



MATERIAIS MANIPULÁVEIS COMO MEDIADORES DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA

Mateus Augusto Ferreira Garcia Domingues
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
mateusdomingues@alunos.utfpr.edu.br

Paulo Jorge Dias Filho
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
pj.diasf@gmail.com

Leonardo Sturion
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
leonardosturion@utfpr.edu.br

Resumo: O presente artigo enfatiza a importância do ensino da geometria na educação básica usando materiais manipuláveis como estratégia de ensino com a finalidade de facilitar a aprendizagem. A pesquisa teve como foco de estudo a relação de triângulos, envolvendo sua condição de existência e a soma das medidas de seus ângulos internos, por meio de conteúdos focados nas relações teóricas e práticas propostas pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Também procurou analisar as relações entre aluno-aluno e as interações entre professor-aluno. A proposta aqui relatada trata de aulas ministradas numa turma do 7º ano do Ensino Fundamental. Por intermédio de uma pesquisa qualitativo-descritiva, procurou mostrar a importância de aulas práticas para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Concluiu-se que as atividades práticas intermediadas por materiais manipuláveis despertam no aluno o interesse pela aprendizagem e podem aprofundar conceitos teóricos da matemática em aulas consideradas prazerosas para os alunos, contribuindo, assim, para a promoção do conhecimento.

Palavra-chave: Geometria. Aprendizagem. Materiais Manipuláveis.

INTRODUÇÃO

O ensino da matemática, na maioria das vezes, é ministrado de forma tradicional, considerando que o público dos dias atuais mudou, e esse tipo de lecionação é considerado desestimulante para essa nova clientela. Para Fiorentini (1995), é necessário usar um método de ensino cujo centro não seja o professor (como o ensino tradicional), nem o aluno. Segundo o autor, o foco deve estar mais “nos objetivos instrucionais, nos recursos (materiais instrucionais, calculadoras, etc.) e nas técnicas de ensino que garantiriam o alcance dos mesmos” (FIORENTINI, 1995, p. 17).

Muitas vezes no ensino tradicional, os conceitos envoltos no currículo, geralmente, são apresentados de maneira isolada, e os educadores não apresentam o conteúdo de forma contextualizada. Frequentemente, esses conceitos são explanados em debates, sem fazer

conexão com as demais disciplinas ou com situações reais do cotidiano, o que não proporciona sentido para o público alvo (alunos) e, às vezes, acarreta dificuldade de aprendizagem em razão de uma linguagem desprovida de significados.

Esse relato pode ser observado nos dizeres de Venn e Vrakking (2011, p. 70): “a abordagem pedagógica tradicional de trabalhar passo a passo não é o que eles gostam de fazer. Eles são não-lineares - o que é mais desafiador”. Os mesmos autores salientam que os alunos “gostam de aprendizagem experiencial [...] o que eles não gostam é de uma sala de aula em que não tenham o controle, em que só há um único fluxo de informação e em que não há ninguém com quem se possa trabalhar em conjunto, negociar ou se comunicar” (VENN e VRAKKING 2011, p. 70-71).

Assim, é preciso concordar com os dizeres de Ponte (1994), que compreende ser a matemática difícil de aprender e, muitas vezes, a forma como o professor explica esses conceitos acaba proporcionando o fracasso no ensino dessa disciplina. O mesmo autor salienta que alguns educandos acabam não “percebendo para que serve nem por que são obrigados a estudá-la. Alguns alunos interiorizam mesmo desde cedo uma autoimagem de incapacidade em relação à disciplina. De um modo geral, culpam-se a si próprios, aos professores, ou às características específicas da matemática”. (p. 2).

Atualmente, procura-se discutir quem são os responsáveis pelo fracasso no ensino da matemática e o porquê de os alunos não conseguirem se sair bem nas avaliações internas /externas, que acabam indicando que, seguidamente, eles talvez tenham uma defasagem de aprendizagem.

Para Cury (2003), a aprendizagem se dá também pela emoção, sendo o aluno o centro de um debate. Tais aspectos enfatizam a importância de se abordarem temas em sala de aula que estejam próximos e conectados com a realidade em que os discentes estão inseridos, para que eles possam se sentir familiarizados com o tema e seguros em realizar um debate com seus companheiros de sala e com o professor.

Diante dessas perspectivas, deve-se pensar na construção de novas práticas docentes, que visam buscar metodologias de ensino que realizem conexões dos conteúdos ministrados em sala de aula com o mundo, para que, assim, o ensino não se disperse em ambientes surreais e não se distancie do cotidiano do aluno, dando-lhe a oportunidade de construir seu aprendizado.

Dessa forma, para D’Ambrósio (1986), o ideal para se ensinar matemática é situar os estudantes no ambiente do qual fazem parte, fornecendo-lhes instrumentos para serem indivíduos atuantes, agindo sobre o contexto em que estão inseridos. O ambiente escolar, por sua vez, deve agir de maneira integrada na preparação deles, dando-lhes a autonomia necessária para que se sintam capazes de produzir as suas próprias ideias.

Dentre os diversos conteúdos que são ensinados e discutidos na educação básica, deve-se destacar o ensino da geometria, que é responsável pela construção do mundo cheio de formas. Se forem analisar a sociedade, todos podem enxergar uma quantidade imensurável de formas presentes em um mundo tridimensional, seja nas artes, na natureza, nas construções arquitetônicas seja em diversas outras áreas do conhecimento, que permitem identificar a matemática em tudo.

Embora se possa observar a importância desse ramo da matemática nas diversas áreas do conhecimento, quando abordada de forma tradicional, no ambiente escolar, verifica-se o desinteresse dos indivíduos envolvidos. Por isso, para motivar os alunos, resolveu-se preparar aulas que possam contribuir para a aprendizagem, procurando envolver o fazer de maneira prática.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2016) expõe que, na sociedade contemporânea, os cidadãos precisam estar cientes de sua responsabilidade social e que o conhecimento matemático é indispensável para todos os alunos do ensino básico.

Dessa forma, no que concerne ao ensino de matemática, a BNCC (2016, p. 263) nos mostra que “apesar de a Matemática ser, por excelência, uma ciência hipotético-dedutiva, porque suas demonstrações se apoiam sobre um sistema de axiomas e postulados, é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática”.

Diante disso, procurou-se elaborar um projeto com 4 aulas de 50 minutos, que envolve o conceito de soma dos ângulos internos de um triângulo em uma turma do sétimo ano de uma escola pública da cidade de Londrina, estado do Paraná. Nessas aulas, além de trabalhar esse conceito, conseguiu-se evoluir para a soma dos ângulos internos de um quadrilátero. A pesquisa realizada teve caráter qualitativo-descritivo e os dados foram coletados das atividades realizadas pelos estudantes.

O objetivo era enfatizar a importância do ensino da geometria na educação básica fazendo uso de materiais manipuláveis como estratégia de ensino com a finalidade de facilitar a aprendizagem. Procurou-se, também, realizar um aprofundamento do estudo da relação de triângulos, envolvendo sua

condição de existência e a soma das medidas de seus ângulos internos, por meio de conteúdos focados nas relações teóricas e práticas propostas pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC), e analisar e avaliar as relações entre aluno-aluno e as interações entre professor-aluno.

MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Para Lorenzato (2006), material manipulável é qualquer ferramenta utilizável no ensino que pode auxiliar a aprendizagem. Para Reis (1971), Matos e Serrazina (1996) e Nacarato (2005), materiais manipuláveis podem ser qualquer instrumento usado como recurso didático que possibilite o sentir, tocar, manipular e movimentar. Esses objetos podem ser reais (aplicados no dia-a-dia) ou utilizados para representar uma ideia.

Pereira e Oliveira (2016) salientam que material manipulável pode proporcionar uma maior interação, possibilitando a troca de informação, e podem atuar de forma direta ou indireta na maneira de agir e falar sobre determinadas situações, o que possibilita o trabalho em equipe e oportuniza a aprendizagem.

Lorenzato (2006), Rodrigues e Gazire (2012) explicitam que, ao mediar as aulas com os materiais manipuláveis, quando bem planejado, eles podem desempenhar várias funções: “apresentar um assunto, motivar os alunos, auxiliar a memorização de resultados e facilitar a redescoberta” (p.191). Desse modo, observa-se que o uso de materiais manipuláveis “facilita a observação, análise, desenvolve o raciocínio lógico e crítico, sendo excelente para auxiliar o aluno na construção dos seus conhecimentos” (TURINI e PÉREZ, 2006, p. 61 *apud* RODRIGUES e GAZIRE, 2012, p. 191).

Assim sendo, nota-se que os “materiais manipuláveis são objetos desenvolvidos e/ou criados para trabalhar com conceitos matemáticos de forma que venha a facilitar a compreensão e o desenvolvimento do aluno, de modo que os estudos possam ser realizados de maneira prazerosa” (SOUSA e OLIVEIRA, 2010, p.2).

Autores como Santos e Gualandi (2016, *apud* TURINI e PÉREZ, 2006, p. 4) “afirmam que o uso do material depende do profissional que o emprega, do conteúdo a ser estudado, dos objetivos a serem atingidos e do tipo de aprendizagem que se espera alcançar”.

Para Silva e Barros, “os materiais manipuláveis contribuem para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos, visto que podem ser facilmente construídos pelos alunos, com a orientação do professor” (2015, p. 650). Contudo, segundo Nacarato (2006, p. 4), o “uso inadequado ou pouco exploratório de qualquer material manipulável pouco ou nada

contribuirá para a aprendizagem matemática. O problema não está na utilização desses materiais, mas na maneira como utilizá-los”.

O professor, porém, precisa ter muito cuidado quando for mediar uma aula com materiais manipuláveis, pois tais ferramentas precisam ter um significado, como expressado por Matos e Serrazina (1996) e referido por Nacarato (2006). Segundo esses autores, a interação dos materiais com os alunos possibilita a construção de relações, desde que a maneira de expressar do professor possibilite isso.

Essas relações podem também proporcionar maior interação e trocas de informações no trabalho em equipe. O planejamento para o uso do material, no entanto, é de extrema importância, pois, “se o destino do material for algo relacionado com a matemática, este recurso deve ser inserido com muita atenção pelo professor, para que se consigam atingir os objetivos traçados para a utilização do material, conforme o conteúdo a ser explorado” (PEREIRA e OLIVEIRA, 2016, p. 101).

Os materiais manipuláveis surgem como fortes auxiliares do processo de ensino e aprendizagem que impulsionam esta visão construtivista de ensino. Ao longo do percurso escolar, além dos materiais básicos, como a régua, o compasso, o esquadro e o transferidor, é importante que os alunos tenham a oportunidade de manipular outro tipo de materiais, e que o professor esteja atento às dificuldades e erros que estes materiais acarretam na resolução das atividades (ABREU, 2013, p. 2).

Pode-se verificar, nos dizeres de Pereira e Oliveira (2016), que, ao trabalhar com tais recursos, os educadores precisam estar muito atentos a soluções e encaminhamento das atividades. Pereira e Oliveira (2016) não descartam o uso de materiais manipuláveis como “uma folha de papel, uma régua, uma tesoura, pois, apesar de eles não serem necessariamente utilizados para trabalhar ideias matemáticas, podem ser usados pelos estudantes para realizarem alguma manipulação que favoreça a elaboração de conjecturas ou ideias sobre um tópico da Matemática” (p. 100).

Nesse caso, percebe-se quão importante é a escolha dos materiais e do planejamento do professor de modo que o uso de materiais manipuláveis possa contribuir para a aprendizagem; da mesma forma verifica-se a usabilidade desses instrumentos. Tais recursos também podem ser utilizados de um modo que faça o aluno conjecturar e hipotetizar. Com isso, constata-se que “o material manipulável pode ser uma ferramenta interessante para promover a aprendizagem, uma vez que permite a manutenção de um momento grupal, no qual os estudantes podem interagir, trocar informações, gestos e modos de falar e agir sobre determinadas situações” (Pereira e Oliveira, 2016, p 100).

Percebe-se, portanto, que “o material didático concreto pode ter um importante papel nesse processo, atuando como meio auxiliar de ensino, podendo ser um recurso capaz de catalisar experiências individuais de aprendizagem na construção dos conceitos matemáticos” (RODRIGUES e GAZIRE, 2012, p. 191).

Nacarato (2006, p. 4) cita os estudos de Pais (2000) e Andrade (2004) que “apontam para um movimento de superação dessa tendência mais ativista para uma que aborda a Geometria de forma mais exploratória e num movimento dialético entre a experimentação e a conceitualização/abstração”.

METODOLOGIA

Neste trabalho, pretendeu-se realizar uma pesquisa do tipo qualitativo com cunho descritivo, cuja finalidade era mediar aulas empregando materiais manipuláveis com o propósito de investigar os efeitos da teoria e prática em aulas baseadas na BNCC, tendo como unidade temática a Geometria e como objeto de conhecimento os Triângulos. Na condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos, fez-se uma abordagem prática na mediação de aulas, a qual se refere à soma dos ângulos internos de um triângulo, tendo como análise final a avaliação das relações aluno-aluno e as interações professor-aluno.

Numa pesquisa qualitativa, segundo Lüdke e André (2013), emprega-se uma abordagem na validação dos dados, pois “em educação as coisas acontecem de maneira tão inextricável que fica difícil isolar as variáveis envolvidas” (LUDKE; ANDRÉ, 2013, p.4). Essa abordagem subsidiou análise da “interpretação das particularidades dos comportamentos ou das atitudes dos indivíduos” (PRODANOV, 2013, p. 70) quando foram analisados os resultados obtidos por meio das atividades propostas.

Para Maltempi, Javaroni e Borba (2011), estudos envolvendo a pesquisa qualitativa podem ser configurados por caminhos circulares envoltos do que se quer pesquisar, preocupando-se apenas com os elementos significativos para o pesquisador.

Para Ludke e André (1986), “os focos de observações nas abordagens qualitativas são determinados basicamente pelos propósitos específicos do estudo, que por sua vez derivam de um quadro teórico geral, traçado pelo pesquisador (p.30) ” . Diante disso, este projeto procurou entender todos os indivíduos envolvidos, tendo como base as observações.

Segundo Bogdan e Biklen citados por Ludke e André (1986, p. 30), “o conteúdo das observações deve envolver uma parte descritiva e uma parte reflexiva”. Os autores salientam que a parte descritiva pode ser detalhada deste modo: descrição dos sujeitos; reconstrução dos

diálogos; descrição dos locais; descrições dos eventos especiais, descrição das atividades e o comportamento do observador.

Em razão disso é necessário compreender todas as variáveis envolvidas numa pesquisa e “entender pesquisa qualitativa como uma modalidade, uma forma de se fazer pesquisa, na qual o foco encontra-se nas relações que têm significado para o pesquisador” (MALTEMPI, JAVARONI e BORBA, 2011, p.51).

Dessa forma, as observações foram colhidas em 4 aulas de 50 minutos cada uma, no período matutino, numa terça e quarta-feira, totalizando 200 minutos. Visto que as informações foram riquíssimas, procurou-se escrever sobre os pontos positivos observados, que visam à utilização do material manipulável durante as aulas.

Num primeiro momento, foi feito um nivelamento de aprendizagem sobre retas paralelas cortadas por uma transversal, conteúdo já explicitado pelo professor. Num segundo, utilizou-se de papel A4, régua, tesoura e lápis coloridos. Pediu-se para os alunos construírem um triângulo para que conseguissem, na prática, observar que a soma do triângulo é igual a 180° .

ANALISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este projeto foi realizado com a colaboração de 23 alunos do Ensino Fundamental, sétimo ano, de uma escola pública da cidade de Londrina, estado do Paraná.

Inicialmente, fez-se uma explanação sobre duas retas paralelas cortadas por uma transversal, comentário sobre ângulos congruentes (ângulos que têm a mesma medida), ângulos alternos internos e alternos externos (ângulos que estão na mesma região alternada com relação à reta transversal) e também sobre os ângulos colaterais internos e colaterais externos (ângulos que estão do mesmo lado da reta transversal).

Logo em seguida, pediu-se que se desenhasse um triângulo, com vértices ABC e ângulos a ; b e c . Sobre o ponto A, foi construída uma reta paralela ao lado BC, desse triângulo. Explicou-se que os lados AB e AC são retas transversais que cortam as duas retas paralelas, formando dois ângulos alternos internos referentes aos ângulos a e b . Como apresentado na Figura 1.



Figura 1: Notação dos alunos sobre a explanação do conteúdo
Fonte: Relatos da sala de aula.

Observa-se, na figura, que os ângulos a , b e c formam um ângulo raso. Salientou-se, então, que o ângulo raso é igual a 180° . Dessa forma, mostrou-se que, ao somá-los, obtém-se uma soma congruente, a soma dos ângulos de um triângulo $a + b + c = 180^\circ$, visto que os três ângulos são adjacentes a retas paralelas ao lado BC .

Para realizar a parte prática do projeto, pediu-se que os alunos desenhassem um triângulo, pintassem os ângulos com cores diferentes e, depois, cortassem a ilustração no formato de triângulo, como pode ser verificado na Figura 2.

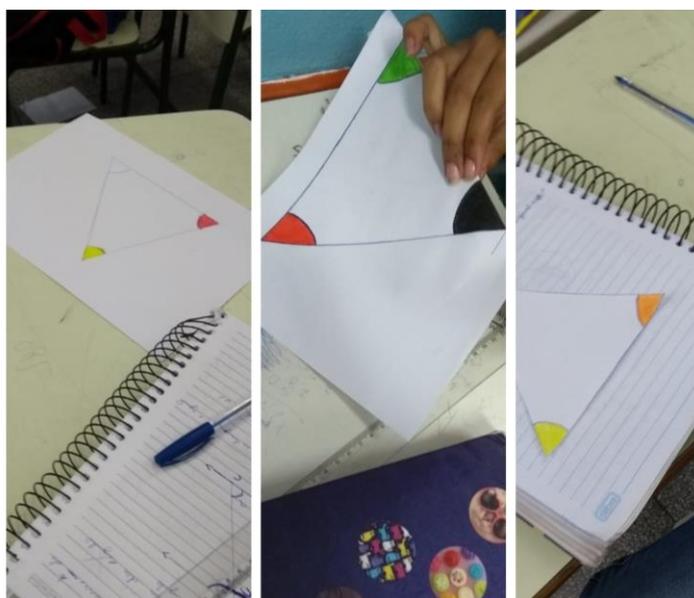


Figura 2: Fazeres dos alunos prática da proposta.
Fonte: Relatos da sala de aula.

No decorrer da atividade, os alunos ficaram empolgados em realizar a atividade e, para eles, as aulas estavam sendo diferentes do usual, isto é, sendo expostas de modo diverso do

tradicional. Conversavam entre si, auxiliavam os companheiros que estavam com dúvidas, além disso, notou-se que, mesmo com toda a autonomia que o professor lhes dera para realizar a prática, eles ficavam sempre perguntando sobre como fazer, já que tinham muita dúvida em relação à maneira correta de fazer a tarefa prática.

No decorrer do encaminhamento da aula, pediu-se para os alunos dobrarem a figura triangular e eles perceberam que os ângulos do triângulo formavam um ângulo raso, como explicitado anteriormente usando as retas paralelas ao lado BC do triângulo cortadas pelas transversais AB e AC, lados do triângulo. O formato do ângulo raso formado pelos ângulos do triângulo pode ser observado na figura 3.



Figura 3: Desenho elaborado pelos alunos sobre ângulo raso.
Fonte: Relato de sala de aula.

Como colocado anteriormente, os alunos, em todos os momentos, pediam o auxílio do professor. Então, para melhor auxiliá-los, resolveu-se descrever toda a prática que eles realizaram na sala de aula no quadro para melhor aprofundamento dos alunos, como pode ser observado na Figura 4.

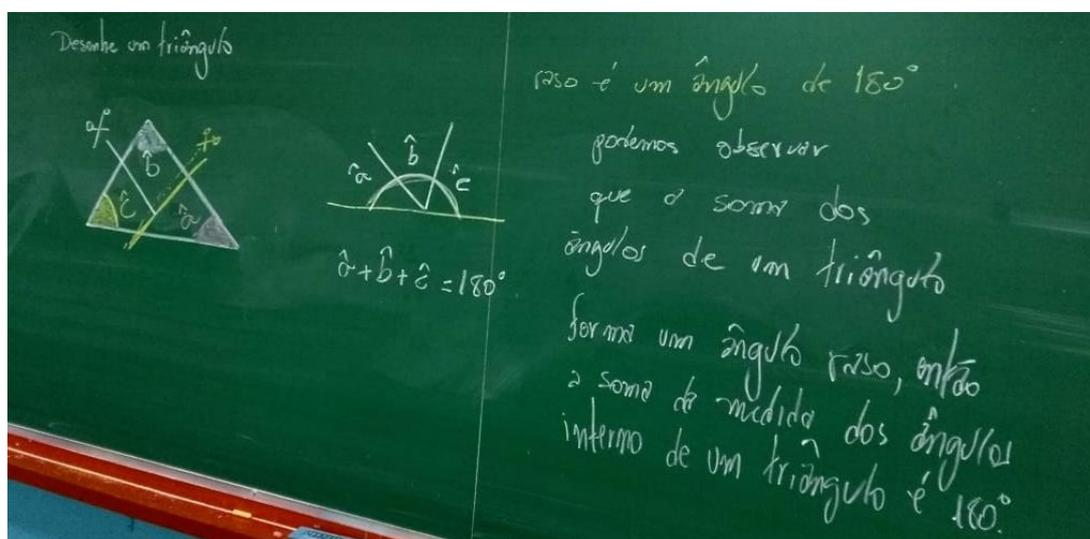


Figura 4: Explicação do professor na sala de aula.

Fonte: Relato da sala de aula.

Como os alunos gostaram de realizar a atividade e verificando que eles conseguiram assimilar o conceito de soma dos ângulos internos de um triângulo, resolveu-se pedir que investigassem qual seria a soma dos ângulos internos de um quadrilátero. Eles ficaram muito empolgados com a proposta, no entanto, alguns alunos questionaram.

A6: Professor, como saber a soma da medida dos ângulos internos de um quadrilátero?

A3: Quadrilátero tem quatro lados e quatro ângulos, bem diferente do triângulo.

Professor: Isso mesmo, vimos que a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180° , qual seria a medida das somas dos ângulos internos de um quadrilátero?

A5: Não sei professor.

Professor: Vamos pensar, pega um retângulo, quantos lados ele tem?

A1: Um retângulo tem 4 lados.

Professor: Certo, agora observem! Quantos triângulos podemos formar com um retângulo?

Todos: Hum, como assim?

Professor: Temos um retângulo, quantos triângulos podemos formar com esse retângulo, cortando um segmento passando pela diagonal?

A5: Forma dois triângulos.

Professor: Então, como a soma dos ângulos de um triângulo é igual a 180° , como se formam dois triângulos, temos que 180° multiplicado por dois resulta em 360° .

Alunos: Ah! A soma dos ângulos internos de um quadrilátero é igual a 360° .

Para concretizar, os alunos fizeram o desenho de um quadrilátero, pintaram seus respectivos ângulos e, logo em seguida, recortaram e colaram no caderno de modo que se pôde verificar que a soma dos ângulos internos de um quadrilátero é igual a 360° . Na Figura 5, pode-se observar os fazeres de um aluno: um recorte que mostra como ficaram após colados no caderno, os ângulos dos triângulos e os ângulos do quadrilátero de uma atividade proposta pelo professor.

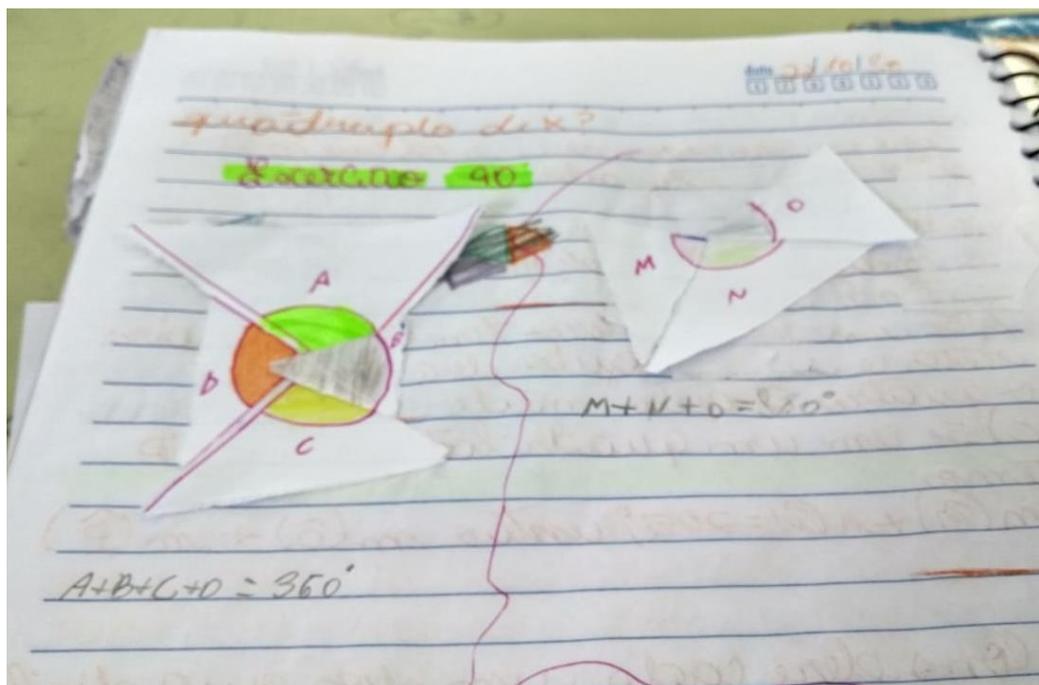


Figura 5: Resolução da atividade feita por um aluno
Fonte: Relato da sala de aula.

Para concluir o projeto, foram passadas atividades referentes ao tema estudado. Pôde-se observar que a maioria dos alunos envolvidos conseguiu realizar as operações que envolviam a soma dos ângulos internos dos polígonos estudados. É preciso, no entanto, salientar que alguns discentes não conseguiram realizar determinados cálculos com operações que envolviam incógnita.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se, neste artigo, explorar o uso de materiais manipuláveis, com o objetivo de analisar as potencialidades de aulas mediadas com tais recursos. Procurou-se mostrar aos alunos que a manipulação pode contribuir para a aprendizagem da Geometria, como está colocado na BNCC (2016, p. 269), e que “a Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento”.

Durante a realização das aulas práticas, tinha-se como finalidade apurar todas as especificidades dos objetos de aprendizagem, construções de triângulos e soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo. Procurou-se, assim, despertar interesse pela investigação com os recursos utilizados nesta proposta, além de instigar a curiosidade e mostrar que as aulas de matemática podem ser prazerosas, quando integram materiais que

propiciam a reflexão, a participação, a contribuição dos estudantes e a formalização dos conceitos matemáticos.

O uso de materiais manipuláveis deixou os alunos muito empolgados em realizar este projeto. Os educandos puderam desenhar, recortar, manipular e dobrar. Essa prática possibilitou verificar que a soma dos ângulos internos forma um ângulo raso, desse modo, os indivíduos verificaram que sempre a soma dos ângulos seria igual a 180° .

Notou-se, porém, que eles tinham dificuldade de aprendizagem dos conceitos básicos quando foram aplicadas tarefas que envolviam determinar o valor da incógnita procurada. Entretanto, os responsáveis pela investigação verificaram que os alunos conseguiram aprender vários conceitos abordados no projeto.

Também foi possível ir além do planejado e aprofundar o estudo indagando como seria a soma dos ângulos de um quadrilátero, o que possibilitou estimular a curiosidade dos alunos.

Concluimos que a utilização de materiais manipuláveis nas aulas de geometria facilitou a aprendizagem dos conceitos envolvidos, também possibilitou ao professor aprofundar o estudo da relação de condição de existência e da soma dos ângulos internos dos triângulos e a soma dos ângulos internos dos quadriláteros nas atividades em geral. Propiciou, ainda, mostrar o potencial das aulas mediadas por materiais manipuláveis, visto que, por meio das manipulações, os alunos conseguiram verificar que o quadrilátero estudado forma dois triângulos ao traçar uma diagonal nele. O uso dos materiais não só contribuiu para um melhor aprofundamento dos conceitos de geometria, como possibilitou que as aulas se tornassem prazerosas, promovendo melhor formulação dos conceitos envolvidos.

REFERÊNCIAS

ABREU, Andreia Cristina Freitas; *O ensino e a aprendizagem de geometria com recurso a materiais manipuláveis: uma experiência com alunos do 9.º ano de escolaridade*. Mestrado em Ensino de Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário Universidade do Minho, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*, <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>, 2016. Acesso em 25 de outubro de 2017.

CURY, A. *Pais Brilhantes Professores Fascinantes*. Rio de Janeiro: Sextante, ed. 1, 2003.

D'AMBROSIO, U. *Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática*. São Paulo: Summus, 1986.

FIorentini, D. “Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino da Matemática no Brasil”. *Revista Zetetiké*. Campinas/SP, Ano 3, n. 4, p. 1-37, 1995.

- LORENZATO, Sérgio Aparecido. *Por que não ensinar geometria?*; Educação Matemática em revista, n.º 4. São Paulo, 1995, p. 3-13.
- LORENZATO, S. *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas, SP. Autores Associados, 2006.
- MURARI, C.; *Experienciando Materiais Manipulativos para o Ensino e a Aprendizagem da Matemática*; Bolema, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 187-211, dez. 2011.
- NACARATO, A. M.; *Eu trabalho primeiro no concreto*; Revista de Educação Matemática - Ano 9, Nos. 9-10 (2004-2005), 1-6.
- PEREIRA, J. S.; OLIVEIRA, A. M. P.; *Materiais manipuláveis e engajamento de estudantes nas aulas de matemática envolvendo tópicos de geometria*; doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160010007>, *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 99-115, 2016.
- PONTE, J. P. *Matemática: uma disciplina condenada ao insucesso*. NOESIS, n. 32, p. 24- 26, 1994.
- RANCAN, G., GIRAFFA L. M. M., *Utilizando manipulação, visualização e tecnologia como suporte ao ensino de geometria*; REnCiMa, v. 3, n. 1, p. 15-27, jan/jul 2012.
- RODRIGUES F. C., GAZIRE E. S.; *Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão*; Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. eISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 187-196, 2012.
- SANTOS, R. C.; GUALANDI, J.H.; *Laboratório de ensino de matemática: o uso de materiais manipuláveis na formação continuada dos professores*; XII Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM; ISSN 2178-034X, São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.
- SILVA, R. L., BARROS O. S.; *O laboratório de ensino de matemática para a formação inicial de professores de matemática na modalidade à distância*; Polyphonia, v. 26/2, jul./dez. 2015.
- SILVA, R. S.; LOPES, D. C. V.; *A construção de conceitos da geometria plana com o uso de materiais concretos e digitais: uma experiência com Tangram*; REVEMAT. eISSN 1981-1322. Florianópolis (SC), v. 08, n. 1, p. 179-198, 2013.
- SOUZA, K. R., KERBAUY M. T. M.; *Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação*; Educação e Filosofia, Uberlândia, v. 31, n. 61, p. 21-44, jan./abr. 2017. issn 0102-6801.
- SOUSA, G. C.; OLIVEIRA, J. D. S.; *O uso de materiais manipuláveis e jogos no ensino de matemática*. X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador/Ba. 2010.
- TURINE, M. A. S. (1994) *Tegram: Um Sistema Tutor de Geometria Plana baseado no Tangam*. São Carlos: Instituto de Ciências Matemáticas – USP (Dissertação de Mestrado).
- VEEN, Wim.; VRAKKING, Ben. *Homo Zappiens*. Porto Alegre: Artmed, 2009.