



Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Matemática
Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática

**O JOGO POLIMINÓS COMO RECURSO
METODOLÓGICO NO ENSINO DE ÁREAS DE FIGURAS
PLANAS**

CAROLINE MARTINS ARAUJO TELES DIAS

Uberlândia, MG
Dezembro/2020

CAROLINE MARTINS ARAUJO TELES DIAS

**O JOGO POLIMINÓS COMO RECURSO METODOLÓGICO NO ENSINO DE
ÁREAS DE FIGURAS PLANAS**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado na disciplina TCC-2 do Curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Fabiana Fiorezi de Marco Matos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

CAROLINE MARTINS ARAUJO TELES DIAS

**O JOGO POLIMINÓS COMO RECURSO METODOLÓGICO NO
ENSINO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS**

Banca examinadora

Prof^ª. Dr^ª. Fabiana Fiorezi de Marco (Orientadora)
Universidade Federal de Uberlândia

Prof^ª. Dr^ª. Luciana Aparecida Alves
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Douglas Marin
Universidade Federal de Uberlândia

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me dado forças para enfrentar todos os obstáculos que tive durante a graduação e, principalmente, por ter que morar longe de minha família. Ele foi essencial nos momentos de desânimo.

Aos meus pais Núbia e Elcio e ao meu irmão Rafael, que mesmo longe me apoiaram e me incentivaram a continuar nessa caminhada durante esses anos. A força e o carinho deles foram essenciais nesse momento.

Aos meus avós, padrinhos, tios e primos, que estavam sempre dispostos a ajudarem.

Ao meu namorado Guilherme, que me deu todo apoio durante a graduação e que sempre esteve ao meu lado não me deixando desistir e a toda sua família que estava sempre pronta para me ajudar em tudo.

Aos meus amigos, que conheci durante o curso que estiveram comigo enfrentando cada dificuldade da graduação. Em especial ao Vítor, que nos últimos anos esteve sempre comigo quando eu precisava.

À professora Fabiana, minha orientadora, por ter paciência e por ter me guiado e apoiado na elaboração e conclusão deste trabalho, por ter sido uma professora modelo para mim, por proporcionar aulas onde a cada minuto eu tinha mais certeza do caminho que quero seguir.

À professora Angela, minha coorientadora, por ter me acolhido no primeiro estágio supervisionado e por me ceder suas turmas para o desenvolvimento desse projeto.

Aos professores da Eseba, da área de Matemática, por terem contribuído grandiosamente com minha formação, em especial a Mariana, Maísa, Valmir e Leonardo, pelos estágios e projetos desenvolvidos durante a graduação.

Por fim, agradeço também, aos professores presentes na banca examinadora deste trabalho pelas contribuições para sua melhoria.

RESUMO

Neste trabalho apresentamos um projeto desenvolvido com os alunos de sexto ano de uma escola de rede pública de Uberlândia, MG, onde utilizamos o jogo Poliminós como recurso para o ensino de áreas das figuras. O objetivo desse estudo foi desenvolver o conceito de área dessas figuras planas e seus cálculos. O jogo foi proposto para que os alunos trabalhassem em grupos, utilizando a metodologia investigativa, podendo compartilhar ideias com seus colegas. Pela análise dos resultados, notamos ser possível organizar, desenvolver e formalizar conceitos tendo a utilização de jogos como recurso disparador de conteúdos proporcionando uma aprendizagem lúdica e dinâmica aos alunos, organizada intencionalmente pelo professor. Além disso, este trabalho contribui para elaboração de planos de aulas, para pesquisas voltadas a este tema e ainda, como crescimento profissional, nos mostra o quão é importante pensar na aprendizagem significativa dos alunos.

Palavras-chaves: Jogo Poliminós; Área de figuras planas; Educação Matemática.

ABSTRACT

In this work, we present a project developed with students from a public middle school (6th year), from Uberlândia, MG, where the game “Poliminos” was used as a tool to teach areas of plane figures. The aim of this study was to develop the concept area of those plane figures together with the students. The game proposed was played in group, allowing the students to share the ideas with the colleagues. Using this methodology, we notice to be possible to organize, to develop and to formalize concepts, having games as resources to introduce a new content, which provides a ludic and dynamic learning to the students. Besides, this work helps in class planning, researches about this topic, and also a professional developing, showing us how much important is to care about the learning of the students.

Keywords: Poliminos game; Areas of plane figures; Mathematics Education.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
1. GEOMETRIA	5
2. A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NA SALA DE AULA	9
3. METODOLOGIA	13
3.1 O jogo Poliminós	13
3.2 Adaptações do jogo Poliminós.....	16
3.3 Os participantes do estudo.....	19
4. DESENVOLVIMENTO DO JOGO POLIMINÓS E UMA ANÁLISE.....	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	32

INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi pensado a partir de uma disciplina optativa que cursei¹ na graduação intitulada Tópicos Especiais de Educação Matemática com o objetivo geral de promover um aprofundamento em tópicos de Educação Matemática, no primeiro semestre de 2018, com ênfase na utilização de jogos e materiais lúdicos no ensino de matemática, onde tínhamos que elaborar um projeto utilizando um dos materiais estudados como metodologia de ensino para a conclusão da mesma. Dessa forma utilizei o jogo Poliminós como desencadeador do conteúdo de área de figuras planas, que foi utilizado como projeto final dessa disciplina, havendo aprofundamento teórico do tema e desenvolvimento da proposta para a escrita do trabalho de conclusão de curso.

Moura (1991) defende que o jogo pode ser utilizado como desencadeador ou verificador da aprendizagem, sendo utilizado no início ou final do trabalho de um conteúdo matemático, respectivamente. Além disso,

O jogo para ensinar Matemática deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, propiciar a aquisição de habilidade, permitir o desenvolvimento operatório do sujeito e, mais, estar perfeitamente localizado no processo que leva a criança do conhecimento primeiro ao conhecimento elaborado. (MOURA, 1991)

O meu interesse pelo estudo sobre jogos se deu no decorrer de minha graduação, onde participei de vários projetos, inclusive do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), de 2016 a 2018, no qual éramos responsáveis por elaborar oficinas a serem desenvolvidas com os alunos de uma das escolas parceira do projeto.

Nos anos que participei do projeto, coincidiu com a realização de disciplinas no curso de graduação como por exemplo, Metodologia de Ensino de Matemática, onde a mesma discutia sobre a importância do uso de jogos na sala de aula desde que haja a orientação do ensino pelo professor, ou seja, que o professor direcione as etapas do desenvolvimento conduzindo ao seu objetivo. Com isso, me interessei pelo tema e decidi que elaboraria oficinas, dentro do PIBID, utilizando jogos envolvendo os conteúdos que os alunos estudavam nas aulas de matemática.

¹ Nesta seção, será utilizado o verbo na primeira pessoa do singular por se tratar de uma experiência vivida pela licencianda, autora deste trabalho.

As oficinas organizadas e propostas aos alunos que participavam do PIBID eram ministradas semanalmente, as sextas-feiras, com duração de 50 minutos, em dois sétimos anos, juntamente com a professora regente das turmas e tinha como objetivo verificar o aprendizado dos alunos ao final do trabalho com os conteúdos de matemática. Analisávamos os registros dos alunos e, quando necessário, a professora retomava o conteúdo durante suas aulas. Neste processo, o jogo era utilizado como verificador da aprendizagem (MOURA, 1991). Dentre os jogos elaborados e propostos tínhamos o enigma das frações, bingo dos números inteiros, jogo da memória com operações de frações, entre outros.

Com essas aulas ministradas, notei que os alunos ficavam entusiasmados com os jogos e era possível perceber as falhas do aprendizado em relação à matemática. Nesse momento, o registro dos alunos era importante. Assim, em todas as propostas, nós, eu e a professora regente, elaborávamos um material onde os alunos iam registrando todo o processo do jogo e após a entrega desse material nós corrigíamos e discutíamos qual conteúdo seria interessante a professora rever com os alunos.

Outro elemento que me chama atenção é a importância de se trabalhar a geometria no Ensino Fundamental e, em particular, o conteúdo de área de figuras planas. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais Brasil (1997), a Geometria é essencial para a construção e desenvolvimento do pensamento matemático, pois os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo do Ensino Fundamental e, por meio de seu estudo, o aluno consegue compreender, descrever e representar de forma organizada o mundo em que vive. Ainda, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (2018) espera-se que por meio de sua aprendizagem, os alunos desenvolvam a percepção da utilização da matemática para resolver problemas. Tais como aplicação de conceitos, efetuar procedimentos para obter soluções e interpretar as situações problemas.

Segundo Santos (2015, p.19), “A construção do saber geométrico é o que vai auxiliar o aluno no processo de resolução de problemas, fazendo com que suas ações sejam respostas a constantes desafios”. Para Nasser e Santanna (1997, p.6), “Nas últimas décadas, uma necessidade de modificações no ensino da geometria cresceu ao redor do mundo, devido às dificuldades encontradas e ao fraco desempenho mostrado por alunos secundários em geometria”.

Ao se pensar no ensino de geometria, não pude deixar de considerar o aspecto manipulativo e lúdico no ensino, em particular o recurso do jogo e coaduno com Sá (s.d) ao

afirmar que o ensino por meio de jogos é uma possibilidade de se trabalhar com nossos alunos os conceitos da matemática. Acredito que esse recurso, quando proposto no ensino da Matemática, contribui para o incentivo dos alunos e pode instigar a investigação de solução de problemas propostos pelo professor, além de possibilitar a interação entre os estudantes e o objeto de estudo e, entre eles próprios. Vale ressaltar, ainda, que as atividades com jogos, quando intencionalmente organizadas pelo professor, podem possibilitar ao educando desenvolver suas habilidades matemáticas, pois “o jogo pode representar uma simulação matemática na medida em que se caracteriza por ser uma situação irreal, criada pelo professor ou pelo aluno, para significar um conceito matemático a ser compreendido pelo aluno” (GRANDO, 2000, p.21).

O projeto que ora apresento foi elaborado e apresentado a uma professora da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia – ESEBA/UFU, que apoiou e propôs o desenvolvimento do mesmo com dois sextos anos do Ensino Fundamental, no segundo semestre de 2018. Em algumas escolas as aulas de geometria são ministradas separadamente das aulas de matemática e por professores distintos, como se fossem disciplinas diferentes, mas nesta escola elas são ministradas pelo mesmo professor e a geometria é vista como parte integrada da matemática..

Diante desses fatos, busquei desenvolver a proposta de forma a proporcionar aos alunos interação com os colegas, estímulo de sua capacidade expressiva e que também possibilitasse o desenvolvimento do seu raciocínio lógico. Neste estudo, investigo a seguinte questão: como desenvolver a compreensão de área de figuras planas por meio do jogo Poliminós fazendo com que alunos de 6º ano compreendam e formalizem cálculos das respectivas figuras?.

Para responder a essa questão, este estudo tem como objetivo geral desenvolver o conceito de área de figuras planas por meio da utilização do jogo Poliminós e formalizar a equação que permite o cálculo da área do quadrado, do retângulo, do triângulo e do paralelogramo.

A fim de alcançar esse objetivo, estabeleço para essa proposta alguns objetivos específicos como: i) construir figuras planas a partir do tabuleiro do jogo; ii) identificar o entendimento dos estudantes a partir do trabalho de conceitos de áreas; iii) desenvolver o raciocínio para o cálculo de área de figuras planas.

Para melhor detalhamento e compreensão do trabalho, este estudo foi dividido em 4 seções: na seção 1, elaboro uma síntese sobre o surgimento e o ensino da Geometria; na seção 2, discorro sobre a utilização de jogos na sala de aula; na seção 3, apresento a estrutura do jogo, como ocorreu sua adaptação e os participantes do estudo. Na seção 4, é apresentado o desenvolvimento do jogo Poliminós e uma análise do material obtido e, por fim, faço algumas considerações sobre a proposta desenvolvida.

Ao finalizar este trabalho, espero que todo o processo de planejamento e desenvolvimento contribua para minha formação, que eu possa ter conhecimento de metodologias de ensino que auxiliam na aprendizagem do aluno de uma forma significativa e, além disso, que os alunos se sintam interessados pelas aulas de matemática e geometria, motivados a compreenderem e se apropriarem de novos conceitos e curiosos para explorar novos conteúdos. E aos leitores, espero contribuir nas propostas de planos de aulas e mostrar que é importante pensar na aprendizagem do aluno.

1. GEOMETRIA

Nesta seção, será discutido sobre a origem da Geometria, sua evolução e a importância de estudá-la no contexto escolar. Com essas discussões, pode-se ver o quanto a geometria foi modificada, além de trazer um pouco do seu processo de desenvolvimento.

Sabe-se que a Geometria, segundo Ferreira (1999, p.983) é

[...] ciência que investiga as formas e as dimensões dos seres matemáticos” ou ainda “um ramo da matemática que estuda as formas, plana e espacial, com as suas propriedades, ou ainda, ramo da matemática que estuda a extensão e as propriedades das figuras (geometria Plana) e dos sólidos (geometria no espaço).

Com esses estudos, é possível desenvolver o raciocínio visual, propiciando um processo de busca e investigação. Ainda são encontradas divergências sobre a discussão do nascimento da Geometria, mas

Apesar de o historiador grego Heródoto escrever que a geometria nasceu no antigo Egito, os registros mais antigos de atividades humanas no campo da geometria de que dispomos remontam à época dos babilônios há talvez cerca de cinco mil anos e foram aparentemente motivadas por problemas práticos de agrimensura. (GORODSKI, 2002).

Entre as pesquisas realizadas sobre a história da matemática, Eves (1994, p.1) aponta que “[...] as primeiras considerações que o homem fez a respeito da geometria são, inquestionavelmente, muito antigas. Parecem ter se originado de simples observações provenientes da capacidade humana de reconhecer configurações físicas, comparar formas e tamanhos”. Dessa forma, entende-se que a geometria vem se desenvolvendo de acordo com as necessidades do homem, como cita Monteiro (s.d, p.5):

A cronologia da construção do conhecimento geométrico indica que o homem começou a geometrizar por conta da necessidade de reconstruir limites (fronteiras) em terras, de construir artefatos, ornamentos ou instrumentos, de construir moradias, de navegar, de se orientar etc. E na realização dessas atividades a medição desempenhou uma função importante.

Nota-se que essas necessidades ainda estão presentes no nosso cotidiano e com isso vê-se que foi a partir delas que a Geometria foi se modificando e ainda está sendo modificada. Além disso, Lopes, Marco e Roos (2018, p. 95) descrevem que

Foi na busca de subsídios que satisfizessem as necessidades do seu dia a dia que o homem começou a observar e agir na natureza. Começou, assim, o processo de apreensão das formas e suas regularidades. Mas, este processo não foi um simples copiar o que existia, até porque não se encontra na natureza linhas retas ou figuras geométricas perfeitas.

Após muito observar, criar, modificar e repensar, o homem foi buscando às formas necessárias, e fazendo esse processo de transformação, foi chegando aos elementos mais simples, onde surgiu a linguagem geométrica. (LOPES; MARCO; ROOS, 2018, p.95)

Ainda baseado em Lopes, Marco e Roos (2018, p.96),

Ao entendermos a Geometria da natureza como ponto de partida do movimento geométrico – o universo onde ela se realiza, percebemos que foi a identificação de sua diversidade que deu inspiração para a criação de equipamentos que garantissem a sobrevivência humana. Identificação está feita não só em relação à quantidade das inúmeras formas minerais e orgânicas, mas também em relação à compreensão da existência da diversificação das formas de acordo com a função exercida, oferecendo muitos subsídios para suas próprias criações.

Diante esses levantamentos, percebe-se que houve todo um processo para a construção da geometria e como as unidades de medidas foram sendo modificadas ao longo do tempo.

As primeiras unidades de medidas a serem consideradas foram as partes do corpo humano e, segundo Gardner (1929), eram utilizadas as seguintes medidas:

- Cúbito: medida do antebraço da pessoa, a distância entre o cotovelo e a ponta do dedo médio;
- Pé: medida do pé da pessoa;
- Polegar: medida do polegar da pessoa;
- Palmo: distância entre a ponta do polegar e a ponta do mindinho, com os dedos abertos;
- Mão: largura dos quatro dedos mantidos juntos. Era considerado como $\frac{1}{2}$ palmo;
- Jarda: a distância entre a ponta do nariz à ponta do dedo médio com o braço estendido;

- Braça: também considerada como duas jardas, era a distância entre as pontas dos dedos médios com os braços abertos.

Mas essas medidas variavam, pois dependiam das medidas de cada pessoa. Como por exemplo, nem todo mundo tem a mão de mesmo tamanho, então “adotava-se uma autoridade que servia de base para tais padrões”, como por exemplo, os reis. (MORAES, 2019, p. 29), e assim, usavam as partes do corpo desses reis como medidas.

Com isso, vê-se o quanto a geometria se modificou desde seus primeiros registros até atualmente e ainda, percebe-se o quanto os conceitos geométricos estão presentes em diferentes áreas, como na agricultura, arte, engenharia, arquitetura, entre outras. Além disso,

No entanto,

Santos e Nacarato (2014) relatam que muitos profissionais que atuam como professores de Matemática são oriundos de uma formação acadêmica com características essencialmente algébricas, e por não terem tido maior contato com a Geometria, desconhecem a importância da construção do pensamento geométrico para o próprio conhecimento matemático das pessoas. (MARTINS, 2020, p. 40).

É importante que o professor busque sanar essa deficiência, de pensamento geométrico, para que entenda a importância de se ensinar geometria, uma vez que o pensamento conceitual nos estudantes exige “que o professor tenha uma fundamentação conceitual da Geometria, associada a uma prática pedagógica, mediada pelo professor, que faz sentido para os estudantes, para que se apropriem dos significados e desenvolvam o seu aprendizado.” (MARTINS, 2020, p. 42). No entanto, “sabemos que nem sempre é fácil estabelecer relações entre a Geometria mais perceptível para a criança dos anos iniciais e a abordagem lógico-formal, introduzida nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.” (LOPES; MARCO; ROOS, 2018, p.97).

A geometria é importante no desenvolvimento e compreensão dos alunos visto que, sem o estudo dela, é possível que não desenvolvam o pensamento geométrico e o raciocínio visual e, com isso, terão dificuldades em resolver situações de vidas geometrizadas (LORENZATO, 1995, p.5). Concorda-se com Monteiro (s.d., p. 7) que “várias pesquisas da psicologia demonstram que a aprendizagem geométrica é necessária ao desenvolvimento da criança, pois inúmeras situações escolares requerem percepção espacial, tanto na matemática quanto na leitura e na escrita”.

Outro aspecto importante sobre o estudo da geometria citado no Currículo Básico Comum – CBC é que,

A geometria estimula a capacidade de observação do aluno, sua criatividade, por meio do uso de formas geométricas para visualizar, representar ou descrever objetos. Ela, ainda, propicia a oportunidade de utilizar o raciocínio lógico-dedutivo para a validação de seus resultados, permite calcular e/ou fazer estimativas. (MINAS GERAIS, 1995, p. 37)

Então,

Torna-se necessário que os professores repensem a maneira de ensinar Geometria e que levem os estudantes a refletirem e enxergarem a geometria em toda parte. Buscar sempre técnicas e atividades que possam desenvolver a aprendizagem geométrica no estudante e estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico; por meio de situações problemas que estimulem a curiosidade e levam o estudante a pensar e chegar as suas próprias conclusões, visando o processo de elaboração do conhecimento matemático. O ensino da Geometria oferece oportunidades para o estudante olhar, comparar, medir, generalizar e abstrair, desenvolvendo o pensamento teórico e indicando a importância de o ensino da Geometria ser desenvolvido desde os primeiros anos de idade, em diversas situações e sob diferentes pontos de vista. (MARTINS, 2020, p. 45).

Com isso, percebe-se que a geometria tem grande importância no desenvolvimento e na formação do aluno desde o início de sua formação, como estimulando seu raciocínio, desenvolvendo seu pensamento lógico.

2. A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NA SALA DE AULA

Nesta seção, será discutida a utilização de jogos na sala de aula, suas contribuições no desenvolvimento da criança e os cuidados que o professor deve ter ao utilizá-lo.

Quando pensa-se em jogo, é comum imaginar em várias situações como, jogo de tabuleiro, jogos de esportes, jogos de corrida, entre outros. Então, observa-se que

A palavra jogo remete-nos a múltiplas ideias e representações. Ao pronunciarmos frases como “jogo de palavras”, “sua honestidade está em jogo”, “isto é divertido porque é um jogo”, “coloquem em jogo todas as suas habilidades”, é possível perceber o quanto esta palavra faz parte dos discursos e do vocabulário cotidiano da maioria das pessoas. (RITZMANN, 2009, p.28)

Ainda, o jogo esteve presente em diversas culturas e povos, onde seu conceito apresenta algumas diferenças entre eles. Ritzmann (2009) recorrendo a Elkonin (1998) afirma que:

Após inúmeras pesquisas, buscou encontrar respostas para os significados do jogo e defendeu que ele é uma variedade de prática social que consiste em reproduzir em ação qualquer fenômeno da vida à margem do seu propósito real. A importância social do jogo, para esse autor, deve-se a sua função de treinamento do homem, nas fases iniciais do seu desenvolvimento, de um ponto de vista filogenético², assim como seu papel coletivizado. (p. 29)

Em outra passagem, Ritzmann (2009), citando Dias (1996) concorda que há:

Uma relação importante entre o jogo e as linguagens artísticas, vinculando-o ao sonho, pensamento, símbolo e à imaginação. Defende o jogar como gênese da metáfora humana, ou seja, aquilo que nos torna realmente humanos, considerando o homem como um ser simbólico que se constrói coletivamente e, o jogo, o instrumento primeiro da aquisição do conhecimento. (p. 30)

A escolha desse recurso de ensino se deu por concordar com Sá (s.d., p.1) ao afirmar que [...] é natural que nossos alunos sintam mais prazer quando estão envolvidos em atividades desafiadoras e que permitem a descoberta” e, ainda que “[...] o trabalho com jogos na psicologia histórico-cultural traz a ideia de que esses são uma atividade especial da criança, uma atividade histórica e social” (CARMO; MARCO, 2018, p.14). Dessa forma, cabe ao professor elaborar conteúdos e métodos que auxiliarão os alunos e, partindo-se do

² Se refere à história da evolução das espécies.

pressuposto de que quando o aluno está envolvido, tem a capacidade de dar significado a um objeto e criar reflexões sob o que está sendo apresentado.

Segundo Itacarambi (2013, p. 17), “não existe uma única forma de tecer esses conhecimentos, mas uma diversidade de caminhos e aqui apresentaremos um caminho lúdico: a brincadeira e nela o jogo”. Nesse sentido, pode-se destacar que é possível relacionar a matemática com o jogo uma vez que ele contribui como um problema inicial para construir determinado conceito. (GRANDO, 1995)

Já se sabe que a criança, desde cedo, se comunica e aprende por meio da observação e da execução de diferentes atividades que se caracterizam principalmente pela ludicidade (AGUIAR, 2017, p.2). No campo educacional essa característica é relevante, pois segundo Almeida (1995) citado por Santos (1999, p. 1),

[...] A educação lúdica é uma ação inerente na criança e aparece sempre como uma forma transacional em direção a algum conhecimento, que se redefine na elaboração constante do pensamento individual em permutações constantes com o pensamento coletivo. [...]

Pode-se, ainda, complementar com Sousa et al. (s.d, p. 5) que afirmam que “os jogos constituem-se admiráveis instituições sociais. Através das atividades lúdicas (jogos) os educandos exercitam a autonomia e cidadania, pois aprendem a julgar, a chegar a um consenso, a racionar”. Ainda, de acordo com esses autores, uma vez que a ludicidade e a aprendizagem são consideradas atividades a serem desenvolvidas juntas, não podem ser consideradas ações com objetivos distintos. Destaca-se, também, que as regras é um ponto importante no desenvolvimento do comportamento dos hábitos, nos jogos ou brincadeiras das crianças, pois pode contribuir de forma intensa e especial para sua formação.

Para Antunes (2003, p.60),

O jogo é o mais eficiente meio estimulador das inteligências, permitindo que o indivíduo realize tudo que deseja. Quando joga, passa a viver quem quer ser, organiza o que quer organizar, e decide sem limitações. Pode ser grande, livre, e na aceitação das regras pode ter seus impulsos controlados. Brincando dentro de seu espaço, envolve-se com a fantasia, estabelecendo um gancho entre o inconsciente e o real.

Vale ressaltar que a importância de se trabalhar com jogos na sala de aula, não se dá apenas pelo prazer dos alunos, mas também pela contribuição no desenvolvimento das funções psicológicas superiores das crianças, já que “a brincadeira é a atividade principal do

pré-escolar, pois promove novas formações psicológicas nesse período do desenvolvimento” (MORAES et al., 2017, p.354). Nesse sentido, traz-se os escritos de Vigotski (2000) e Leontiev (1988) onde afirmam que o jogo contribui para importantes transformações psíquicas no sujeito e só pode surgir em um determinado momento da vida em sociedade. Ou seja, a base do jogo é social onde nasce das condições da vida da criança em sociedade. “Enquanto atividade principal, portanto, o jogo adquire uma forma muito rara, qualitativamente diferente, transformando-se no mais alto estágio de desenvolvimento mental da criança.” (RITZMANN, 2009, p.30).

Do ponto de vista do desenvolvimento da criança, a brincadeira traz vantagens sociais, cognitivas e afetivas. Ainda, segundo Vigotski (1988), a brincadeira possui três características: a imaginação, a imitação e a regra. Elas estão presentes em todos os tipos de brincadeiras infantis, tanto nas tradicionais, naquelas de faz-de-conta, como ainda nas que exigem regras; estas mesmas características podem aparecer também no desenho, como atividade lúdica. (RITZMANN, 2009, p.31)

Concorda-se com Grandó (2000), quando afirma que ao se trabalhar com o jogo, o professor deve ter o cuidado de escolher aqueles que tenham algum significado para os alunos, onde não se trabalhe o jogo pelo jogo. Deve estar claro o objetivo, onde o professor pretende chegar ao utilizar essa metodologia. Nesse mesmo sentido, Sá (2017, p.1), alega que “[...] os jogos, por si só, não são capazes de gerar análises, generalizações e construções dos conceitos matemáticos”. É importante que o professor seja o mediador durante a utilização desse recurso e tenha cuidado na elaboração do planejamento para que possa vislumbrar um caminho que consiga alcançar seus objetivos. Nesse ponto de vista, recorre-se a Marco (2004, p. 37), que afirma que “é necessário que o professor questione o aluno sobre suas jogadas e estratégias para que o jogar se torne um ambiente de aprendizagem e (re)criação conceitual e não apenas de reprodução mecânica do conceito [...]”.

Acredita-se que os jogos, no ensino da matemática, são relevantes porque contribuem para o incentivo dos alunos, ajudam no trabalho em grupo e motivam a investigação de solução de problemas, além de poderem possibilitar a interação entre os alunos e o objeto de estudo e, entre eles próprios. Nesse sentido, Mendes (2006) afirma que o jogo, com essas características, possibilita ao educando desenvolver suas habilidades matemáticas e que “o jogo pode representar uma simulação matemática na medida em que se caracteriza por ser uma situação irreal, criada pelo professor ou pelo aluno, para significar um conceito matemático a ser compreendido pelo aluno” (GRANDÓ, 2000, p.21).

Diante disso, concorda-se com Sá (s.d) ao afirmar que o ensino por meio de jogos é uma boa forma de se trabalhar com nossos alunos os conceitos da matemática.

Para o desenvolvimento de propostas utilizando jogos Grandó (2000) defende que o professor atente para os seguintes momentos: i) familiarização com o material do jogo; ii) reconhecimento das regras; iii) jogar para garantir regras; iv) intervenção pedagógica verbal; v) registro do jogo; vi) intervenção escrita; e, vii) jogar com competência.

É importante lembrar que durante a etapa do jogo pelo jogo, é essencial a intervenção do professor com provocações para que os alunos realizem “análises de suas jogadas (previsão de jogo, análise de possíveis jogadas a serem realizadas, constatação de “jogadas erradas” realizadas anteriormente, etc.)” (GRANDÓ, 2000, p.44).

Outra questão interessante a respeito do trabalho com jogos é a possibilidade de desenvolvê-lo em grupos. O trabalho em grupo é relevante, pois torna o ambiente dinâmico, propício à aprendizagem e permite a interação entre os alunos, expandindo suas relações sociais. Além disso, o aluno tem a possibilidade de expor e refletir sobre suas jogadas, analisar as jogadas seus adversários e ainda tomar decisões durante o jogo. (MARCO, 2004).

Neste estudo, escolhe-se trabalhar dessa forma, pois acredita-se que o trabalho em grupo proporciona uma discussão entre os alunos, exposição de pensamentos e ainda, proximidade da linguagem entre eles, que os auxiliam na compreensão dos conceitos. Além disso, ao utilizar o jogo como recurso, torna o ambiente de aprendizagem prazeroso, criativo, dinâmico e satisfatório, “não no sentido do prazer do novo, de consumir jogos, mas pelo prazer de ser ativo, pensando, questionador e reflexivo no processo de aprender.” (MARCO, 2004, p.44).

3. METODOLOGIA

Nesta seção, descreve-se sobre o jogo utilizado, seus materiais e suas regras. As adaptações que foram feitas no tabuleiro do jogo para o desenvolvimento da atividade. E também sobre os participantes do estudo.

3.1 O JOGO POLIMINÓS

O jogo Poliminós é um jogo de tabuleiro e tem como objetivo ao final da partida cobrir o máximo desse tabuleiro com peças geométricas. “Poliminós são figuras geométricas planas formadas por um ou mais quadrados congruentes unidos lado a lado. Os poliminós são um caso específico de poliformas, figuras planas construídas unindo-se polígonos básicos idênticos.” (OLIVEIRA, s.d.).

O jogo é composto por dois tabuleiros quadriculados (figura 1) de tamanho 9x9, dois dados e por 68 peças formadas por formas quadradas, conforme as figuras 2 à 6, totalizando vinte e uma peças de formas diferentes.

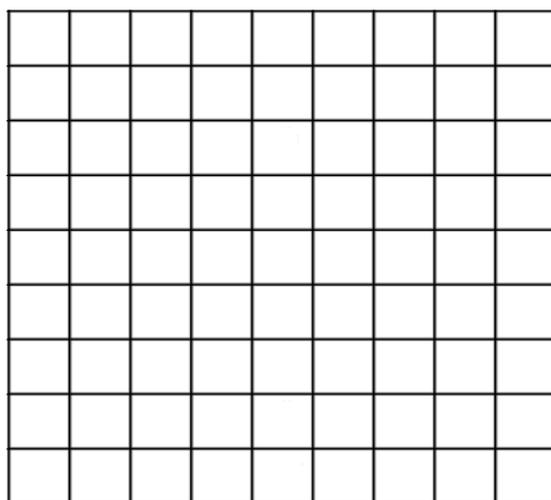


Figura 1: Ilustração do tabuleiro do Poliminós.

Fonte: Arquivo dos autores.

As peças são separadas em grupos conforme sua estrutura:

- 12 peças de monominós, que são formadas por um quadradinho e todas de mesma cor, no nosso caso, amarelas;
- 12 peças de dominós, que são formadas por dois quadradinhos e todas de mesma cor, no nosso caso, azuis;
- 10 peças de triminós, que são formadas por três quadradinhos e todas de mesma cor, no nosso caso, verdes. Para este grupo de peças são necessárias duas formas distintas (figura 4);
- 10 peças de tetraminós, que são formadas por quatro quadradinhos e todas de mesma cor, no nosso caso, vermelhas. Para este grupo de peças são necessárias cinco formas distintas (figura 5);
- 24 peças de pentaminós, que são formadas por cinco quadradinhos e todas de mesma cor, no nosso caso, alaranjadas. Para este grupo de peças são necessárias 12 formas distintas (figura 6).

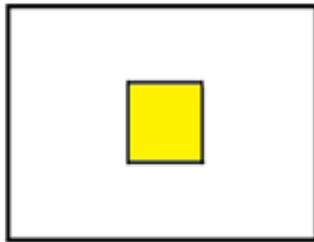


Figura 2: Ilustração da peça monominó
Fonte: Arquivo dos autores

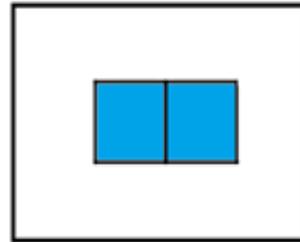


Figura 3: Ilustração da peça dominó
Fonte: Arquivo dos autores

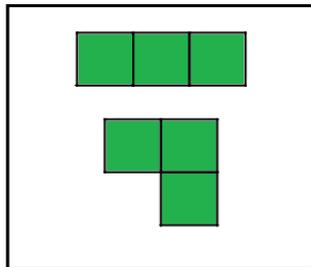


Figura 4: Ilustração das peças triminós
Fonte: Arquivo dos autores

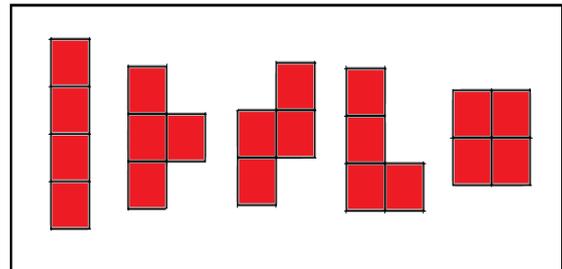


Figura 5: Ilustração das peças tetraminós
Fonte: Arquivo dos autores

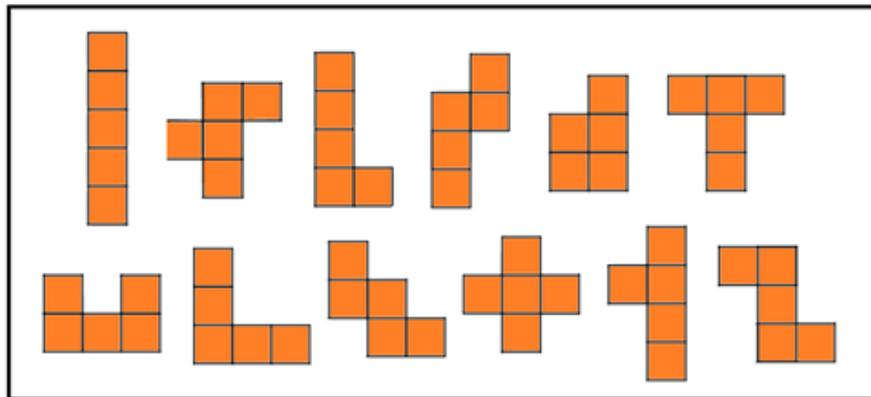


Figura 6: Ilustração das peças pentaminós

Fonte: Arquivo dos autores

As peças do jogo não têm a divisões como nas figuras acima e a quantidade de quadrados que compõem uma peça não é visível. Na figura 7, apresentamos as peças utilizadas no jogo.

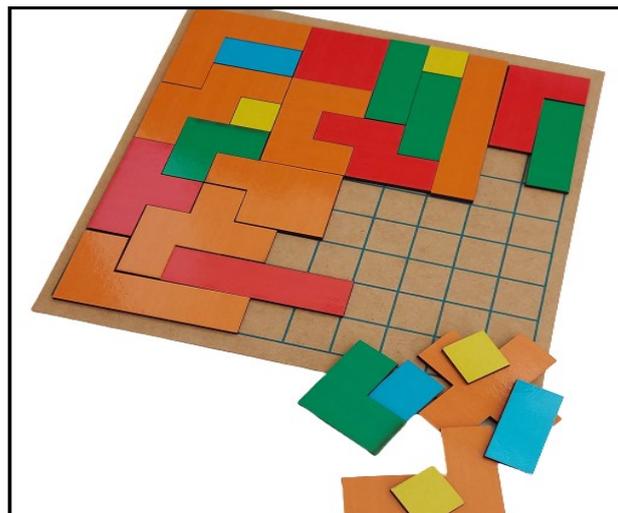


Figura 7: Ilustração das peças do Poliminós

Fonte: <https://www.lojaestimulos.com.br/produtos/poliminos>

O jogo é desenvolvido da seguinte forma:

- Pelo menos em duplas, pois cada jogador tem seu tabuleiro.
- As jogadas são alternadas.
- O jogador joga os dois dados de uma só vez.
- As faces dos dados representam as peças que o jogador pode escolher. Por exemplo, um jogador sorteou nos dados: um com a face 2 e o outro com a face 5. Isso indica

que ele pegará um dominó (formado por 2 quadrados) e um pentaminó (formado por 5 quadrados).

- A face 6 representa o coringa, ou seja, o jogador pode escolher qualquer peça disponível na mesa ou pode retirar uma peça do tabuleiro do seu adversário e colocar, necessariamente, em seu tabuleiro.

- Peças de mesma cor não podem ser colocadas de modo adjacente³.

- Vence aquele que preencher todo o tabuleiro primeiro ou tiver menos espaços vazios ao final da partida.

3.2 ADAPTAÇÕES DO JOGO POLIMINÓS

Para esta proposta, adaptou-se o tabuleiro, mas manteve-se as regras originais do jogo, exceto aquela onde as peças de mesma cor não podem ser colocadas de modo adjacente. Os formatos e quantidades das peças do original também foram mantidos.

Adaptou-se o tabuleiro para um tamanho menor (6 x 9), a fim de atender ao objetivo geral deste estudo, sem as marcações dos quadradinhos e com algumas repartições, já que o objetivo estava relacionado com a compreensão de áreas de figuras planas e, que a partir do tabuleiro conseguimos transformá-lo nas figuras que queríamos estudar.



Figura 8: Tabuleiro adaptado
Fonte: Arquivo dos autores

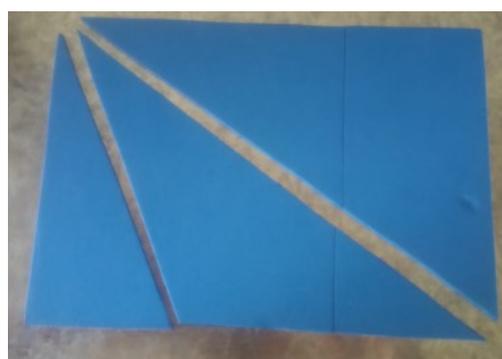


Figura 9: Tabuleiro com as repartições
Fonte: Arquivo dos autores

³ Colocada lado a lado.

Na figura 8, apresenta-se o tabuleiro com sinais para corte e na figura 9, o tabuleiro recortado. As marcações são importantes para estudar a transformação das figuras a partir do retângulo, o que será mostrado mais adiante.

Para fazer os cortes no tabuleiro, utiliza-se o seguinte procedimento:

- Marca-se a diagonal do retângulo, para obter dois triângulos semelhantes;

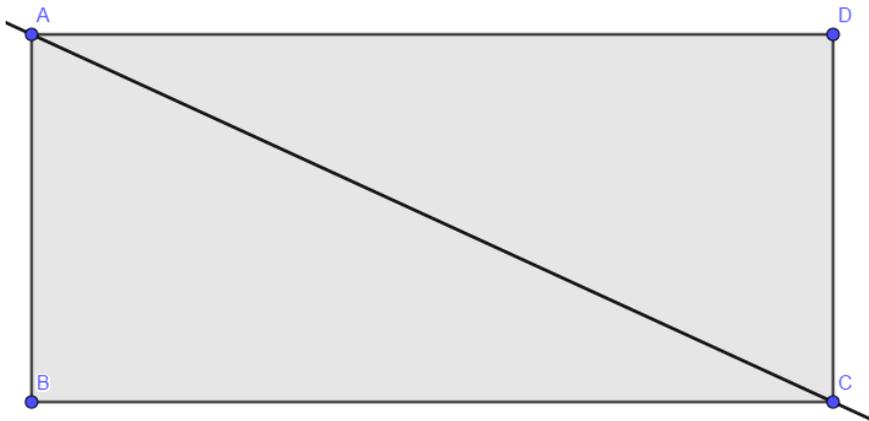


Figura10: Ilustração do corte.
Fonte: Arquivo dos autores

- Em seguida, escolhe-se um ponto no lado BC, que seja diferente de B e C, e trace uma reta passando por esse ponto e pelo vértice A.

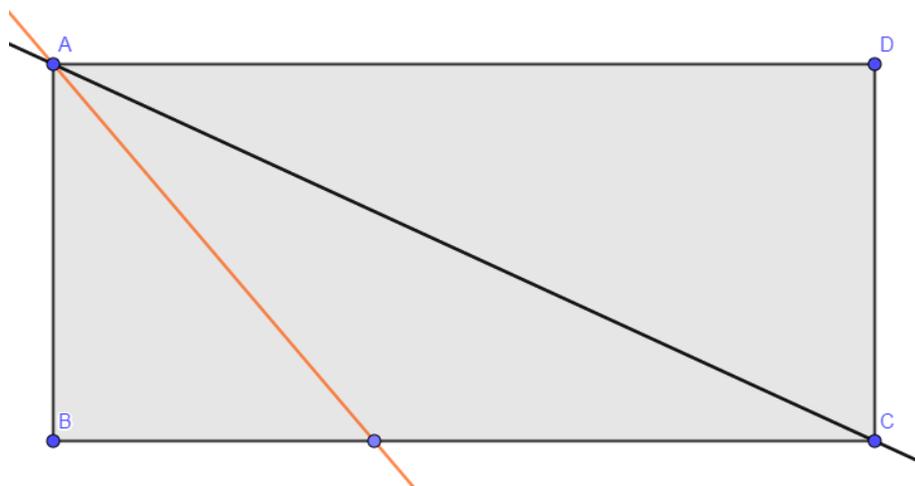


Figura11: Ilustração do corte.
Fonte: Arquivo dos autores

Assim, consegue-se manipular o tabuleiro e construir as figuras necessárias.

Para o desenvolvimento da proposta, fixou-se o tabuleiro em uma manta magnética (ímã), para que os alunos trabalhassem em grupos e manuseassem o tabuleiro e as peças, não atrapalhando a movimentação das mesmas na realização da proposta.

Para o desenvolvimento das situações, elaborou-se, também, um material impresso (figura 12) para que os alunos registrassem cada etapa realizada e para auxiliar a pesquisadora nas análises dos resultados.

1. Quantos quadradinhos foram utilizados para cobrir todo o tabuleiro retangular? Como você calculou?

2. Se o tabuleiro fosse quadrado, ou seja, se tivesse a mesma quantidade de linhas e colunas, como poderia ser calculada a quantidade de quadradinhos desse tabuleiro?

3. Como pode ser dividido esse retângulo (tabuleiro) de forma que tenhamos dois triângulos? E quantos quadradinhos foram utilizados para cobrir cada triângulo?

4. Como há a metade da quantidade de quadradinhos do retângulo e vimos que para calcular a área do retângulo, basta fazer base x altura, como podemos expressar a área do triângulo?

• **Juntem os triângulos formando o tabuleiro original. Agora a partir do retângulo, pensem em como vocês podem reparti-lo e formar um paralelogramo.**

5. Podemos perceber que não acrescentamos nem tiramos nada do quadrilátero, apenas mudamos uma parte de lugar? Então como podemos calcular a área do paralelogramo?

Agora é sua vez!

6. Escreva todas as fórmulas vistas, indicando a figura correspondente.



7. Agora, faça um desenho na malha quadriculada abaixo utilizando as peças do jogo e calcule a área de toda figura, utilizando TODAS as fórmulas acima.

OBS: Você pode calcular separadamente e depois somar as áreas.

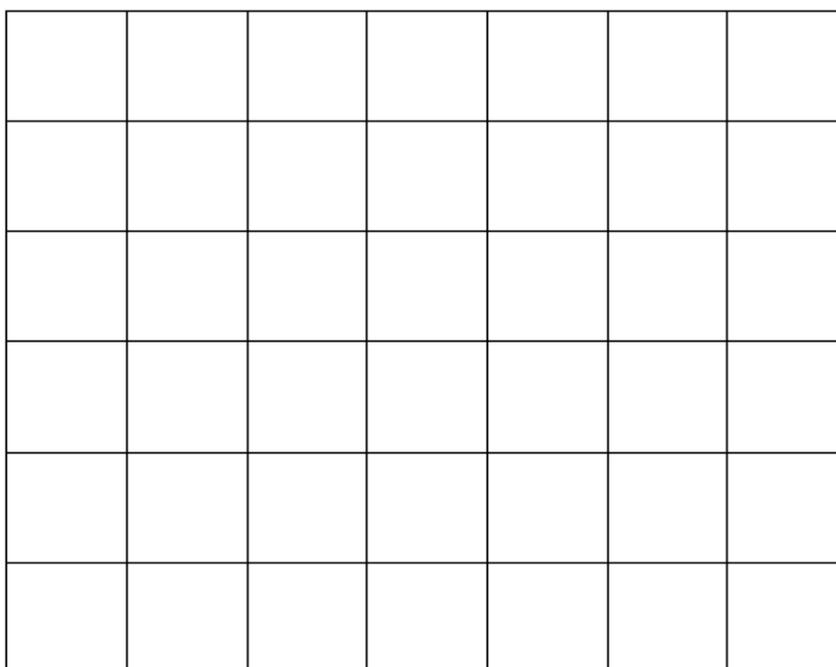


Figura12: Atividades elaboradas.

Fonte: Arquivo dos autores

3.3 OS PARTICIPANTES DO ESTUDO

Neste estudo, participaram 20 alunos, de um 6º ano do ensino fundamental, da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia. A proposta foi realizada no

segundo semestre de 2018, com duração de 2 horas/aulas⁴. A escolha desta turma e da professora ocorreu em função da realização dos estágios durante o Curso de Graduação já realizados com as mesmas, o que foi relevante no relacionamento entre pesquisadora e alunos e, pesquisadora e professora.

⁴ Tivemos pouco tempo de desenvolvimento, pois foi proposto no final do ano letivo. Mas esse tema seria retomado com a professora regente no próximo ano.

4. DESENVOLVIMENTO DO JOGO POLIMINÓS E UMA ANÁLISE

Para o desenvolvimento da proposta, opta-se por utilizar o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) da escola, pois para realizar o trabalho em grupo o espaço pode ser melhor organizado. Pediu-se para os alunos formarem grupos de quatro alunos, pois jogariam dupla contra dupla. O modo como se deu a escolha dos grupos, deixando os alunos escolherem, foi planejado juntamente com a professora da turma que, segundo ela, eles tinham o mesmo desempenho o que não influenciaria na formação dos grupos. E assim formaram-se 5 grupos e foram entregues dois tabuleiros para cada grupo, dois dados e um conjunto de 68 peças.

Dentro do grupo formado pelos quatro alunos, pediu-se que escolhessem um colega para ser seu parceiro de jogo e que jogariam contra os outros dois colegas do grupo. Quando foram entregues as peças do jogo, solicitou-se que identificassem a quantidade de quadradinhos que formam cada uma das peças e, para isso, disponibilizou-se folhas quadriculadas para que eles pudessem desenhá-las. Tal pedido teve como objetivo que os alunos pudessem visualizar por quantos quadradinhos as peças eram compostas.

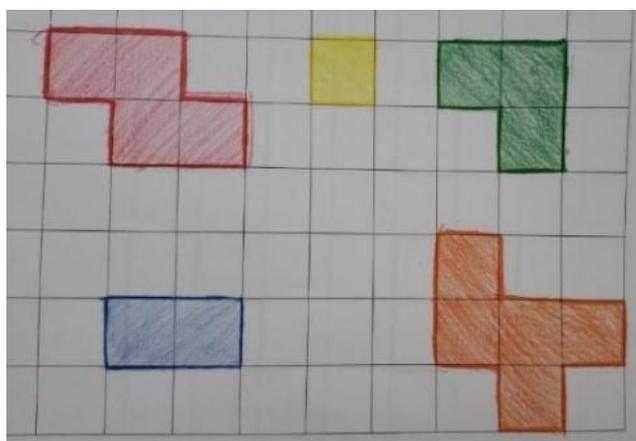


Figura 13: Peças desenhadas na malha quadriculada por um aluno.
Fonte: Arquivo dos autores

Feito o reconhecimento das peças, apresentou-se aos alunos as regras e combinou-se que o primeiro momento seria de exploração do jogo aliado ao momento jogo pelo jogo.

Após essa etapa, os alunos continuaram a jogar respeitando as regras, até que uma dupla de cada grupo preenchesse todo o tabuleiro, pois assim que um grupo conseguisse

vencer seu adversário, trabalhariam apenas com o tabuleiro do grupo vencedor, porque ser o tabuleiro que estaria todo preenchido com as peças.

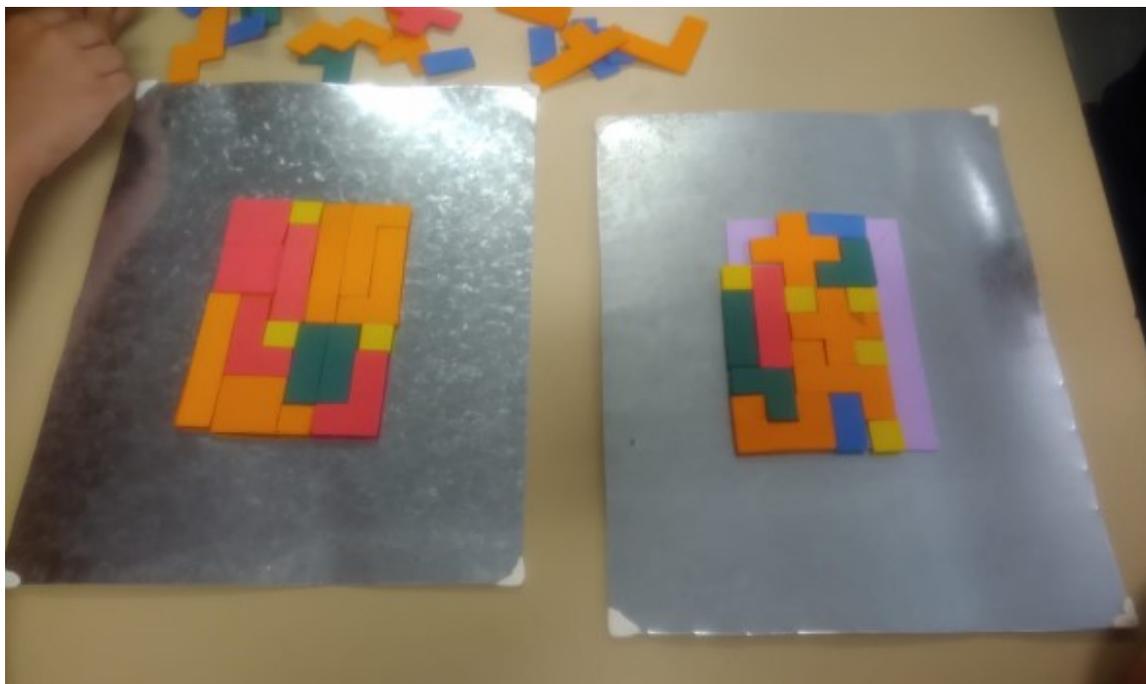


Figura 14: Jogo finalizado por um grupo.
Fonte: Arquivo dos autores

Ao finalizar o jogo pediu-se que os quatro alunos continuassem a proposta de registro escrito e, utilizando o tabuleiro que estava todo preenchido, foram questionados para saber-se se tinham conhecimentos sobre o conceito de área e, posteriormente, sua forma de calcular.

Para obter-se indícios do conhecimento sobre área, foi feita a seguinte pergunta pela professora: *“Para vocês, o que é área de uma figura plana?”*. Como respostas surgiram: *“um espaço utilizável”*; *“um lugar quadrado”*; *“quando você multiplica a quantidade de quadrados horizontais pela quantidade vertical”*. Nesse momento, não concordou-se nem discordou-se de nenhuma das respostas, apenas prosseguiu-se com o desenvolvimento da proposta.

Pediu-se para que os alunos respondessem à primeira questão do material impresso entregue e obteve-se repostas como a da figura 15.

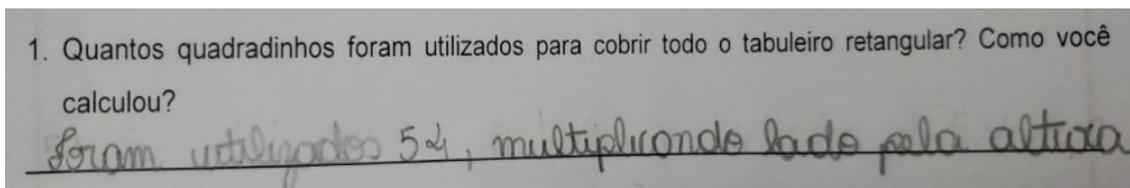


Figura 15: Resposta de um aluno da questão 1.
Fonte: Arquivo dos autores

É interessante ressaltar que os alunos tinham conhecimento da ideia de disposição retangular, o que auxiliou nas respostas ao questionário.

Em seguida, a pesquisadora fez a seguinte intervenção: “*Foram utilizados cinquenta e quatro unidades quadradas para cobrir todo esse tabuleiro retangular, então sua área é cinquenta e quatro e calculamos multiplicando a quantidade de unidades quadradas da linha pela quantidade de unidades da coluna. Com essa afirmação, alguém pode me falar o que é área?*”.

Os alunos discutiram entre si, mas não conseguiram chegar a uma conclusão. Foi proposta, então, a próxima questão:

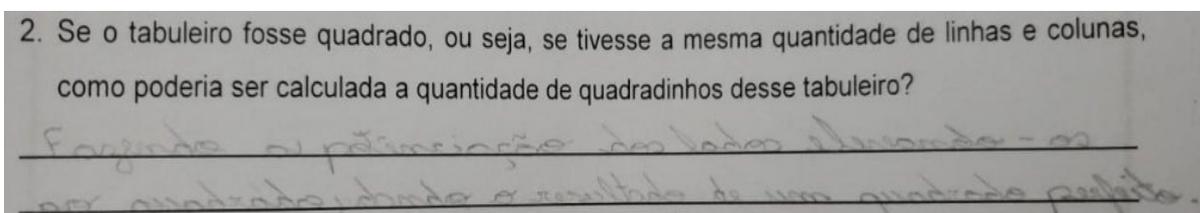


Figura 16: Resposta de um aluno sobre a questão 2.
Fonte: Arquivo dos autores

Os alunos já tinham conhecimento que um quadrado tem todos os lados de mesma medida e, com o auxílio da primeira questão e da discussão que ocorreu mediada pela pesquisadora, foi simples perceberem como poderiam calcular a quantidade de unidades quadradas utilizadas para cobrir qualquer quadrado. Todos chegaram à conclusão que poderiam multiplicar o valor de um lado pelo valor de outro lado. Estes alunos também já tinham estudado potência e perceberam que como os lados de um quadrado são iguais, para calcular a área teriam lado multiplicado pelo outro lado, mais ainda, lado ao quadrado, pois estamos multiplicando duas medidas iguais, podendo escrever na forma de potência, l^2 . Confirmou-se, então, aos alunos, a ideia de que a fórmula para calcular a área do quadrado é dada pela expressão (l^2) .

A partir do tabuleiro retangular, questionou-se como pode-se construir dois triângulos iguais e os alunos perceberam que basta dividir a diagonal, como na figura 17.

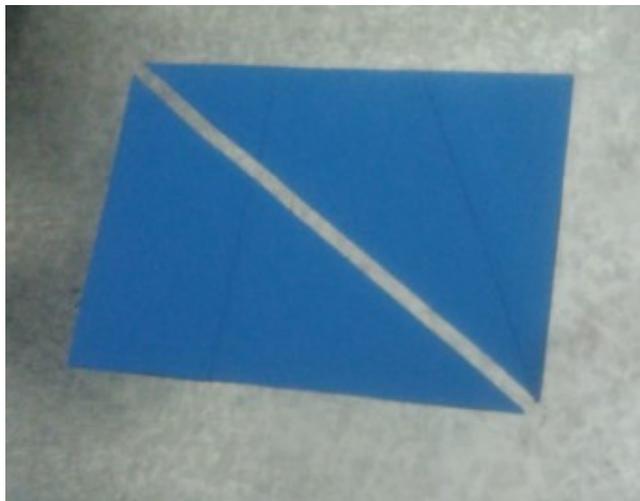


Figura 17: Construção de dois triângulos.
Fonte: Arquivo dos autores.

Pode-se notar que o tabuleiro não está coberto pelas peças do jogo, mas com o registro da questão um, em que os alunos perceberam a quantidade de unidades quadradas que foram utilizadas para cobri-lo, serviu de disparador para o trabalho com as outras figuras.

Feita a mudança no tabuleiro, questionou-se quantas unidades quadradas seriam utilizadas para cobrir apenas um dos triângulos apresentados na figura 17. Os alunos discutiram entre si e todos os grupos chegaram à conclusão que a quantidade de unidades quadradas para cobrir o triângulo seria igual à metade da quantidade de “quadrinhos” que cobriram o retângulo, ou seja, 27 “quadrinhos”. Vale ressaltar que, apesar de os alunos dizerem sempre “quadrinhos” sempre era frisada a noção de unidade quadrada.

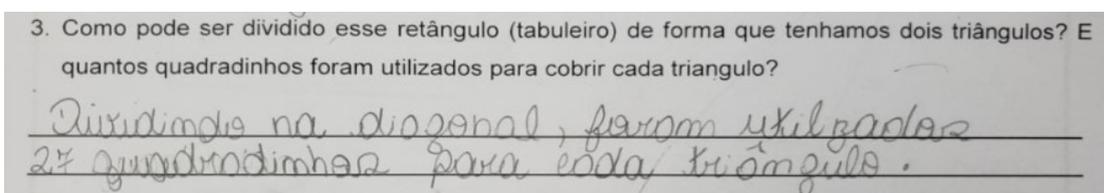


Figura 18: Resposta de um aluno da questão 3.
Fonte: Arquivo dos autores

E ainda a professora reforçou que “*Foram utilizadas vinte e sete unidades quadradas para cobrir todo esse tabuleiro triangular, então sua área é vinte e sete e calculamos*”

multiplicando a quantidade de unidades quadradas da linha pela quantidade de unidades da coluna e dividindo por 2. Com essa afirmação, alguém pode me falar o que é área?”.

A partir dessa terceira questão os alunos estavam começando a associar o valor da área com seu conceito, mas ainda não conseguiam expressar com precisão. Ressalta-se que a construção dos dois triângulos tornou clara a visualização da resposta. A construção da figura possibilitou a percepção de que cada triângulo necessitaria da metade das unidades quadradas do retângulo. Questiona-se então, sobre como fariam para encontrar a área de um triângulo (figura 19).

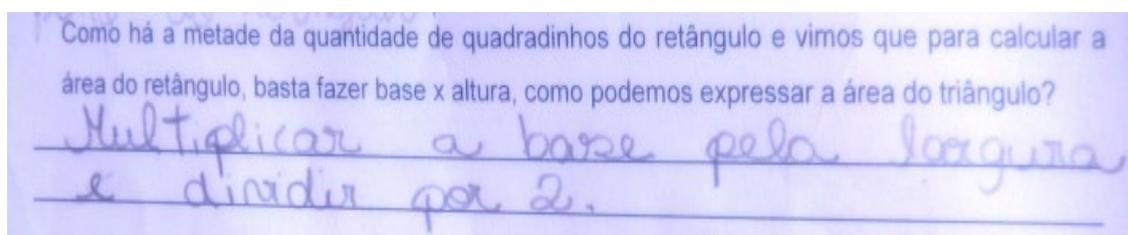


Figura 19: Resposta de um aluno da questão 3.1.
Fonte: Arquivo dos autores

Pode-se perceber, nesse momento, que os alunos conseguiram associar a quantidade de unidades quadradas com a forma de calcular. Acredita-se que os registros anteriores e o uso do material manipulável os auxiliaram a chegar a essa associação. Além de “ao analisar um registro realizado pelo aluno, se tem a possibilidade de constatar os conhecimentos que ele traz, o que ainda precisa construir, as intervenções e mediações que se fazem necessárias.” (LIMA, 2016, p.5)

Foi questionado mais uma vez pela pesquisadora: “Alguém poderia dizer o que é área?”. Nesse momento foram surgindo respostas mais coerentes como “a quantidade de quadrados”, “o resultado do cálculo da área”. Essas respostas foram discutidas e anotadas, para que todos pudessem acompanhar o desempenho da turma e também para que houvesse a comparação com os resultados obtidos no início do trabalho.

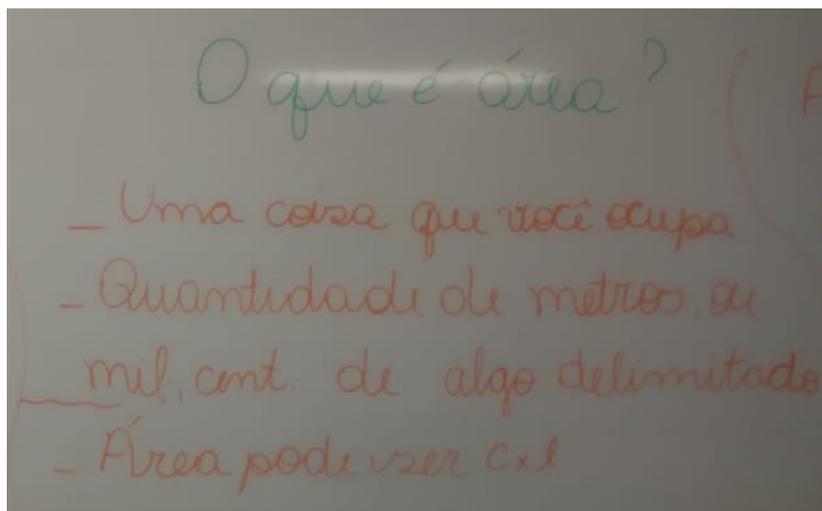


Figura 20: Respostas dos alunos antes de formalizar o conceito estudado.
Fonte: Arquivo dos autores

Em seguida a essa discussão, direcionou-se os alunos para o cálculo de área de um paralelogramo conforme a figura 21.

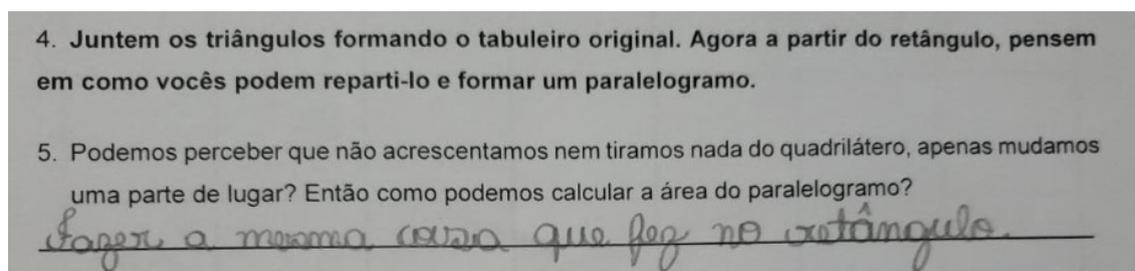


Figura 21: Resposta de um aluno da questão 4.
Fonte: Arquivo dos autores

Para facilitar na construção do paralelogramo, recordou-se com os alunos como poderia ser desenhado, fez-se o desenho na lousa e esperava-se que o representassem no tabuleiro. Diante as observações, essa foi a figura que tiveram mais dificuldade para montar, mesmo com o auxílio do desenho na lousa. Quando o primeiro grupo conseguiu representar a figura no tabuleiro, pediu-se que auxiliassem os colegas.

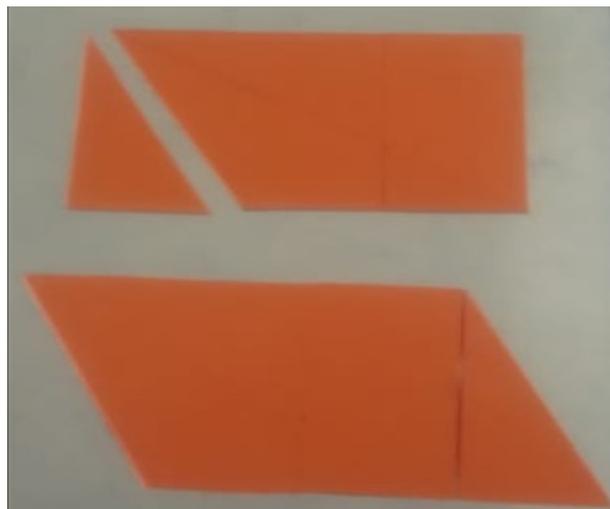


Figura 22: Construção do paralelogramo a partir do retângulo.
Fonte: Arquivo dos autores

Percebe-se que foi retirado o triângulo da primeira imagem e foi transferido para o final da figura, como mostra a figura 22. Feito isso, a pesquisadora chamou a atenção dos alunos para a seguinte questão: *“Vocês perceberam que tiramos uma parte do tabuleiro e mudamos de lugar. Fazendo isso, nós excluímos algum pedaço do tabuleiro?”*. Todos notaram que não foi excluído e perceberam que poderiam calcular a área do paralelogramo utilizando o mesmo método do retângulo.

Finalizando a parte de manuseio com o tabuleiro, abriu-se uma breve discussão sobre o conceito de área. Notou-se que a partir do valor da área de cada figura, os alunos associaram o valor ao conceito. Deixou-se a discussão em aberto para cada um contribuir com o que tinha aprendido e foram surgindo respostas como *“É o valor da multiplicação”*, *“A quantidade de quadrados que utilizamos para preencher essa figura”*. Antes de concluir levantou-se a seguinte questão *“Por que estamos utilizando a medida unidade quadrada?”* e um aluno respondeu que poderia cobrir com círculos também. Assim, faz-se uma ilustração na lousa (figura 23).

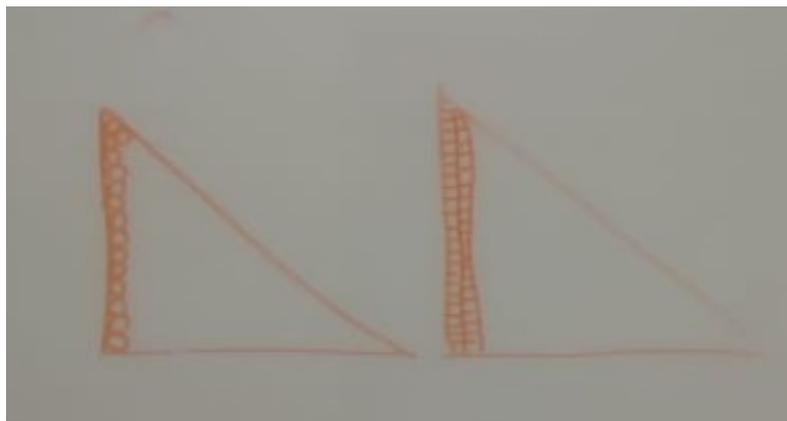


Figura 23: Ilustração de um triângulo sendo preenchido por círculos e quadrados.
Fonte: Arquivo dos autores

A partir do desenho foi explicado que a forma que se adequa melhor, que cobre o máximo superfícies, é o quadrado e a partir dessa discussão, concluiu-se, junto com os alunos, que área é a quantidade de unidades quadradas utilizadas para preencher determinada superfície.

Para reforçar o que foi estudado, solicitou-se que os alunos fizessem um pequeno registro (figura 24) para auxiliar na compreensão das discussões ocorridas.

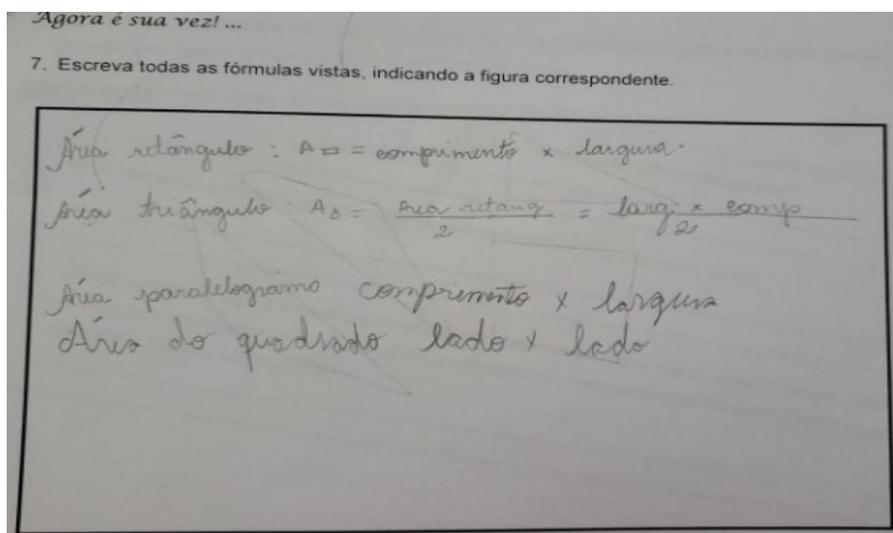


Figura 24: Maneiras escritas por um dos alunos.
Fonte: Arquivo dos autores

Por fim, solicitou-se que os alunos fizessem qualquer desenho na malha quadriculada, de forma que utilizassem todas as figuras estudadas e calculassem sua área.

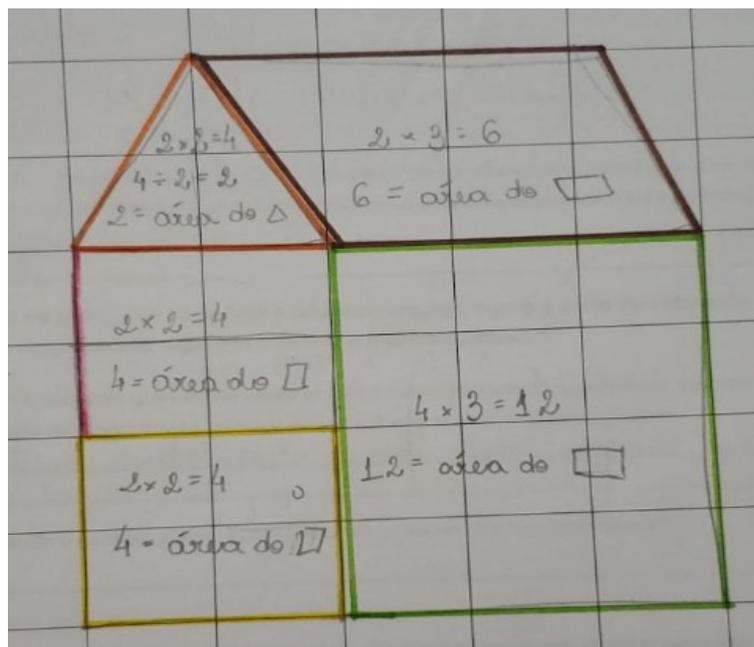


Figura 25: Desenho feito por algum aluno.
Fonte: Arquivo dos autores

Após a realização da proposta e o registro das áreas calculadas, encerra-se a atividade fazendo um resumo oral com os alunos, onde todos tiveram a oportunidade de tirarem suas dúvidas e falarem sobre todo o processo de construção do cálculo de áreas de figuras planas. Percebeu-se que a mediação e os questionamentos das professoras, os incentivaram a pensarem e se desenvolverem para concluir a atividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer dessa proposta observou-se que os alunos estiveram envolvidos com todas as etapas, o que auxiliou na compreensão do conteúdo e nos ajudou em relação ao comportamento da turma, pois nenhum aluno estava disperso e estavam curiosos para as discussões. Acredita-se que por se tratar de uma proposta com jogo, os participantes se tornaram mais interessados, sendo um método diferente do que se é trabalhado todos os dias na sala de aula.

O trabalho em grupo também mostrou-se relevante, pois foi o meio dos alunos se relacionarem, compartilharem ideias e discutirem possibilidades e jogadas, apesar de ser um recurso muito utilizado pela professora da turma durante suas aulas.

Com o intuito de responder a pergunta de pesquisa: “Como desenvolver a compreensão de área de figuras planas por meio do jogo Poliminós fazendo com que alunos de 6º ano compreendam e formalizem cálculos das respectivas figuras?”, pode-se considerar que o jogo Poliminós, proposto como uma metodologia de disparador de conteúdo para o ensino de cálculo de áreas de figuras planas possibilitou a percepção e a compreensão dessas áreas, fazendo com que os alunos conseguissem formalizar, a partir das discussões mediadas pela professora e pela pesquisadora, as fórmulas pretendidas.

Além disso, as discussões que essa proposta proporcionou foram de grande valia, tanto para nós, pesquisadora, professora como para os alunos, porque houve a oportunidade de ouvir suas ideias, as ações e operações que imaginavam realizar durante a proposta e apresentavam suas dúvidas e, com a interação no grupo, as solucionavam. A exposição e explicação de ideias e ouvir os colegas, fez com que a proposta se tornasse mais atrativa e dinâmica a eles. Observa-se ser importante o aspecto lúdico, pois a prática corroborou com vários autores que vêem o jogo como um recurso importante para o ensino da matemática.

As regras postas juntamente com os alunos foram cumpridas durante a execução do jogo. Eles respeitaram o momento de cada colega, aceitaram jogadas feitas pelo seu adversário e ajudaram outros grupos no processo de manipulação do tabuleiro.

Esse trabalho serve de base para outros que têm o intuito de desenvolver propostas com recursos pedagógicos mostrando que é possível haver interação, compreensão do conteúdo, percepção por meio do material manipulativo, principalmente no ensino de Geometria.

Para minha formação profissional, notei que é possível propor métodos onde os alunos possam interagir com as aulas de Matemáticas, em particular com a Geometria. Foi satisfatório perceber que estavam envolvidos e entusiasmados com o trabalho em grupo. Certamente propostas como esta são importantes e devem ser trabalhadas na sala de aula e ao longo da formação de professores, pois propicia uma relação de professor e aluno, aluno e aluno e entre a professora da turma com pesquisadores/estagiários.

Analisando a ideia do trabalho, pode-se adaptá-lo para o estudos das demais figuras planas, ou ainda pensar em planejamentos com a utilização do Geoplano, que também é um material manipulável muito utilizado no estudo de área de figuras planas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. B. da S. M. A Ludicidade Infantil. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 02, Vol. 01. pp 495-507, Abril de 2017.

ALMEIDA, P. N. de. *Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos*. São Paulo: Loyola, 1995.

ANTUNES, C. *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Vozes, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CARMO, V. M. do; MARCO, F. F. de. *Ensinando matemática com jogos: possibilidades e propostas*. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2018.

ELKONIN, D. B. *Psicologia do jogo*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

EVES, H. *Tópicos de história da matemática para uso em sala de aula: geometria*. São Paulo: Atual, 1994.

FERREIRA, A. B. de H. *Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. 2ª ed. Curitiba: Nova Fronteira, 1999.

GARDNER, Robert. *Ace your math and measuring science project: great science fair idea*, s/p, 1929.

GORODSKI, C. *Alguns aspectos do desenvolvimento da geometria*. 2002. Disponível em: <http://www.ime.usp.br/~gorodski/ps/>. Acesso em: 10/08/2020.

GRANDO, R. C. *O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática*. Dissertação de Mestrado. Campinas: UNICAMP. 1995.

GRANDO, R. C. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2000.

ITACARAMBI, R. R. (org.). *Jogo como recurso pedagógico para trabalhar matemática na escola básica: ensino fundamental*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

LEONTIEV, A. N. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In: VIGOTSKI, L S. et al. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem* São Paulo: Ícone. 1988. pp.119-142.

LIMA, L. C. A forma: movimento e número. (preprint), s.d.

LOPES, A. R. L. V.; MARCO, F. F. de; ROOS, L. T. W. Do Espaço e das Formas ao Ensino de Geometria nos Anos Iniciais. In: CARNEIRO, Reginaldo Fernando; SOUZA, Antônio Carlos de; BERTINI, Luciane de Fatima. *A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: práticas de sala de aula e de formação de professores*. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018. p. 94 – 117.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*. São Paulo, ano III, nº 4, p. 3–13, 1º semestre 1995.

MARCO, F. F. de. *Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental*. Campinas, SP: [s.n.], 2004.

MARTINS, R. F. *Estudo do conceito geométrico de área em um curso técnico agropecuário*. 2020. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Uberlândia, 2020.

MENDES, M. A. *Saberes docentes sobre jogos no processo de aprender e ensinar Matemática*. 2006. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

MINAS GERAIS, SEE – **Conteúdo Básico Comum (CBC) de Matemática no Ensino Fundamental da 5ª a 8ª Séries**. Disponível em: <http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/{A5BEEC31-4A49-4F7D-91D8-8A8891526D68}_CBC%20Matematica%20EF.pdf> Acesso em 15/03/2021.

MONTEIRO, I. A. *O desenvolvimento histórico do ensino de Geometria no Brasil*. S.d. Monografia (Curso de Graduação em Matemática) –Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São Paulo. Disponível em: <https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/o-desenvolvimento-historico--ivan-alves-monteiro.pdf> Acesso em 21/11/2020.

MORAES, S. P. G. de; ARRAIAS, L. F. L.; MOYA, P. M.; LAZARETTI, L. M. *O ensino de matemática na educação infantil: uma proposta de trabalho com jogos*. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.19, n.1, 353-377, 2017.

MOURA, M. O. de. O jogo e a construção do conhecimento matemático. São Paulo, n.10, 1991.

NASSER, L.; SANTANNA, N. P. *Geometria segundo a teoria de van Hiele*. Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 1997.

OLIVEIRA, Z. V. *Poliminós*. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1266005/mod_resource/content/1/Oficina%20de%20Geometria%20e%20Medidas%20-%20Outras%20Atividades.pdf. Acesso em: 26/02/2020.

RITZMANN, C. D. S. *O jogo na atividade de ensino: um estudo das ações didáticas de professores em formação inicial*. 2009. 191 f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós

Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SÁ, I. P. *Os Jogos e Atividades Lúdicas nas Aulas de Matemática da Educação Básica*. Disponível em: <https://docplayer.com.br/7070366-Os-jogos-e-atividades-ludicas-nas-aulas-de-matematica-da-educacao-basica.html> . Acesso em 23/03/2019.

SANTOS, J. M. S. R. *A Teoria de Van Hiele no Estudo de Áreas de Polígonos e Poliedros*. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Centro de Ciência e Tecnologia. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes. 2015.

Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Currículo Básico Comum: matemática. Belo Horizonte: SEE/BG, 1995. 80p.

SOUSA, R. H. B.; et al. *O lúdico nas escolas de campo*. Disponível em: http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho_Comunicacao_oral_idinscrito_1176_3967a53a5559e4323af5786db954f4ce.pdf. Acesso em 19/02/2020.

VIGOTSKI, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes. 2000.