

Universidade Federal de São João del-Rei
Departamento de Matemática e Estatística
Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT

LÍVIA ANDRADE CARVALHO

***UMA PROPOSTA LÚDICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA:
GEOTÁTICA – O JOGO DE DESCOBRIR ENTES GEOMÉTRICOS***

São João del-Rei
2017

Universidade Federal de São João del-Rei
Departamento de Matemática e Estatística
Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT

LÍVIA ANDRADE CARVALHO

***UMA PROPOSTA LÚDICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA:
GEOTÁTICA – O JOGO DE DESCOBRIR ENTES GEOMÉTRICOS***

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT da Universidade Federal de São João del-Rei, na área de concentração em Matemática, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática

Orientador: Prof. Dr. Francinildo Nobre Ferreira

São João del-Rei
2017

C331p Carvalho, Lívia Andrade.
Uma proposta lúdica para o ensino de Geometria:
Geotática – o jogo de descobrir entes geométricos /
Lívia Andrade Carvalho ; orientador Francinildo Nobre
Ferreira. -- São João del-Rei, 2017.
45 p.

Dissertação (Mestrado – Programa de Mestrado
Profissional em Matemática – PROFMAT) –
Universidade Federal de São João del-Rei, 2017.

1. Geometria. 2. Jogos. 3. Ensino de Matemática.
I. Ferreira, Francinildo Nobre, orient. II. Título.

Universidade Federal de São João del-Rei
Departamento de Matemática e Estatística
Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT

Defesa da dissertação de mestrado de **Lívia Andrade Carvalho**, intitulada **Uma proposta lúdica para o ensino de Geometria: Geotática – o jogo de descobrir entes geométricos**, orientada pelo **Prof. Dr. Francinildo Nobre Ferrerira**, apresentada à banca examinadora em 31 de março de 2017.

Os membros da Banca Examinadora consideraram a candidata _____.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Francinildo Nobre Ferreira
Universidade Federal de São João del-Rei

Prof. Dr. Ronaldo Ribeiro Alves
Universidade Federal de São João del-Rei

Prof. Dr. Sandro Rodrigues Mazorche
Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por sempre iluminar meu caminho e me dar forças para sempre persistir.

Aos meus pais pelo amor incondicional, por me incentivarem a superar desafios e não medirem esforços para me ajudar a alcançar meus sonhos e por estarem presentes em cada uma de minhas conquistas, fazendo parte delas.

Ao meu noivo, Linderson, por todo seu amor, amizade e companheirismo, sendo compreensivo com minha ausência e nervosismo durante esses dois anos, e por ter insistido para que eu fizesse esse curso, pois sem seu incentivo eu não teria persistido. Sei que ainda teremos muitos momentos felizes juntos!

Ao meu amigo Thiago, pela parceria no trabalho e no mestrado e também por ter me instigado a fazer esse curso.

Ao Wagner, por trazer alegria às nossas aulas e também pela colaboração aos estudos que ele nos trouxe conectando-nos com mestrandos de todo o país. Também aos demais colegas da turma do mestrado, pela força na caminhada do curso, especialmente à Andrea, pela gentileza em compartilhar seu material de estudo e pelas explicações de última hora às vésperas de provas.

Ao meu orientador, professor doutor Francinildo, por me aceitar como orientanda e estar presente em todo o processo de construção desse trabalho. E também pelas aulas produtivas e empolgantes que ministrou à nossa turma. Seu brilho no olhar, além de contagiante, é algo que sempre me recordarei.

À professora e amiga Eni, pelo incentivo e pela correção feita no texto com tanto carinho.

Ao professor Aurélio, que juntamente ao professor Francinildo foi idealizador do material, por me ceder parte de sua pesquisa sobre o assunto gentilmente.

À Capes, pelo apoio financeiro.

Enfim, a todos que fizeram parte desse momento e torceram por mim nesse período: muito obrigada!

“Não há homens mais inteligentes do que aqueles que são capazes de inventar jogos. É aí que o seu espírito se manifesta mais livremente. Seria desejável que existisse um curso inteiro de jogos tratados matematicamente.”

Leibniz

RESUMO

Este trabalho estuda o valor dos jogos nas aulas de Matemática e suas influências sobre o aprendizado, pois se acredita que através deles é possível construir uma aprendizagem divertida e significativa, em que o aluno desenvolve o interesse pelo estudo. Diante disso, um material foi elaborado com o objetivo de motivar os estudantes para o estudo da Geometria. Trata-se de um conjunto de cartas com entes geométricos e sua descrição, que pode ser utilizado de diferentes formas, especialmente para fixação de conteúdos e retomadas. Inicialmente o trabalho apresenta um breve relato sobre a história da Matemática, em particular da geometria e reflete sobre o ensino desse ramo da Matemática ao longo dos anos. Em seguida, indica a evolução do uso de jogos na sociedade e, em especial, no contexto pedagógico, tudo isso ancorado em produções teóricas que foram motivação para a produção do material pedagógico. Por fim, mostra o modelo produzido e sugere regras para sua aplicação. Nele também foram indicados alguns resultados de sua aplicabilidade e concluiu-se que é possível trabalhar de forma diferenciada e criativa, tornando os alunos mais ativos, participativos e agentes construtores de seu conhecimento.

Palavras chaves: Geometria, Jogos, Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This work studies the importance of games in Mathematics classes and their influence on the learning process. It believes that through them it is possible to construct a fun and meaningful learning, in which the student develops his/her interest in the studies. On this, it was developed a material whose objective is to motivate students to study Geometry. The material consists of a set of cards with geometric forms and their description, which can be used in different ways, especially for content reinforcement and reviews. Initially the work presents a brief report on the history of Mathematics, particularly on Geometry. It also reflects on the teaching of this branch during the past years. Then it shows the evolution of the games used in society, especially in the pedagogical context, everything according to the theoretical studies which were the motivation for the production of the pedagogical material. Finally it shows the material produced and its rules, besides its application. Some results of its applicability are also indicated and the studies concludes that it is possible to work in a different and creative way, making students more active, participatory and agent builders of their own knowledge process.

Key words: Geometry, games, Mathmatics teaching.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
A HISTÓRIA E O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	11
A GEOMETRIA E O ENSINO.....	15
OS JOGOS E A MATEMÁTICA.....	21
MATERIAL E MÉTODO.....	31
REGRAS DO JOGO.....	37
CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

INTRODUÇÃO

Atualmente, com a descrença na educação, o gosto pelo estudo e a busca de novos conhecimentos estão cada vez menores, como afirmam Spada et al (2008) e também se pode observar na prática docente. A disciplina de Matemática é descrita por muitos alunos como muito importante, mas difícil e abstrata, e com a qual muitos apresentam pouca afinidade.

Como o ensino dessa disciplina busca o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo e a capacidade de resolver problemas, buscam-se alternativas para motivar os estudantes na aprendizagem de conceitos matemáticos e novas formas e práticas pedagógicas para melhorar a qualidade do ensino.

A ludicidade é uma ferramenta que tem o poder de facilitar tanto o progresso da personalidade integral do educando, como o progresso de cada uma de suas funções psicológicas, intelectuais e morais. Porém, ainda persiste em alguns contextos a ideia de que a brincadeira deve servir apenas como distração, como um passatempo que ocupe o tempo da criança. Contrariamente, estudos têm mostrado a importância destas atividades para o adequado desenvolvimento psicológico do ser humano.

Ao brincar, a criança passa a compreender as características dos objetos, seu funcionamento, os elementos da natureza e os acontecimentos sociais. Ao mesmo tempo, ao tomar o papel do outro na brincadeira, começa a perceber as diferentes perspectivas de uma situação, o que lhe facilita a elaboração do diálogo interior característicos de seu pensamento verbal. (OLIVEIRA, 2002, p. 160).

Nesse sentido, o uso de jogos em sala de aula deve ser compreendido como prática interessante e que promove momentos oportunos para organizar o processo educativo de modo mais positivo, que possui relação harmoniosa com o

conhecimento matemático, contribuindo para o desenvolvimento das crianças e adolescentes, conforme Muniz,

a criação de problemas se desenvolve a partir da proposição lúdica, utilizando a estrutura material e o mundo imaginário propostos, buscando respeitar as regras tomadas pelo grupo, e colocar o adversário em situação de fracasso. Cada jogador deve, no mesmo tempo que cria problemas, tentar resolver os problemas impostos pelos adversários. É neste sentido que emprestamos as noções de aprendizagem e de inteligência atreladas à noção de ação sobre o meio (apud SPADA; MAZZAROBÀ; MARTINELLI, 2008, p. 308).

Neste trabalho pretende-se analisar a importância do jogo no ensino, particularmente da Matemática, apresentando uma proposta prática de intervenção e revisão de conteúdos de geometria através de ferramenta lúdica.

Nele pretende-se refletir sobre a história da Matemática e seu ensino ao longo do tempo, especialmente o ensino da geometria; estudar a utilização de jogos na história, em particular como recurso pedagógico e contribuir para a ampliação da utilização desse recurso em sala de aula, através da criação de uma proposta lúdica de trabalho com a geometria.

Para tal, baseou-se nos estudos de pesquisadores da história da Matemática, sobretudo da geometria, nos trabalhos desenvolvidos sobre o tema e também nos teóricos que admitem a prática de jogos como propícia, atraente e possível de ser desenvolvida nas aulas de Matemática, se proposta com objetivos bem definidos. A fundamentação teórica exposta apresenta-se como suporte teórico para a aplicação dos jogos como recurso pedagógico.

A HISTÓRIA E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Nos dias atuais é importante perceber que cada aluno irá desenvolver atividades numa sociedade globalizada, com acesso rápido as informações, onde é fundamental a agilidade no uso de seus conhecimentos e uma formação para se tornarem ativos e críticos.

A Matemática, em particular a Geometria, é uma ciência fundamental no mundo em que vivemos. É um dos pilares responsável pelas informações e pode ser apresentada com diferentes possibilidades no desenvolvimento de novas atividades baseadas em teorias, na busca de novas formas de vê-la, entendê-la e utilizá-la, integrando-a com outros conhecimentos. Segundo D'Ambrósio (1999, p. 97),

as ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber.

A História da Matemática, além de interessante e instigante, permite compreender a origem das ideias que deram forma à nossa cultura e observar também os aspectos humanos do seu desenvolvimento. Assim, nesse processo criativo de criação de um jogo matemático – em particular focado na geometria – é importante também olhar para o passado, enxergar os homens que criaram as ideias e estudar as circunstâncias em que elas se desenvolveram.

A Matemática foi uma das primeiras descoberta do homem.

Diante destes dados históricos, onde poderia ser localizado o início da matemática? Preliminarmente, seria útil tentar definir o que é matemática. Para poupar tempo ao leitor, é bom dizer que esta questão tem inquietado os sábios há muito tempo e jamais se chegou a uma resposta aceita por todos. Algumas pessoas preferem dizer, com certa dose de ironia, mas com bastante razão: 'Eu não sei definir o que é Matemática, mas quando a vejo reconheço-a imediatamente' (GARBI, 1997, p. 7)

Portanto, é evidente que, de uma forma ou de outra, todos concordam que o estudo das formas e dos números fazem parte da Matemática e pode-se imaginar que tudo isso começou a ser feito de forma ainda rudimentar. É importante salientar que alguns teóricos situam o surgimento desta história entre 10 000 a 50 000 mil anos atrás.

Segundo Boyer (1974, p. 4),

Heródoto e Aristóteles não quiseram se arriscar a propor origens mais antigas que a civilização egípcia, mas é claro que a geometria que tinham em mente tinha raízes mais antigas. Heródoto mantinha que a geometria se originava no Egito, pois acreditava que tinha surgido da necessidade prática de fazer novas medidas de terras após cada inundação anual no vale do rio. Aristóteles achava que a existência no Egito de uma classe sacerdotal com lares é que tinha conduzido ao estudo da geometria.

Vemos uma Matemática surgindo juntamente com as grandes civilizações antigas e ganhando espaço na sociedade que se organiza. Destacam-se como protagonistas do início desta história Pitágoras, Tales de Mileto e Euclides.

Tales revolucionou o pensamento matemático ao estabelecer que as verdades precisam ser demonstradas; Euclides manteve este conceito, mas faz nele uma ressalva que, por se só bastaria para imortalizá-la: nem todas as verdades podem ser provadas; algumas delas, as mais elementares, devem ser admitidas sem demonstração; Pitágoras foi o interlocutor da matemática geométrica, onde mobilizou todo conhecimento da antiguidade clássica. (GARBI, 1997, p. 18)

As teorias criadas pelos grandes matemáticos tornaram-se extremamente úteis para explicar fenômenos de uma história vivida em uma sociedade estruturada, na qual os números representam um dos alicerces da sobrevivência humana.

Segundo Barreto Filho e Silva (2003, p. 44),

as necessidades do homem, com os mais variados propósitos, fizeram dele, através dos tempos, um estudioso dos problemas naturais, bem como de suas causas e efeitos. Essa busca nos faz perceber que tudo e todos estão relacionados de tal forma que nenhum efeito tem origem em uma única causa. Por outro lado a história nos mostra que as soluções dependem de experimentos, erros e acertos realizados por estudiosos da Matemática.

Percebe-se que as teorias relativas à história da Matemática que hoje aparecem acabadas e elegantes são resultados de desafios enfrentados por matemáticos, desenvolvidas com grande esforço e, diversas vezes, numa ordem diferente daquela na qual são apresentadas como resultados.

Há uma diferença crucial entre a ordem lógica da exposição, o modo como um texto matemático é organizado para ser apresentado, e a ordem da invenção, que diz respeito ao modo como os resultados matemáticos se desenvolveram. Muitas vezes, é necessário inverter a ordem da exposição, se quisermos compreender o sentido amplo das noções matemáticas. (ROQUE; CARVALHO, 2012, p. x)

Por isso, é importante inteirar-se das produções dos matemáticos ao longo dos séculos para que o professor leve o aluno a compreender melhor como se chegou ao modelo de sociedade atual e ao nível tecnológico implícito, já que ao longo dos séculos, os problemas motivadores possuíam um sentido muito mais forte do que atualmente.

Como citam Roque e Carvalho (2012, p. XII),

podem ter sido problemas quotidianos (contar, fazer contas, medir); problemas relativos à descrição dos fenômenos naturais (por que um corpo cai, por que as estrelas giram?); problemas filosóficos (o que é conhecer, como a Matemática ajuda a alcançar o conhecimento verdadeiro?); ou ainda, problemas matemáticos (como legitimar certa técnica ou certo conceito?).

Através de uma perspectiva crítica e um olhar diferenciado para a Matemática que é ensinada atualmente, os professores pouco a pouco devem se engajar no próprio objeto de ensino da Matemática, ao invés de ficarem promovendo conteúdos desvinculados de sentido para a realidade do aluno.

Os alunos de hoje, imersos no mundo dos recursos tecnológicos, necessitam pensar, dar opiniões, refletir e trabalhar juntamente com o professor. O professor, por sua vez, precisa se apoiar em outros materiais didáticos que não sejam somente os livros e levar até seus alunos uma didática inovadora que faça parte do cotidiano dos alunos, desenvolver estratégias e criar oportunidades para a aprendizagem dos mesmos. Pelo que se tem observado nas experiências vivenciadas e pelo que revelam as pesquisas, esse tem sido um grande desafio para a Educação de hoje. (GOMES; SANTOS, 2014, p. 85)

Assim sendo, é necessário encontrar uma ligação entre os conteúdos atuais e a história da Matemática, a fim de auxiliar a construção e o entendimento de novos conceitos.

Apresentar o contexto no qual se está situado, explicar o sentido do que se faz, juntamente com as experiências acumuladas numa perspectiva histórica, possibilita o aumento de conhecimentos, bem como a compreensão e a reflexão sobre o mundo em que se está inserido, pois a Matemática é uma das formas de linguagem e expressão comunicativa repleta de significados, sentidos, códigos e valores, que influenciam e configuram a formação dos seres humanos.

O ensino é de fato uma relação assimétrica, mas não em sentido único. O contrato que liga o professor ao aluno comporta uma reciprocidade essencial, que é o princípio e a base de uma colaboração. Contribuindo para a realização parcial do projeto do aluno, o professor continua a aprender; ele é verdadeiramente ensinado pelos alunos e, assim recebe deles ocasião e permissão de realizar o seu próprio projeto de conhecimento e de saber. (RICOUR apud AQUINO, 1996, p. 40)

Logo, é necessário um efetivo processo de transmissão, vivência e reflexão acerca dos conhecimentos promovidos pelo ensino da Matemática.

Os alunos deverão ser gradativamente estimulados a praticar e refletir criticamente a respeito das possibilidades, limitações e mitos que se manifestam no âmbito da

prática da Matemática no sentido de fazê-los entender as relações existentes entre a prática social global e a prática no ensino da Matemática.

A GEOMETRIA E O ENSINO

A geometria, do grego “γεωμετρία”, é a ciência que trata das propriedades do espaço, estuda a medida das linhas, das superfícies, dos volumes. Faz parte da vida do homem desde os primórdios da história, estando presente nas grandes civilizações da Antiguidade.

De acordo com Eves (1992), os primórdios da geometria como ciência estão na agrimensura do antigo Egito, quando surgiu das necessidades práticas nas obras do Oriente Antigo, na assistência de atividades ligadas à agricultura e à engenharia.

Há indícios históricos de que isso ocorreu não só ao longo do rio Nilo no Egito, mas também nas bacias de outros grandes rios, como o Tigre e o Eufrates na Mesopotâmia, o Indo e o Ganges na região centro-sul da Ásia e o Hwang Ho e Yangtzé na Ásia oriental. As bacias desses rios foram berços de formas avançadas de sociedade, conhecidas por sua habilidade em engenharia na drenagem de pântanos, irrigação, obras de defesa contra inundações e construção de grandes edifícios e estruturas. Tais projetos requeriam muita geometria prática. (EVES, 1992, p. 4)

São duas as principais fontes do desenvolvimento matemático egípcio: o *papiro de Moscou* (1850 a.C.) e o *papiro de Rhind* (1650 a.C.), onde encontram-se vinte e seis problemas que abordam geometria, que tratam de área de triângulos, quadrados e círculos por exemplo.

Os babilônicos também utilizavam a geometria para fins agrimensores. De acordo com Silva (2014, p.29), “a marca principal da geometria babilônica é seu caráter algébrico, pois os problemas mais difíceis do campo geométrico acabavam por levar a equações quadráticas, ou mesmo cúbicas.”

Com as mudanças políticas e econômicas, os egípcios perderam poder e o desenvolvimento da geometria passou aos gregos. Foi com Tales de Mileto (624 a.C.) que se iniciou a sistematização do conhecimento geométrico, sendo atribuída a ele a iniciação ao método dedutivo.

Segundo Boyer (1974, p. 35), Tales era considerado discípulo dos egípcios, para o qual são atribuídas demonstrações de alguns teoremas. De acordo com o autor, Proclus (410-485) cita Tales em seu *Comentário sobre o primeiro livro de Os Elementos de Euclides*

[...] o Comentário de Proclus diz que Tales “...primeiro foi ao Egito e de lá introduziu esse estudo na Grécia. Descobriu muitas proposições ele próprio e instruiu seus sucessores nos princípios que regem muitas outras, seu

método de ataque sendo em certos casos mais geral, em outros mais empírico”.

O próximo geômetra grego importante foi Pitágoras (572 a. C.), que fundou a escola pitagórica, para a qual são atribuídas muitas produções matemáticas.

em geometria desenvolveram as propriedades das retas paralelas e usaram-nas para provas que a soma dos ângulos de um triângulo qualquer é igual a dois ângulos retos. [...] desenvolveram uma teoria das proporções bastante completa (ainda que limitada a grandezas comensuráveis) que usaram para deduzir propriedades de figuras semelhantes. Tinham ciência da existência de pelo menos três dos poliedros regulares e descobriram a incomensurabilidade do lado e da diagonal de um quadrado. (EVES, 1992, p. 8)

O caráter formal e abstrato da geometria aconteceu com Euclides (300 a.C.), por volta do século III a. C, quando, segundo Roque (2012), “a Matemática na Grécia parece ter adquirido uma configuração particular, pois passa-se a empregar enunciados geométricos gerais, que não envolvem somente procedimentos de medida”.

Euclides publicou a obra *Os Elementos*, composta de treze volumes, com princípios de geometria deduzidos a partir de axiomas. De acordo com Roque (2012), essa publicação representa o resultado de esforços para formalizar a Matemática, a fim de apresentar a geometria de forma consistente e unificada.

Boyer (1974) afirma que “Os *Elementos* de Euclides não só constituem a mais antiga obra matemática grega importante a chegar até nós, mas o texto mais influente de todos os tempos.”

Embora tenham surgido outras geometrias na história, a geometria euclidiana, cujo nome foi dado em homenagem a Euclides de Alexandria, é a ensinada no Ensino Fundamental e Médio; aquela que “estuda as propriedades das figuras e dos corpos geométricos enquanto relações internas entre os seus elementos, sem levar em consideração o espaço” (NACARATO; PASSOS, 2003, p. 24).

Essa geometria aparece no ensino brasileiro do século XVIII com poucas aulas e baixa frequência. De acordo com Gomes (2012), com a criação das aulas régias (primeira sistematização do ensino público e laico), inicialmente eram ensinadas as disciplinas relacionadas à língua e posteriormente aritmética, álgebra e geometria, porém, em aulas avulsas e com poucos alunos.

No início do século XIX foi instituída a lei que estabelecia o funcionamento de escolas primárias em todas as cidades e vilas, porém com currículos diferentes para meninos e meninas. A geometria fazia parte apenas do currículo dos meninos.

Com a proclamação da República brasileira, foi feita uma reforma no ensino e adotado um currículo que priorizava disciplinas científicas e matemáticas. Porém, somente com a reforma de 1931, as ideias modernizadoras foram aplicadas amplamente. Segundo Gomes (2012, p. 19),

a proposta enfatizava a necessidade de se ter sempre em vista, no ensino, o grau de desenvolvimento mental do aluno e seus interesses, e insistia em que sua atividade fosse constante, de modo que o estudante fosse “um descobridor e não um receptor passivo de conhecimentos” . Por isso, recomendava a renúncia “à prática da memorização sem raciocínio, ao enunciado abusivo de definições e regras e ao estudo sistemático das demonstrações já feitas”. Além disso, salientava-se que o ensino deveria partir da intuição; para a geometria, em particular, o estudo das demonstrações formais precisa ser precedido de atividades de experimentação e construção.

Já na década de 1950, as transformações econômicas e sociais do país levam à possibilidade de acesso à escola e assim, novas alterações no ensino são requeridas. Nesse momento, muitos professores de Matemática envolveram-se no Movimento da Matemática Moderna, que defendia a inserção de uma Matemática mais recente nos currículos, bem como uma abordagem de conteúdos envolvendo a linguagem de conjuntos. Nesse movimento também se defendia a substituição da geometria euclidiana pelo estudo das transformações geométricas.

Esse movimento ganha mais espaço no país na década de 1960 e, os livros didáticos publicados nessa época foram muito importantes para difundir essa ideia. Neles, a geometria é trabalhada intuitivamente, sem preocupação com as noções básicas e a sistematização do conhecimento geométrico.

De acordo com Pavanello (1993, p. 13),

o ensino da geometria na abordagem tradicional já enfrentava grandes problemas em relação ao conhecimento do professor, aos métodos utilizados, à dificuldade em se estabelecer uma ponte entre a geometria prática indicada para a escola elementar e a abordagem axiomática introduzida no secundário. Problemas ainda maiores surgem com a proposição de programas nos quais a geometria é desenvolvida sob o enfoque das transformações. A maioria dos professores de matemática não domina esse assunto, o que acaba por fazer com que muitos deles deixem de ensinar geometria sob qualquer enfoque.

A situação do ensino da geometria no país enfrenta uma situação ainda mais difícil com a criação da Lei de Diretrizes e Bases em 1971, que divide o ensino em 1º e 2º

grau e permite que o professor estabeleça seu próprio programa de ensino. Nesse momento, expansão do ensino sem a formação docente apropriada levou à predominância da álgebra e a ausência quase total da geometria nas escolas públicas nas décadas de 1970 e 1980.

Ou seja, por um longo tempo o ensino de geometria foi negligenciado nas escolas brasileiras. De acordo com Lorenzato (1995) existem duas razões principais para isso: a falta de conhecimentos necessários para ensinar geometria de muitos professores e, a importância dada aos livros didáticos, utilizados muitas vezes sem avaliação dos conteúdos das obras, que traziam a geometria como um conjunto de fórmulas e definições, geralmente nos capítulos finais, aumentando a possibilidade deles não serem estudados devido à falta de tempo. O autor ainda ressalta o movimento da Matemática Moderna que, apesar de não persistir no Brasil, eliminou o ensino geométrico lógico-dedutivo, deixando uma lacuna no processo de ensino da geometria.

Somente no início da década de 1980 o Movimento da Matemática Moderna passa a ser substituído e a Matemática passa a ser centrada em três temas: números, medidas e geometria. Nesse momento, há maior preocupação com a compreensão dos assuntos e cresce a importância da geometria.

Em 1996 é criada a atual Lei de Diretrizes e Bases e, as mudanças ocorridas em relação ao ensino da Matemática, associadas às pesquisas sobre as tendências de ensino repercutiram na criação de novas propostas curriculares. Dentre elas, destacam-se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), criados pelo MEC.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam a importância da geometria, pois através do estudo sobre os conceitos geométricos o aluno desenvolve um pensamento que lhe permite entender melhor o mundo em que vive e ainda, relacionar a Matemática com outras áreas do conhecimento:

O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc.[...] é fundamental que os estudos do espaço e forma sejam explorados a partir de objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, de modo que permita ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 1998, p. 51)

A geometria também propicia o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial. Fürkotter e Morelatti (2009, p. 29) apontam que “é cada vez mais indispensável que as pessoas desenvolvam a capacidade de observar o espaço tridimensional e de elaborar modos de comunicar-se a respeito dele, pois a imagem é um instrumento de informação essencial no mundo moderno”. Por meio da exploração das formas geométricas, o aluno desenvolve a percepção do mundo em que está inserido, e torna-se capaz de descrevê-lo, representá-lo e localizar-se nele.

Por isso, o trabalho com as noções geométricas devem partir de situações práticas, através da construção de conceitos baseados em situações cotidianas e ser levado de maneira gradual à formalidade até que o aluno compreenda o espaço representado em desenhos, mapas e outras configurações.

Muitos livros já apresentam a geometria com essa proposta, baseada em situações cotidianas e em conformidade com os PCN, porém cabe ao professor determinar a metodologia a ser seguida e buscar atividades que atendam às necessidades do grupo, bem como aos tópicos trabalhados.

Lobo e Bayer (2004, p. 21), afirmam que

a preocupação em se resgatar a Geometria como uma das áreas fundamentais da Matemática tem levado muitos professores e pesquisadores apoiados em teorias cognitivistas a se dedicarem à reflexão e à elaboração, implementação e avaliação de alternativas, que busquem superar as dificuldades

Mas, muitas vezes o professor ensina por aulas expositivas, pouco aproveitando as experiências adquiridas pelos alunos no cotidiano, sendo que poderia enriquecer suas aulas através de conversas, relatos e reflexões sobre seus pontos de vista, principalmente no ensino de geometria, já que ela é a ciência que explora o espaço.

Nessa perspectiva, temos como destaque no ensino tradicional, a transmissão dos conhecimentos construídos e estruturados pelo professor. Isso leva uma impressão de que fazer matemática é aplicar regras transmitidas pelo professor, o que afasta a disciplina dos problemas do dia a dia. Em contrapartida, buscar formas agradáveis e desafiadoras de ensinar os alunos é tarefa do professor, que pode possibilitar a aprendizagem através de atividades exploratórias, onde o aluno seja o centro do processo educativo.

Isso pode ser realizado através da observação de diferentes situações do dia-a-dia, como as construções, as embalagens ou as produções artesanais, que auxiliam na

compreensão dos conceitos e definições geométricas, e facilitam a construção do conhecimento, através da experimentação e conjecturação. Logo, a geometria pode ser um facilitador na aprendizagem de outros ramos da Matemática, bem como de outras disciplinas, na interpretação de mapas, dados estatísticos ou compreensão de conceitos de medida.

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades (PCN: Matemática, 1997, p. 127).

Por outro lado, a resolução de problemas também se destaca como uma possibilidade de fazer o aluno pensar, estabelecer relações e estratégias para chegar a novas soluções. Segundo Onuchic e Allevato (2005, apud SCHIRLO; SILVA, 2011, p. 3)

a metodologia de Resolução de Problemas em Educação Matemática visa tirar o aluno de sua tradicional postura passiva em sala de aula, para uma postura ativa e interessada, rejeitando a noção de que a Matemática é algo pronto e acabado. Nesse entendimento, a resolução de problemas passa a ser a peça central para o ensino de Matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios.

Na busca de diferentes metodologias de ensino ainda se destacam os jogos matemáticos, já que além de ferramenta de descontração, são instrumentos de ensino para introduzir, fixar e retomar conteúdos. Segundo Pupio e Carvalho (2010, p. 2),

a introdução dos jogos matemáticos educativos em sala de aula torna-se um recurso eficaz e prazeroso possibilitando a aprendizagem de forma mais concreta, além de permitir o questionar, refletir, estabelecer novas relações, levantar hipóteses, buscar novos caminhos, encontrar diferentes alternativas. Portanto, ampliam a visão do nosso aluno e podem favorecer uma aprendizagem mais dinâmica.

Assim, é importante encontrar um caminho de conciliação entre a necessária formulação de conceitos, a resolução de problemas e a ludicidade, em busca de revalorizar o ensino da Geometria promovendo a melhoria na aprendizagem dos alunos, através de atividades diferenciadas.

OS JOGOS E A MATEMÁTICA

O conhecimento está em constante construção e a interação social contribui para sua sistematização. Como ambiente propício para essa interação, a sala de aula deve ser local de troca de saberes onde o professor sistematiza as ideias. Por isso, ele tem um papel muito importante no processo e deve sempre refletir ao planejar suas aulas, adaptando-as à realidade dos alunos. D'ambrosio (1996, p. 79), afirma que

o professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e na crítica de novos conhecimentos, e isso é essencialmente o que justifica a pesquisa.

Ao planejar, o professor deve ser criativo e procurar inovar para despertar o interesse dos alunos. Utilizar de recursos concretos disponíveis no cotidiano ou material lúdico pode ser uma boa alternativa, pois são recursos bem aceitos pelos alunos e fomentam o raciocínio em busca de ações para solucionar os problemas e desafios.

No decorrer da história, em diferentes culturas, os jogos foram, muitas vezes, meios de transmissão de valores e conhecimentos. De acordo com Grandó (2000, p. 1),

as atividades lúdicas são inerentes ao ser humano. Cada grupo étnico apresenta sua forma particular de ludicidade, sendo que o jogo se apresenta como um objeto cultural. Por isso, encontramos uma variedade infinita de jogos, nas diferentes culturas e em qualquer momento histórico.

Segundo Marco e Ferreira (2011, p.88, apud ALMEIDA, 1987), “na Antiguidade, Platão considerava que o ‘aprender brincando’ era mais importante e deveria tomar o lugar da violência e da repressão”. Platão ainda acreditava que o jogo era um instrumento de aprendizagem agradável e expressivo. “A Matemática, por exemplo, na sua fase elementar, deveria ser estudada, de acordo com a visão de Platão, na forma de atividades lúdicas extraídas de problemas concretos, de questões da vida e dos negócios” (LIMA, 2008, p. 13)

Ainda na Antiguidade, há relatos de que Aristóteles defendia que o jogo, além de preparar a criança para a vida adulta, também era um momento de recreação, de recuperar as energias para tarefas sérias.

Já na Idade Média, com a expansão do Cristianismo, os jogos passaram a ser vistos como imorais e ilegais, sendo proibidos principalmente no âmbito educacional, onde

havia a imposição de uma estrutura disciplinar rigorosa. Mas, segundo Ariès (1981 apud LIMA, 2008) há também outra visão, que via os jogos como atividade de grande relevância cultural, já que promovia interação entre membros de diferentes comunidades.

Os jogos foram ressurgindo nas ruas a partir do Renascimento, tornando-se parte do processo de formação das crianças e jovens, mas voltaram a fazer parte das práticas educativas somente com a criação da Companhia de Jesus.

Ignácio de LOYOLA, um dos líderes dessa Companhia, por ter sido militar e nobre compreende a importância dos jogos de exercícios para a formação do ser humano, e preconiza sua utilização no sistema educacional de sua organização. O Ratio Studiorum¹, por exemplo, ensina o latim com o seguinte método: a gramática latina aparece em cinco tabelas - a primeira para o gênero e a declinação, a segunda para as conjugações, a terceira para os pretéritos e as duas últimas para a sintaxe e a quantidade. Por intermédio de exercícios de caráter lúdico, as crianças substituem o ensino escolástico e o psitacismo² pelo emprego das tábuas murais. (KISHIMOTO, 1988, p. 40)

Nessa época surge o jogo de cartas educativo que, segundo Kishimoto (1988), foi usado com o intuito de ensinar Filosofia a estudantes que não entendiam a dialética dos textos espanhóis. No entanto, muitos ainda enxergavam o jogo como pedagogicamente dispensável e, somente no século XVIII, com a publicação da Enciclopédia, os jogos educativos ganham visibilidade.

É ainda no século XVIII que nasce a concepção de infância construída ao longo de cinco longos séculos e postulada por ROUSSEAU em Emílio, como a necessidade de uma educação ajustada à natureza infantil. [...] a criança passa a ser vestida de acordo com sua idade, brinca com cavalinhos de pau, piões e passarinhos e tem permissão para se comportar de modo distinto do adulto. (KISHIMOTO, 1988, p. 41)

Em compensação, alguns autores acreditam que o uso de jogos entrou em decadência no século XVIII, devido ao desenvolvimento industrial e a reorganização social. Huizinga (1990 apud LIMA, 2008, p. 14) afirma que

as dominantes da civilização passaram a ser a consciência social, as aspirações educacionais e o critério científico. O elemento lúdico, o autêntico jogo, segundo o autor, foi gradativamente desaparecendo, até chegarmos ao estágio em que nos encontramos na civilização atual, no qual, mesmo onde ele parece ainda estar presente trata-se de um falso jogo, de modo tal que se torna cada vez mais difícil dizer onde acaba o jogo e começa o não-jogo.

¹ Conjunto de normas criado para regulamentar o ensino nos colégios jesuíticos.

² Perturbação psíquica que consiste em repetir as palavras sem ter em mente as ideias por elas representadas; repetição mecânica de noções não assimiladas.

A nova concepção de infância, nos séculos XVIII e XIX, reforça a relevância dos jogos como instrumento pedagógico fundamental na educação infantil. Assim, as escolas buscam inovações pedagógicas e amplia-se o uso de jogos como facilitadores do ensino.

De acordo com Toledo (2011), foi por meio de Froebel que o jogo passou a ser entendido como objeto e/ou ação de brincar, verificando que ao montar e desmontar objetos as crianças estabelecem relações matemáticas. E, além de facilitarem o ensino e torná-lo mais atrativo, os jogos também assumiram papel de formadores de atitudes positivas.

O interesse no uso dos jogos na aprendizagem se consolida no século XX, a partir de teorias sobre o desenvolvimento da criança, nas quais se destacam pesquisadores como Vygotsky e Piaget.

No Brasil, a valorização dos jogos se evidencia com a criação de brinquedotecas e o crescimento de estudos e produções científicas sobre o tema.

Mas afinal, o que é jogo?

É difícil estabelecer uma definição para jogo, pois são muitos os sentidos encontrados na literatura, advindos de várias concepções e perspectivas diversas de seu papel nas áreas filosófica, histórica, pedagógica e psicológica.

Para Huizinga (1990 apud LIMA, 2008, p. 39) ,

o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana

Já segundo Callois, os jogos podem contribuir para o desenvolvimento e afirmação da personalidade.

Jogos de força, de destreza, de cálculo são exercícios e diversão. Tornam o corpo mais vigoroso, mais dócil e mais resistente, a vista mais aguda, o tato mais sutil, o espírito mais metódico e mais engenhoso. Cada jogo reforça e estimula qualquer capacidade física ou intelectual. Através do prazer e da obstinação, torna fácil o que antes era difícil e extenuante. (CALLOIS, 1990 apud LIMA, 2008, p. 42).

O jogo, para Dinello (2004 apud ASCOLI; BRANCHER, 2006, p. 3) representa:

Um âmbito de socialização, com uma grande liberdade de inventar regras e relações, possibilitada pelo fato de situar-se à distância de determinismos convencionais. É a ocasião de interiorização de atitudes, de tomar iniciativas pessoais e de dar respostas aos demais. Por momentos,

divergindo com o grupo, assumindo compromissos de lealdade com outros, o jogo apresenta situações próprias para descobrir-se “como” o outro ou muito “diferente” dos outros: ambas as percepções são necessárias para ir construindo suas próprias referências.

Com isso, pode-se dizer que o jogo possui características próprias, que levam o indivíduo a refletir sobre si mesmo, dentre as quais podem ser destacadas a liberdade de ação, os limites de espaço e tempo e as regras, que podem ser pré-determinadas ou discutidas pelos participantes.

No contexto educacional, o jogo recebe o adjetivo educativo. KISHIMOTO (2003) diz que, nesse contexto há uma busca por combinar a liberdade com a seriedade dos processos educativos.

Ainda de acordo com Kishimoto (1996), com os jogos as crianças ficam motivadas, pois querem jogar bem. Assim, buscam superar obstáculos cognitivos e emocionais e ficam mentalmente mais ativas. Logo, o jogo com finalidade pedagógica deve ser utilizado com função bem definida para atingir determinados objetivos e desenvolver habilidades.

[...] o jogo será conteúdo assumido com a finalidade de desenvolver habilidades de resolução de problemas, possibilitando ao aluno a oportunidade de estabelecer planos de ação para atingir determinados objetivos, executar jogadas segundo este plano e avaliar sua eficácia nos resultados obtidos. (KISHIMOTO, 2005 apud MATTOS, 2009)

Dessa forma, o jogo se apresenta como instrumento facilitador da aprendizagem matemática, que leva à reflexão e análise de conceitos e também à investigação matemática através do levantamento de hipóteses e avaliação das mesmas, que podem ser utilizadas em situações posteriores. MOURA (2008, p. 80) defende que

o jogo, na educação matemática, passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem. A criança, colocada diante de situações lúdicas, apreende a estrutura lógica da brincadeira e, deste modo, apreende também a estrutura matemática presente.

De fato, aprender Matemática não significa apenas fazer cálculos e resolver situações-problema, mas também capacitar-se a analisar, discutir e justificar ideias matemáticas. Nesse sentido,

o jogo matemático é mais uma ferramenta para auxiliar o professor em sala de aula, pois pode ser utilizado para fixar conteúdos, introduzir e desenvolver conceitos matemáticos, desenvolver estratégias de resolução de problemas, darem significados para os conceitos e promover a participação mais ativa por parte dos alunos (GUIRADO et al., 2010 apud GOMES; FRANCO, 2010, p. 4).

Vale ressaltar ainda a importância dos jogos segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), que defendem o uso de jogos como estratégia para apresentação dos assuntos de forma atrativa que favorecem a criatividade para análise e resolução de situações-problema que exigem soluções rápidas, bem como o desenvolvimento de atitudes positivas diante de erros, e o exercício da argumentação.

Nessa lógica, o aluno analisa os erros e acertos de forma eficaz e proativa, refletindo sobre os conceitos matemáticos discutidos, reconstruindo o raciocínio em busca de novas alternativas para vencer o jogo e produzir conhecimento. Tal reflexão acontece inconscientemente, pois é intrínseca ao jogo e trará melhoria na habilidade de resolução de problemas. De acordo com Guirado (2010 apud GOMES; FRANCO, 2010, p. 5), o jogo pode ser considerado

atividade que ajuda o aluno no raciocínio lógico, e na compreensão da Matemática, pois por meio da formulação de hipóteses e na busca de procedimentos para a solução de problemas, expressa seus pontos de vista, aprende com seus erros e exerce a importante atividade de socialização.

Assim, os jogos são uma ferramenta metodológica que, quando bem trabalhada, proporciona meios para o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas e, também fortalecem a formação de indivíduos críticos e criativos.

Um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver. (BRASIL, 2000, p. 49)

Consoante os PCN's, as atividades com jogos permitem ao professor aferir, nos alunos, aspectos de compreensão dos processos, aptidão na comunicação, no desenvolvimento de estratégias e na análise de hipóteses e resultados. Assim,

a participação em jogos de grupo também representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para o estudante e um estímulo para o desenvolvimento de sua competência matemática. Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um fazer sem obrigação externa e imposta, embora demande exigências, normas e controle. (BRASIL, 1998, p. 47)

Uma vez que nas escolas, atualmente, encontram-se muitos alunos desinteressados em aprender, com o uso de jogos o professor pode tentar diminuir as barreiras, estimular a busca pelo conhecimento e levar os alunos a buscarem suas potencialidades na aprendizagem de Matemática.

O aspecto em que os jogos se destacam é em relação à avaliação. Observa-se que até mesmo os alunos mais desinteressados ou introvertidos acabam se rendendo e participando ativamente dos jogos propostos. Envolvendo assim, grande parte dos educandos, esse passa a ser um momento rico de avaliação para o professor, visto que aqueles alunos que normalmente tentam se esquivar da participação nas aulas e dos questionamentos do professor poderão ser observados em plena ação (JELINEK, 2005, p. 76).

Assim, atividades lúdicas podem proporcionar energia e disposição para longas explicações e também serem ferramentas motivacionais para revisão de conceitos e conteúdos já estudados, pois, ao levar um jogo à sala de aula, aproxima-se lazer e trabalho, tornando a aprendizagem mais divertida.

Segundo Grando (2000, p. 20),

o jogo propicia um ambiente favorável ao interesse da criança, não apenas pelos objetos que o constituem, mas também pelo desafio das regras impostas por uma situação imaginária que, por sua vez, pode ser considerada como um meio para o desenvolvimento do pensamento abstrato.

Então, jogos podem representar situações matemáticas imaginárias para significar um ente matemático a ser assimilado pelo aluno. Os elementos do jogo são concretos, porém fundados em situações irreais que, baseados em suas regras, trilham um caminho natural entre a imaginação e a abstração matemática.

Esse fato desenvolve o interesse e o desejo de superação, motiva a busca de conhecimento e a vontade de vencer, levando os alunos a se arrisquem e tornarem-se mais confiantes. Assim, jogos podem ser apresentados como aliados no resgate do gosto em aprender Matemática, em especial geometria, expressivamente.

Nesse sentido, Mattos (2009, p. 76) afirma que o uso dos jogos é justificado por três aspectos. “São eles: o caráter lúdico; o desenvolvimento de técnicas intelectuais; e a formação de relações sociais”. Logo, é benéfico ao professor e o aluno. Segundo o autor,

o professor pode perceber a construção de conhecimento, analisar o desempenho dos alunos, tanto no desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo como em relação aos acertos e erros cometidos, e diagnosticar com mais precisão as dificuldades dos educandos, para propor novas estratégias para o aprendizado. Os alunos, por sua vez, podem desenvolver com mais eficiência suas habilidades, melhorar seu raciocínio e produzir novos conhecimentos, além de apresentarem uma cooperação maior e melhor interação com o grupo.

Diante disso, idealizou-se o material a ser apresentado inicialmente como ferramenta inovadora na retomada de conceitos de Geometria Plana, já que no

contexto atual dos processos metodológicos utilizados em muitas escolas brasileiras percebe-se certa perda em seu ensino.

A análise realizada em Grandó (1995) apontou que o programa de Matemática usual, que vem sendo realizado, tem valorizado a excessiva quantidade de conteúdos em detrimento da qualidade do trabalho dos alunos e, mesmo assim, contando com certo reducionismo em termos do que vem sendo ensinado (supervalorização da Álgebra em detrimento da Geometria, por exemplo) (GRANDÓ, 2000, p. 10).

Essa proposta também se alinha com D'ambrósio (1996), onde se discute a importância de serem trabalhados conteúdos que auxiliem na formação do aluno para atuação na sociedade e no mundo em que vive, redimensionando os objetivos da escola que muitas vezes ainda são vinculados à apresentação de conhecimentos obsoletos na sociedade contemporânea altamente informatizada. Ele assinala que "O grande desafio para a educação é pôr em prática hoje o que vai servir para o amanhã." (D'AMROSIO, 1996, p.80).

O uso dessa ferramenta auxilia no desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo e respeito mútuo, bem como na resolução de conflitos que surgem em sala de aula e na organização individual. Para Jelinek (2005, p. 59),

As atividades estruturadas a partir de jogos tornam-se, dessa forma, atividades extrema mente ricas, pois além de trabalharem algum assunto específico do currículo, estarão desenvolvendo as 60 estruturas sociais do educando.

Dessa forma, os jogos aparecem como estratégia que favorece o desenvolvimento integral do indivíduo, pois proporcionam a formação intelectual e social de cada um, fortalecendo as diferentes inteligências, como a emocional e a lógica. Com isso, sua utilização contribui na estruturação do raciocínio lógico-dedutivo e na aquisição de atitudes.

Isto posto, o professor deve estar em formação continuada e constante autoanálise para que busque dinamismo nas formas de ensinar e assuma que o conteúdo a ser ensinado pode ser transformado e aprendido a todo instante.

"Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola". (SILVA,2005 apud SELVA; CAMARGO, 2009, p. 5).

Nesse sentido, a ação educativa precisa constituir-se de problemas que tenham impacto sobre a vida dos indivíduos e, em conformidade com Grandó (2000, p. 13),

considerando-se a necessidade de um processo de ensino-aprendizagem da Matemática realmente significativo, é preciso que seja possível ao aluno estabelecer um sistema de relações entre a prática vivenciada e a construção e estruturação do vivido, produzindo conhecimento. Novamente a ação transformadora do professor é ressaltada no sentido de desencadear um processo de ensino que valorize o "fazer matemática", ou seja, o fazer com compreensão.

Considerando então a contribuição positiva dos jogos na aprendizagem de Matemática, cabe ao educador estabelecer os objetivos a serem alcançados com sua utilização e selecionar aquele mais adequado para atingi-los.

O uso de jogos para o ensino representa, em sua essência, uma mudança de postura do professor em relação ao que é ensinar matemática, ou seja, o papel do professor muda de comunicador de conhecimentos para o de observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador e incentivador da aprendizagem, do processo de construção do saber pelo aluno. (SILVA; KODAMA, 2004 apud SELVA; CAMARGO, 2009, p. 6).

Para contribuir nesse processo, alguns pesquisadores classificaram os jogos de acordo com suas características, em três categorias: estratégicos, de treinamento e geométricos.

Jogos estratégicos desenvolvem o raciocínio, pois envolvem atividades onde é necessário analisar as regras, os adversários e suas ações, e as possibilidades de caminhos para vencer. Nesse tipo de jogo é fundamental analisar cada movimento e utilizar o pensamento lógico, pois a sorte não é fator influenciador. Assim, é possível desenvolver habilidades de raciocínio lógico e levar o aluno a perceber que utilizar as informações e ferramentas que possui é uma forma para solucionar os problemas de maneira mais rápida. O jogo de xadrez e o de damas são exemplos dessa categoria.

Os jogos de treinamento são úteis para reforçar os conteúdos estudados anteriormente. Podem ser utilizados como auxílio aos professores na revisão ou fixação dos assuntos, de maneira lúdica para que os alunos pratiquem e consolidem o aprendizado. Temos como exemplos os bingos e *quizes*, que também representam uma possibilidade de substituição das listas de exercícios.

No desenvolvimento da percepção do espaço e da imaginação aparecem os jogos geométricos, que são usados para construção e desenvolvimento de habilidades de geometria, além de incrementar o raciocínio dedutivo. O Tangram é um dos exemplos mais conhecidos desse grupo.

Um mesmo jogo pode pertencer a mais de uma dessas categorias. O importante é avaliar o objetivo a ser alcançado a partir de sua utilização, que atribuirá sentido para a atividade. Como na situação de jogo o aluno não se sente avaliado, amplia-se a possibilidade de superação dos erros e obstáculos de aprendizagem.

não é o jogo que trabalha a Matemática, mas sim, a intervenção pedagógica que se faz nele. A mediação e orientação do professor junto aos procedimentos dos alunos ao jogar, questionando sobre suas jogadas e estratégias se fazem necessárias para que o jogar se torne um ambiente de aprendizagem e (re)criação conceitual e não apenas de reprodução mecânica do conceito.(MARCO; FERREIRA, 2010, p. 84)

Com relação à escolha da categoria do jogo, Marco e Ferreira (2010, p. 86) afirmam que

quando se visa propor atividades que promovem a aquisição de conhecimento, qualquer jogo pode ser utilizado. A questão não está no material, mas no modo como ele é explorado. Isso significa que independente do jogo, a ação de jogar por nós valorizada deve estar comprometida e coordenada tanto com as ações já realizadas, como com as que serão futuramente executadas, correspondendo a um conjunto de ações intencionais e integradas no sistema como um todo.

Dessa maneira, compete ao professor organizar o trabalho para que aconteça satisfatoriamente, propondo atividades de exploração do jogo a fim de ampliar a construção dos conhecimentos matemáticos. Ou seja, o mesmo pode ser trabalhado sob a perspectiva de resolução de problemas, já que uma de suas finalidades é desenvolver a habilidade de resolver problemas. De acordo com Selva e Camargo (2009, p. 6),

além de permitir o enriquecimento das estruturas mentais, a resolução de situações-problema desencadeia, durante e após o jogo, momentos nos quais o aluno precisa deixar para trás a fase de empolgação e divertimento, inicialmente gerada pela atividade, partindo para uma fase de constatações, análise de atitudes e construção de saberes.

Essas situações-problema permitem a avaliação do trabalho do professor e do rendimento do aluno, bem como a comunicação entre os envolvidos, estendendo as oportunidades de análise das atitudes e estratégias. Com elas, o professor observa o raciocínio de seus alunos, bem como sua evolução cognitiva e social, numa avaliação sistemática. O aluno por sua vez, através das orientações e questionamentos, avalia quais de suas ações durante o jogo foram positivas ou negativas.

No entanto, o professor deve buscar sempre auxiliar os alunos para que se mantenham envolvidos nas atividades.

O educador deve demonstrar aos educandos que os jogos são importantes e que eles ajudarão na construção dos saberes. O mesmo precisa ser atuante e participativo de alguma forma. Pode ser juiz, jogador, pode assistir, ou circular pela classe. [...] O professor é quem deve valorizar e instigar os alunos ao jogo. Só assim os estudantes valorizarão os jogos e saberão dar a importância que os mesmos merecem, pois são excelentes instrumentos na aquisição do conhecimento (ASCOLI; BRANCHER, 2006, p. 6)

Logo, em busca de uma atividade lúdica capaz de despertar o interesse do aluno e desafiá-lo a fim de que se empenhe para solucionar o máximo de questões propostas de modo satisfatório, superando dificuldades criou-se o jogo *Geotática*. Como o estudante adora vencer desafios, esse pode ser um “tijolinho” na construção de sua autoestima, tornando-o mais forte e destemido. Conforme Jelinek (2005, p. 66),

o jogo é um instrumento valioso para se trabalhar a autoestima dos educandos, uma vez que ele se apresenta em variadas formas e proporcionando diferentes desafios. No decorrer de um único jogo o aluno poderá superar uma dificuldade remanescente dos exercícios, pois neste momento estará contando com o auxílio dos colegas de equipe, ou até mesmo dos seus adversários, pois para eles o que importa é conseguir jogar. Outro fator que também pode ser trabalhado de forma tranquila é o ganhar e perder, visto que os jogos se alternam, e ao exigir diferentes habilidades, espera-se que novos ganhadores surjam.

A utilização desse jogo pretende fortalecer essa autoestima, bem como apresentar desafios para o desenvolvimento cognitivo. Portanto, são propostas atividades de nível fácil, intermediário e difícil, e também relacionadas à história da Matemática, que deverão ser utilizadas gradativamente pelo aplicador cautelosamente, para não desanimar os participantes.

Deve-se então, estar constantemente atento à reação dos alunos, incentivando-os e oferecendo assistência para que todos tenham condições de avançarem os níveis. À vista disso, a intervenção do professor é que transforma a diversão em instrumento de ensino.

Tal material pode ser utilizado em diferentes contextos, com objetivos distintos. Ou seja, pode ser utilizado como material de sondagem do conhecimento que o aluno traz de Geometria, auxiliando na evolução da construção de novos conceitos; pode ser um instrumento de fixação dos conteúdos, ou ainda, ferramenta de revisão de forma lúdica e desafiadora. Isto é, o momento e o objetivo de sua utilização são decisões que o professor tomará de acordo com suas metas de aprendizagem para o grupo em questão.

MATERIAL E MÉTODO

O jogo foi idealizado por Parreira; Resende e Ferreira (2015), no intuito de elaborar uma ferramenta inovadora na retomada de conceitos básicos da Geometria Plana nos anos finais do Ensino Fundamental.

O material elaborado por eles foi apresentado no VII EMEM (Encontro Mineiro de Educação Matemática), em outubro de 2015, na Universidade Federal de São João del-Rei. Neste, foram apresentadas algumas das cartas confeccionadas na primeira versão do jogo, onde foram selecionados alguns conceitos de Geometria Plana, agrupados em classes, segundo suas semelhanças. Cada classe originou um grupo de cartas onde foram apresentados o conceito e algumas de suas propriedades em primeira pessoa, enigmaticamente, para que fossem identificados pelos jogadores. Esse material era constituído de 18 cartas com cinco níveis de complexidade.

A versão inicial foi aplicada a alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, que foram informados sobre a dinâmica e as regras do jogo e estimulados a concentrarem-se nas jogadas sem desânimo, mesmo que não alcançassem os resultados esperados.

Naquele momento as regras foram assim estabelecidas:

- 1- *Dividir a sala em grupos (conforme o número de discentes na turma e de cartas).*
- 2- *Embaralhar as cartas e distribuí-las igualmente para os grupos montados.*
- 3- *Através de um sorteio o grupo que inicia o jogo seleciona uma carta e faz a cada momento uma pergunta nela presente, para os outros grupos, até que um deles consiga acertar o conceito descrito nos itens da carta.*
- 4- *Ao acertar a resposta ou não ter conseguido êxito o jogo continua com outro grupo distinto iniciando as perguntas de uma nova carta. O grupo que estiver perguntando devesse informar o conceito caso ele não seja descoberto após o último item da carta.*
- 5- *Os pontos a serem computados pelos grupos que acertarem o conceito, podem seguir a contagem abaixo, conforme o item que levou ao acerto.
Exemplo: A = 10 pontos, B = 8 pontos, C = 6 pontos, D = 4 pontos e E = 2 pontos.*
- 6- *Cada grupo tem no máximo 20 segundos para discutirem entre si e formularem a resposta.*
- 7- *Em hipótese alguma outro grupo que já saiba a resposta pode responder se não for a sua vez de resposta.*
- 8- *Ganha o jogo o grupo que conseguir maior pontuação. (PARREIRA; RESENDE; FERREIRA, 2015, p. 3)*

Os grupos foram formados e as cartas distribuídas. As equipes se observavam sempre atentos às jogadas das demais. Com o desenvolvimento das jogadas, perceberam que respostas eram dadas sem pensar e que o diálogo entre os membros do grupo era de suma importância, o que levou à mudança de estratégia de alguns.

A figura 1 mostra um momento da aplicação do jogo.



Figura 1: Aplicação do jogo em sala de aula

Fonte: PARREIRA; RESENDE; FERREIRA, 2015, p. 4

Os alunos mostraram-se ansiosos principalmente quando o nível era fácil e, de maneira geral, mostraram-se animados e interessados. O docente, por sua vez, apresentou-se satisfeito ao perceber que o jogo levou estímulo e aprendizagem à sua turma. É importante ressaltar que a interação social foi intensa e significativa.

Também é importante evidenciar que alguns alunos apresentaram dificuldades na compreensão das jogadas, outros questionaram e alguns até se zangaram, devido à facilidade de alguns grupos, que já acertavam a partir da primeira “dica”.

Nessa aplicação os estudantes tiveram liberdade para questionarem, discutirem as regras e até reiniciarem as partidas. Percebeu-se a retomada de conteúdos e oportunizou-se recuperação da aprendizagem, pois as dúvidas foram sanadas no decorrer das jogadas.

A partir dessa aplicação, considerada bem sucedida, verificou-se a funcionalidade do jogo e decidiu-se aprimorá-lo.

O modelo atual apresenta-se como a recriação de um jogo de cartas que se destina ao estudo da geometria através de informações que levem à descoberta de um conceito, forma, propriedade geométrica ou teorema. Foi concebido de modo que pode ser utilizado em contexto escolar e extraescolar.

É um jogo com cartas que pode ser utilizado desde o momento em que se inicia o estudo dos conceitos básicos de Geometria até o final do Ensino Médio, graças ao sistema de gradação de níveis de dificuldade. Ele viabiliza a fixação dos conteúdos de forma lúdica, promovendo a revalorização do ensino da Geometria.

Também pode se tornar uma atraente estratégia para revisão desse conteúdo nas séries finais do Ensino Fundamental e Médio, já que muitas vezes nesses níveis de ensino os conceitos geométricos têm sido abandonados, cedendo espaço a outras áreas da Matemática.

Ainda podem ser observadas as dificuldades do processo de ensino-aprendizagem de Geometria Espacial no Ensino Médio que, muitas vezes, é decorrente do ensino falho e fragmentado da Geometria Plana praticado no Ensino Fundamental. Por isso, esse jogo pode servir como material de apoio para o segmento do Ensino Médio, criando alternativas metodológicas para retomada de conceitos e propriedades que já deveriam, neste momento, estarem consolidadas pelos alunos.

Enfim, o jogo foi concebido buscando:

- Reforçar a ludicidade na aprendizagem de Geometria;
- Incitar o interesse pela prática de atividades de Geometria;
- Mostrar, através da Geometria, que o fazer Matemática pode ser divertido;
- Estimular a capacidade mental dos discentes;
- Trabalhar a memorização e o raciocínio lógico;
- Desenvolver habilidades numéricas e geométricas;
- Aprimorar e consolidar os conhecimentos geométricos;
- Proporcionar a discussão de argumentos e a busca de soluções
- Estimular e ampliar a utilização da linguagem matemática formalizada

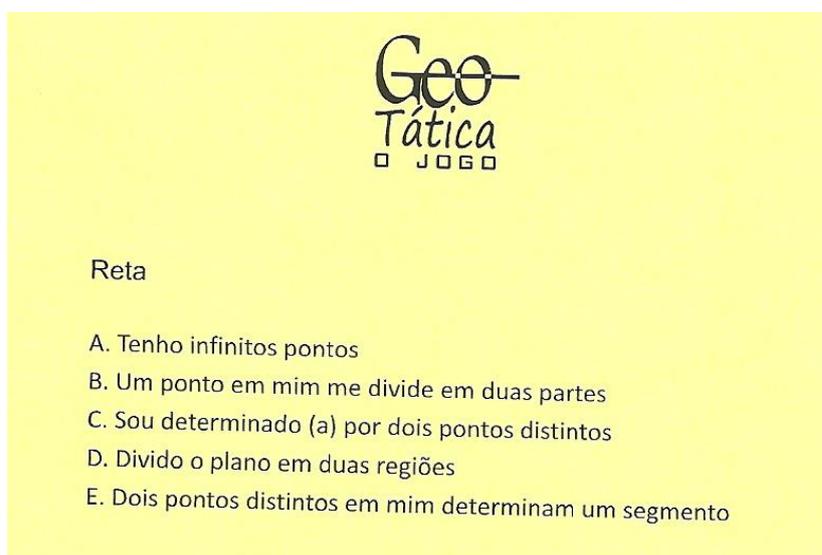
Na confecção das cartas foram selecionados assuntos de Geometria, agrupados em classes conforme suas semelhanças. Cada classe deu origem a um grupo de cartas e cada grupo de cartas foi separado por níveis de dificuldade. O material produzido abrange, dentre os aspectos de Geometria, os seguintes tópicos: Entes primitivos da Geometria, retas e suas partes, posições relativas entre retas, triângulos, quadriláteros, polígonos regulares, círculos, congruência e semelhança, ângulos, pontos notáveis dos triângulos, lei dos senos e cossenos, área de algumas figuras planas e também a história de alguns matemáticos.

Em cada carta são apresentadas dicas sobre um dos entes da geometria ou matemático, em primeira pessoa, para que os alunos tentem identificá-lo a partir de

suas características. Além disso, em algumas das cartas também é apresentada a imagem referente ao ente nela presente. Essa imagem tem o intuito de auxiliar o grupo e/ou o professor a recordar ou aprender sobre o assunto em questão.

É importante ressaltar que o objetivo deste material não é exaurir o assunto, mas sim propor uma alternativa de abordagem para o ensino de geometria. Nesse sentido, foram feitas sugestões para seu uso e aplicabilidade e cabe ao professor realizar os ajustes que julgar convenientes a seu trabalho, em conveniência com sua turma.

Nas figuras a seguir apresentamos algumas dessas cartas.

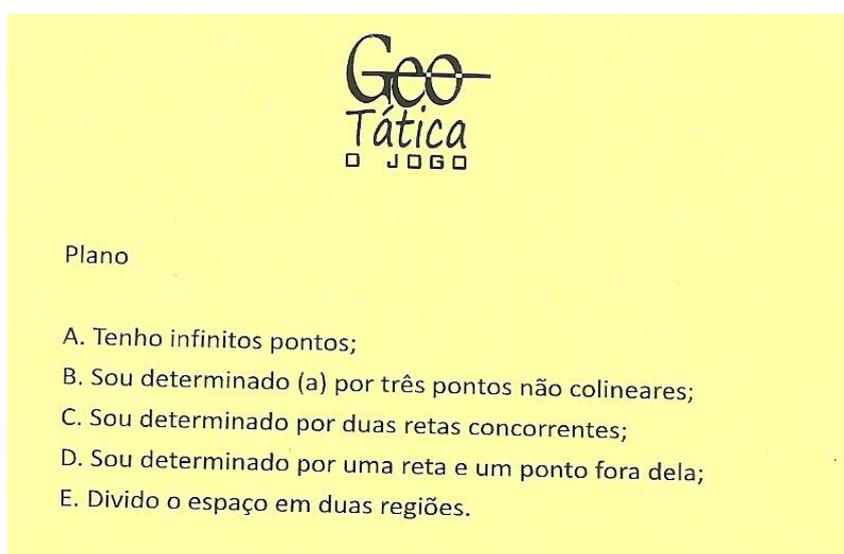


Logo: Geo Tática J O G O

Reta

- A. Tenho infinitos pontos
- B. Um ponto em mim me divide em duas partes
- C. Sou determinado (a) por dois pontos distintos
- D. Divido o plano em duas regiões
- E. Dois pontos distintos em mim determinam um segmento

Figura 2: Exemplo de carta – nível fácil



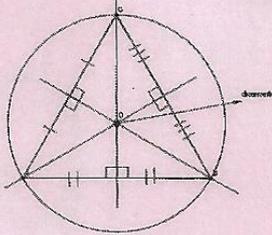
Logo: Geo Tática J O G O

Plano

- A. Tenho infinitos pontos;
- B. Sou determinado (a) por três pontos não colineares;
- C. Sou determinado por duas retas concorrentes;
- D. Sou determinado por uma reta e um ponto fora dela;
- E. Divido o espaço em duas regiões.

Figura 3: Exemplo de carta – nível fácil

Geo
Tática
O JOGO

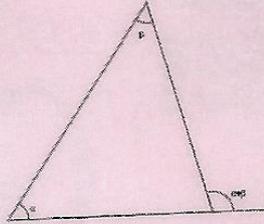


Circuncentro

A. Sou um ponto notável dos triângulos;
 B. Sou o centro de uma circunferência circunscrita ao triângulo;
 C. Estou a igual distância dos vértices do triângulo;
 D. Nos triângulos retângulos, sou também o ponto médio da hipotenusa;
 E. Sou o ponto de encontro das mediatrizes dos lados de um triângulo.

Figura 4: Exemplo de carta – nível médio

Geo
Tática
O JOGO

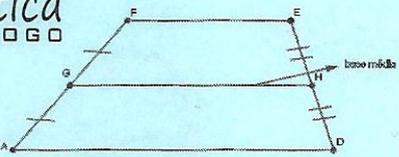


Teorema do ângulo externo

A. Posso ser concluído a partir do fato de a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo ser 180
 B. Sou usado para provar que se duas retas distintas são perpendiculares a uma terceira, elas não se interceptam;
 C. Em meu enunciado, relaciono o suplemento de um ângulo interno com os outros ângulos internos;
 D. Relaciono medida de ângulo externo com ângulos internos de um triângulo;
 E. Apresento cada ângulo externo de um triângulo como a soma dos ângulos internos não adjacentes.

Figura 5: Exemplo de carta – nível médio

Geo
Tática
O JOGO

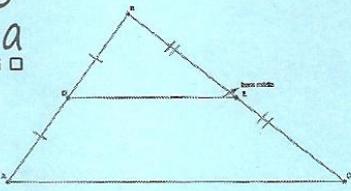


Base média de um trapézio

A. Sou um segmento com extremos pertencentes a dois lados de um quadrilátero;
 B. Sou paralelo a dois lados do quadrilátero;
 C. Tenho como medida a média aritmética das medidas dos lados paralelos;
 D. Divido dois lados do quadrilátero em partes congruentes;
 E. Sou um lado de um novo trapézio semelhante ao primeiro.

Figura 6: Exemplo de carta – nível difícil

Geo
Tática
□ JOGO □

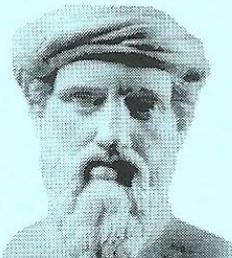


Base média de um triângulo

A. Sou um segmento com extremos pertencentes a dois lados de um triângulo;
B. Sou paralelo a um lado do triângulo;
C. Tenho metade da medida do lado que não me intercepta;
D. Sou um lado de um novo triângulo semelhante ao primeiro;
E. Divido dois lados do triângulo em partes congruentes.

Figura 7: Exemplo de carta – nível difícil

Geo
Tática
□ JOGO □



Pitágoras

A. Sou matemático grego;
B. Fui o primeiro a apresentar a definição de números perfeitos e figurados*;
C. Defendi a ideia de que tudo é número;
D. Fundei uma escola de caráter místico e filosófico;
E. O teorema que relaciona os quadrados dos catetos com o quadrado da hipotenusa leva meu nome.

Figura 8: Exemplo de carta – carta histórica

Geo
Tática
□ JOGO □



Euclides

A. Sou matemático grego;
B. Dizem que sou o pai da Geometria;
C. Para mim, não há caminho real na geometria;
D. Sou autor da obra “Os Elementos”;
E. Existe um resultado atribuído a mim, conhecido como “quinto postulado”.

Figura 9: Exemplo de carta – carta histórica

REGRAS DO JOGO (sugestão)

O jogo é composto de 58 cartas com dicas, cujo objetivo é alcançar o maior número de pontos para vencer.

As 58 cartas são distribuídas em 4 categorias da seguinte forma:

- Nível fácil – 13 cartas amarelas
- Nível médio – 23 cartas rosas
- Nível difícil – 11 cartas azuis
- Cartas históricas – 11 cartas verdes

O professor deverá selecionar as cartas de acordo com o nível(is) com o qual(is) deseja trabalhar e embaralhá-las. Também cabe a ele a distribuição dos alunos em grupos.

Como jogar:

A classe é distribuída em grupos de acordo com o professor.

O professor distribui as cartas entre os grupos e sorteia a ordem de jogada dos grupos. Depois de sorteado, um membro do primeiro grupo deve pegar a primeira carta da pilha e ler a dica (A) em voz alta.

Após a leitura da dica, os jogadores do segundo grupo tentarão adivinhar o “ente” geométrico descrito na carta. Eles terão 1(um) minuto para discutir entre si. Caso não acertem, os jogadores do terceiro grupo também terão 1(um) minuto para discutir e tentar adivinhar e assim sucessivamente até o último grupo. No caso de nenhum dos grupos acertar com a dica (A), o jogador do primeiro grupo lerá a dica (B) e repetirão o processo também com as demais dicas, até que um dos grupos acerte o “ente” geométrico, ou o jogador o revele para os grupos.

A partir do momento em que o “ente” for descoberto ou revelado, o jogador colocará a carta no final do seu monte e um dos jogadores do segundo grupo retirará a primeira carta e lerá a dica (A), e os demais grupos tentarão descobrir o “ente” geométrico, de acordo com o tempo já definido anteriormente.

O jogo segue dessa forma até que terminem as cartas ou o professor encerre a atividade.

Pontuação:

Os pontos serão computados pelos grupos que acertarem o “ente” geométrico conforme a dica que levou ao acerto.

DICA QUE LEVOU AO ACERTO	PONTUAÇÃO OBTIDA PELO GRUPO
A	10
B	8
C	6
D	4
E	2

Tabela 1 – Pontuação obtida de acordo com a dica que levou ao acerto

Caso nenhum dos grupos acerte o “ente” geométrico após a dica (E), o grupo responsável por aquela carta receberá 1 (um) ponto após revelar o “ente” geométrico para os demais grupos.

O grupo vencedor será aquele que, ao final do jogo, acumular o maior número de pontos.

Observações:

- 1) Durante o jogo, os membros dos grupos podem trocar ideias entre si, mas, para evitar confusões, devem eleger um líder e deixar que ele fale por eles.
- 2) A definição de níveis (fácil, médio e difícil) pode ser alterada de acordo com os interesses do professor, bem como em conformidade com a turma com a qual se deseja trabalhar para melhor utilização do jogo.
- 3) As regras podem ser alteradas conforme decisão do professor, de seus objetivos e da turma com a qual se aplica, já que estas são apresentadas como sugestão.

CONCLUSÃO

Ao longo deste trabalho falamos sobre as dificuldades no ensino da Matemática e alguns tópicos de sua história. Abordamos também a história da geometria e os entraves de seu ensino, bem como sua quase exclusão dos currículos escolares.

Nele buscamos mostrar a funcionalidade da utilização dos jogos educativos, desde que feita de forma planejada e com objetivos bem definidos, baseada numa rede de estudiosos do tema.

Haja vista que são muitos os percalços no ensino-aprendizagem de Matemática, a adoção de metodologias diferenciadas, que facilitem a aprendizagem, faz-se necessária.

É clara a ideia de que o jogo pedagógico não é milagroso, sequer solução para todos os problemas de aprendizagem, porém, os jogos são ferramentas motivadoras e significativas na aquisição de conhecimento. Ascoli e Brancher (2006, p. 4) afirmam que “o jogo não é um fim, mas um meio para trabalharmos com os problemas de aprendizagens que nossos alunos possuem”.

Logo, jogando, o aluno deixa o papel passivo e aprende a escolher, aceitar as consequências de suas escolhas, criar estratégias para vencer situações diversificadas, lidar com os erros e torna-se capaz de produzir conhecimento, superando suas dificuldades.

Especialmente no momento atual, com o desenvolvimento tecnológico e as mudanças sociais, onde a escola precisa adaptar-se constantemente às necessidades do educando, os jogos podem estar presentes colaborando na solução de problemas como a indisciplina, por serem compostos de regras, ou a

apatia, por criarem momentos estimulantes e desafiadores. Nesse sentido, Antunes (2002 apud JELINEK, 2005, p. 87) faz as seguintes considerações:

Seu interesse [aluno] passou a ser a força que comanda o processo de aprendizagem, suas experiências e descobertas, o motor de seu progresso e o professor um gerador de situações estimuladoras e eficazes. É nesse contexto que o jogo ganha um espaço como ferramenta ideal de aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, que como todo pequeno animal adora jogar e joga sempre principalmente sozinho e desenvolve níveis diferentes de sua experiência pessoal e social. O jogo ajuda-o a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor a condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

E, mais uma vez afirma-se a importância do papel do professor como mediador da aprendizagem e do ambiente de ensino, oferecendo oportunidades de interação entre todos os envolvidos no processo, propiciando a formação discente e ofertando os meios para prosperarem.

Dessa forma, trabalhamos em busca de sustentar essa prática como importante metodologia no ensino e na aprendizagem matemática, especialmente no ramo da geometria e criamos um jogo capaz de melhorar a concentração, a organização e desenvolvimento de senso crítico de cada aluno, bem como a socialização e o aperfeiçoamento do raciocínio lógico. Logo, sua utilização oferece momentos de descontração, mas é por si só, um instrumento de ensino, onde os conceitos, propriedades e teoremas geométricos são trabalhados e oportunizam momentos de aquisição de conhecimento ou retomada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Alberto Cunha. *O Geogebra como ferramenta didática no ensino de Geometria Euclidiana*. 2013. 108f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2013. Disponível em <<http://bit.proformat-sbm.org.br/xmlui/handle/123456789/469>>. Acesso em 03 jan. 2017.

ASCOLI, Cleonice Claudete Brancher; BRANCHER, Vantoir Roberto. Jogos matemáticos: algumas reflexões sobre os processos de ensino e aprendizagem. In: JORNADA EDUCAÇÃO DA UNIFRA, 2006, Santa Maria, 2006. Disponível em <<http://www.unifra.br/eventos/jornadaeducacao2006/2006/pdf/artigos/matem%C3%A1tica/JOGOS%20MATEM%C3%81TICOS.pdf>>. Acesso em 19 fev. 2017.

BOYER, Carl Benjamin. *História da matemática*. Trad de Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher, Ed da Universidade de São Paulo, 1974.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática /Secretaria de Educação Fundamental*. . Brasília: MEC /SEF, 1998. 148p.

CABRAL, Marcos Aurélio. *A utilização de jogos no ensino de Matemática*. 2006. 56f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006. Disponível em < http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/jogos/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf>. Acesso em 06 jan. 2017.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Educação matemática: Da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 1996.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. In: *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf>>. Acesso em 05 jan. 2017.

DOLCE, Osvaldo. POMPEO, José Nicolau. *Fundamentos de Matemática Elementar*. São Paulo: Atual, 1993.

EVES, Howard. *História da geometria* (Tópicos de história da matemática para uso em sala de aula: Geometria). Trad. de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1992.

GOMES, Izilda Baravieira; FRANCO, Valdeni Soliani. *Jogos como recursos pedagógicos no ensino da geometria: uma experiência com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental*. Paraná: SEED, 2013. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uem_mat_artigo_izilda_baraviera.pdf>. Acesso em 23 fev. 2017.

GOMES, Maria Laura. *História do Ensino da Matemática: uma introdução*. Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2012. Disponível em <<http://www.mat.ufmg.br/ead/acervo/livros/historia%20do%20ensino%20da%20matematica.pdf>>. Acesso em 13 out. 2016.

GRANDO, Regina Célia. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. 2000. 239f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, 2000. Disponível em <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000223718>>. Acesso em 06 jan. 2017.

GUIMARÃES, Viviane Guerra. *Ensinando a Geometria Euclidiana no Ensino Fundamental por meio de recursos manipuláveis*. 2015. 91f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015. Disponível em <<http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/8389>>. Acesso em 03 jan. 2017.

JELINEK, Karin Ritter. *Jogos nas aulas de Matemática: brincadeira ou aprendizagem? O que pensam os professores?*. 2005. 147 f. Dissertação (Mestrado) – USP, Porto Alegre, 2005. Disponível em <http://tede.pucrs.br/tde_arquivos/24/TDE-2007-05-11T130448Z-573/Publico/332635.pdf>. Acesso em 17 fev. 2017.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. *Perspectwa*. Florianópolis, UFSC/CED, NUP, n. 22, p. 105-128. Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/10745/10260>>. Acesso em 24 fev. 2017.

LIMA, José Milton. *O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional*. São Paulo: Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2008. Disponível em <<https://sigaa.ufrn.br/sigaa/verProducao?idProducao=1626189&key=2f81e2fb82e9ab11f93e07ce3af64c51>>. Acesso em 06 jan. 2017.

LOBO, Joice da Silva; BAYER, Arno. O Ensino de Geometria no Ensino Fundamental. *Actascientiae*, v. 6, Canoas, 2004. Disponível em <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/127/115>>. Acesso em 13 out. 2016.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? *A Educação Matemática em Revista – SBEM*, 4. Campinas, 1995. Disponível em <http://professoresdematematica.com.br/wa_files/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSINAR_20GEOMETRIA.pdf>. Acesso em 05 jan. 2017.

LUCAS, Viviana Carla. *Resgate da geometria no Ensino Fundamental* (uma proposta de sequência didática para o resgate de parte do conteúdo geométrico no 8º ano do Ensino Fundamental). 2016. 105f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

MARCO, Fabiana Fiorezi de; FERREIRA, Francinildo Nobre. *Laboratório de Ensino de Matemática – LEM*. São João del-Rei, UFSJ, MEC/SEED/UAB, 2010.

MARTINEZ, André Luís Santos. *Uso de atividades didáticas contextualizadas para estimular o aprendizado de geometria*. 2016. 105f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/21135/1/2016_Andr%C3%A9LuisSantosMartinez.pdf>. Acesso em 03 jan. 2017.

MATTOS, Robson Aldrin Lima. *Jogo e Matemática. Uma relação possível*. 2009. 155f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2009. Disponível em <<http://www.repositorio.ufba.br:8080/ri/bitstream/ri/11919/1/Dissertacao%20Robson%20Mattos.pdf>>. Acesso em 06 jan. 2017.

MENDES, Luiz Otavio Rodrigues; TROBIA, Isabelle Alves. *Jogos: uma metodologia para o ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental*. In: EMEM – ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2015, São João del-Rei, 2015.

MOURA, Manoel O.de. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. 11ª Ed. São Paulo: Cortez, 2008.

PARREIRA, Aurélio José; RESENDE, Sidney Longatti de; FERREIRA, Francinildo Nobre. Apresentação de uma proposta para revisão dos conceitos de Geometria Plana: o Baralho Geométrico. In: VII EMEM (Encontro Mineiro de Educação Matemática – UFSJ). São João del-Rei, 2015.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. *Zetetikê*, Campinas, 1993. Disponível em < <http://ojs.fe.unicamp.br/ged/zetetike/article/view/2611/2353>>. Acesso em 22 fev 2017.

PUPIO, Shirlene Aparecida Sonni; CARVALHO, Ana Márcia Fernandes Tucci. *A aprendizagem de Geometria e Jogos Matemáticos*. Paraná: SEED, 2010. Disponível em < http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_uel_mat_artigo_shirlene_aparecida_sonni.pdf>. Acesso em 23 fev. 2017.

RIBEIRO, Ana Paula Alves; SILVA, Graziela Regina Bossi da; SILVA, Leislaine Mota; SILVA, Vanessa A.; VIANA, Viviane A. Zacheu. Jogos matemáticos e as habilidades de cálculo mental. In: I SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA – SID/PIBID, Barretos. v. 1, n.1, março 2015. Anais.... Disponível em < <http://feb.uni-feb.edu.br/sid-pibid/resumos/JOGOS%20MATEMATICOS%20E%20AS%20HABILIDADES%20DE%20CALCULO%20MENTAL.pdf>>. Acesso em 10 jan. 2017.

RODRIGUES, José Gutemberg Lima. *Por que alunos do ensino médio apresentam baixo desempenho em Geometria Plana?* 2016. 154f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/22396>>. Acesso em 03 jan. 2017.

ROQUE, Tatiana; CARVALHO, João Bosco Pitombeira de. *Tópicos de História da Matemática*. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

SCHIRLO, Ana Cristina; SILVA, Sani de Carvalho Rutz. Resolução de problemas: uma metodologia de ensino para a aprendizagem da Geometria. *Revista Eletrônica FAFIT/FACIC*, v. 02, n. 02, jul./dez. 2011, p. 01-10. Disponível em <<http://www.fafit.com.br/revista/index.php/fafit/article/view/35>>. Acesso em 22 fev. 2017.

SELVA, Kelly Regina; CAMARGO, Mariza. O jogo como recurso para a construção do conhecimento. In: X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, junho de 2009, Ijuí/RS. Disponível em <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_4.pdf>. Acesso em 10 jan. 2017.

SILVA, Max Deyvis Lesseski da. *Geometria Euclidiana: ensino e aplicações*. 2014. 105 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014. Disponível em <<http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/jspui/bitstream/123456789/2026/1/Max%20Deyvis%20Lesseski%20da%20silva.pdf>>. Acesso em 22 fev. 2017.

SOUZA, Maria José Araújo. *Informática Educativa na Educação Matemática: Estudo de Geometria no ambiente do software Cabri-Géometre*. 2001.179f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001. Disponível em <<http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/teses-dissertacoes/DissertacaoMaze.pdf>>. Acesso em 05 jan. 2017.

SPADA, Arlenes Buzatto Delabary; MEZZARROBA, Cristiane Dorst; MARTINELLI, Elídio Luiz; MUNIZ, Cristiano Alberto. *O jogo como elemento de aprendizagem matemática*. In: V Encontro Brasiliense de Educação Matemática – IV EBREM, 2008, FAJESU. Disponível em <<http://www.sbemdf.com/images/ebrem/ivebrem/posterIvebrem.pdf>>. Acesso em 13 out. 2016.

TEIXEIRA, Ricardo Roberto Plaza; APRESENTAÇÃO, Katia Regina dos Santos da. Jogos em sala de aula e seus benefícios para a aprendizagem da matemática. *Revista Linhas*, Florianópolis, v. 15, n. 28, p. 302-323, jan./jun. 2014. Disponível em <<http://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1984723815282014302>>. Acesso em 10 jan. 2017.

TOLEDO, Karina de. Os jogos e a educação. *Revista Eletrônica de Educação*. Londrina: UniFil, 2007. Disponível em <<http://www.unifil.br/portal/images/pdf/documentos/revistas/revista-eletronica/educacao/jul-dez-2011.pdf>>. Acesso em 23 fev. 2017.

