interno denominado FICE (Feira de Iniciação Científica e de Extensão) do Instituto Federal Catarinense de Videira/SC. Devido ao período de proposição do projeto abranger duas edições da Feira, foi possível apresentar na 1ª edição os dados iniciais coletados e, na segunda, os resultados consolidados. O material resultante do trabalho realizado foi registrado nos Anais do evento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de extensão sobre "O uso do material concreto no ensino da Matemática em turmas de 5º ano", que gerou esse manuscrito, permitiu às pesquisadoras (docentes e acadêmicas), ampliar os conhecimentos acerca de metodologias, processo de formação, necessidade de vivenciar o espaço escolar e, o objetivo maior, compreender a utilização do material concreto, evidenciando a matemática, disciplina foco do estudo.

Ainda, possibilitou devolver à comunidade acadêmica, os estudos desenvolvidos de forma teórica dentro dos espaços escolares e oportunizou às alunas do curso de Pedagogia experienciar a prática, apropriando-se da teoria e/ou questionando quando da sua aplicabilidade em espaço escolar.

Diante dos resultados obtidos, pode-se afirmar que o uso do material dourado, uma das propostas do projeto, contribuiu para o ensino da matemática em turmas do 5º ano, pois os alunos tiveram a oportunidade de utilizar esse recurso didático, manipulando-o de diversas formas e realizando questionamentos no decorrer dos encontros. Infere-se que os resultados obtidos confirmam as hipóteses levantadas nas inquietações das pesquisadoras, no que se refere à relevância da utilização do material concreto para a apropriação de conceitos matemáticos, conduzindo-os ao pensamento abstrato. Os encontros com os alunos e o retorno dos mesmos a partir da aplicabilidade das atividades proporcionou a análise com maior profundidade.

Os alunos também realizaram atividades, em grupo, tratando da geometria, construíram o tetraedro e o cubo utilizando palitos de picolé para fazer as arestas e massinha de modelar para juntar os vértices. Fizeram estes poliedros por entenderem que seria mais fácil de confeccionar, já que o projeto foi aplicado para o quinto ano do Ensino Fundamental. Desse modo, trabalharam e estudaram de forma divertida, o que lhes proporcionou aprender vários conceitos matemáticos de geometria plana e espacial.

Sendo assim, as professoras que organizaram o projeto e a condução das análises do trabalho, juntamente com as acadêmicas envolvidas, entenderam que esse estudo não poderia ser encerrado no projeto de extensão. Diante dos resultados, ampliaram o estudo no ano seguinte com um projeto de pesquisa para o 4º ano do Ensino Fundamental chamado “Entendendo conceitos matemáticos através da utilização de estratégias e de material concreto em turmas dos Anos Iniciais”. A metodologia utilizada foi com abordagem qualitativa, na qual aplicou-se um questionário semiestruturado, com perguntas que foram amplamente discutidas pelos pesquisadores envolvidos de modo a permitir a construção de um panorama das práticas educacionais no que se refere a utilização dos materiais concretos no ensino de matemática. Para isso, foram realizadas entrevistas em uma Escola da Rede Estadual do Município de Videira-SC, sendo os participantes, quatro docentes que ministravam aulas do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental. No final da pesquisa, pode-se constatar que os materiais utilizados pelos professores, os momentos de ensino e sua relação com suas concepções pedagógicas, podem contrastar de forma diversa, contudo, demonstram que sua essência contribui positivamente para a aprendizagem do educando.

Através dessas pesquisas e experiências vivenciadas, professores e graduandos em Pedagogia poderão verificar como estão sendo desenvolvidas as ações pedagógicas e como as práticas podem ser renovadas com reflexões nas áreas de atuação, motivando novas produções e ampliando estudos que se baseiam em pesquisas bem fundamentadas. Assim, de forma a beneficiar todos os envolvidos e contribuir para os interesses do desenvolvimento humano, é fundamental incentivar novas produções científicas na educação, para que todos tenham acesso à informação e possam melhorar reflexões e atitudes.

REFERÊNCIAS

ARANÃO, Ivana Valéria D. **A matemática através de brincadeiras e jogos**. Campinas, SP: Papirus, 2011.

CUNHA, Maria Carolina Cascino da. **As operações de multiplicação e divisão junto a alunos de 5ª e 7ª séries**. Dissertação (Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC, São Paulo, 1997.

ESCOLA EDUCAÇÃO. Disponível em: <<https://escolaeducacao.com.br/maria-montessori/>>. Acesso em: 08 nov. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

KAMII, Constance. **A criança e o número: Implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com escolares de 4 a 6 anos**. 39ª ed. Campinas. Papirus, 2012.

KRUG, Fernanda. **A ludicidade no ensino da matemática no município de Luzerna/SC**. 2016. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Catarinense. Videira. 2016.

LICCE, Wilma; UEDA, Carla Matiko. Material dourado e situações-problema: Mecanismos para o ensino e aprendizagem dos processos aditivo e subtrativo. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Versão Online, ISBN 978-85-8015-076-6, Cadernos PDE, V. 1, 2013.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2ª ed. Campinas – São Paulo: Autores associados, 2009.

MORGADO, José Carlos. Identidade e profissionalidade docente: sentidos e (im)possibilidades. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 73, 2011. out./dez. 2011. p. 193-812.

PEREZ, G. Prática reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V. BORBA, M. C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004, p. 250-263.

SISTO Fermino Fernandes, et al. **Dificuldades de aprendizagem no contexto Psicopedagógico**. 8. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2012.