

O TANGRAM COMO UMA FERRAMENTA PARA TRABALHAR GEOMETRIA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

TANGRAM AS A TOOL TO WORK GEOMETRY IN THE 6th GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL

Silvia Helena Maciel 1
Sonia Rocha Santos Sousa 2

Resumo: Considerando o tradicionalismo no ensino da Matemática, o objetivo deste artigo é analisar o valor educativo do jogo no processo ensino-aprendizagem, através do lúdico e da prática educativa escolar, como meio de suscitar a criatividade e o desenvolvimento do raciocínio lógico na construção de diferentes conceitos matemáticos em geometria, a partir da introdução que relata o contexto histórico da geometria e a estrutura do trabalho, bem como as contribuições do jogo no ensino matemático, a origem do Tangram apresenta sua utilidade como recurso na sala de aula no ensino da matemática. Os procedimentos técnicos foram pautados na pesquisa bibliográfica.

Palavras chave: Tangram. Jogo. Geometria. Ensino da Matemática.

Abstract: Considering the traditionalism in the teaching of Mathematics, the objective of this study is to analyze the educational value of the game in the teaching-learning process, through play and school educational practice, as a means of raising creativity and the development of logical reasoning in the construction of different mathematical concepts in geometry, from the introduction, reports the historical context of geometry and the structure of the work, as well as the contributions of the game in mathematical teaching, the origin of Tangram presents its usefulness as a resource in the classroom in the teaching of mathematics. Technical procedures were based on bibliographic research.

Keywords: Tangram. Game. Geometry. Mathematics teaching.

1- Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Maranhão, polo de Matões do Norte, vinculado ao Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica/PARFOR. Docente no Centro de Ensino Professor Antenor Bogea em Matões do Norte – MA e Gestora na escola Unidade Escolar Municipal Eurenice Machado dos Santos em Peritoró – MA. LATTES: <http://lattes.cnpq.br/0545075117147311>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7508-3304>

2- Graduada em Matemática – Licenciatura. Mestrado pela Universidade Federal do Maranhão. Atuou como professora substituta na Universidade Federal do Maranhão. Docente do Colégio Universitário da UFMA. Coordenadora Regional da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas -OBMEP no Maranhão. LATTES: <http://lattes.cnpq.br/9319762018688523>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7444-0592>

Introdução

Uma das razões da importância da geometria é a sua presença constante em nosso dia a dia. Já nos primeiros meses de vida, as crianças iniciam-se no aprendizado dos movimentos e no reconhecimento dos objetos do espaço em seu redor. O desenvolvimento motor e cognitivo posterior das pessoas vai permitir que elas exercitem competências geométricas cada vez mais elaboradas de localização, de reconhecimento, de deslocamentos, de representação de objetos do mundo físico, de classificação das figuras geométricas e de sistematização do conhecimento nesse campo da Matemática.

Historicamente, a geometria sempre ocupou um lugar de inegável destaque, desde as primeiras fases do desenvolvimento do saber matemático. As origens desse ramo da Matemática recuam a épocas muito antigas. Como todo saber humano, ele nasce e se desenvolve em um processo de interação com o contexto social. Hoje, as grandes civilizações antigas-chinesa, hindu, mesopotâmica, egípcia-possuíam muitas informações de natureza geométrica. E as aplicavam! Sabiam construir figuras planas e espaciais, conheciam relações entre as grandezas geométricas, calculavam comprimentos, áreas e volumes. Esses conhecimentos atendiam a necessidades socioeconômicas e culturais, tais como medição de propriedades rurais, construção de edificações, desenho de ornamentos. Não há registros históricos, no entanto, de que esses conhecimentos fossem sistematizados. Assim, eles permaneceram como repertório de fatos e procedimentos pouco articulados. A civilização grega dos séculos 7 a.C. a 3 a.C. é tida, hoje, como a responsável pela organização da geometria como ciência dedutiva. Esse período é caracterizado pelo início do emprego do método axiomático, que se tornaria o modo científico de sistematização da Matemática. A matemática foi construída ao longo da história como instrumento para resolver problemas e, simultaneamente, foi sendo organizada em corpo de saberes estruturado com apoio no método lógico-dedutivo.

O objetivo deste artigo constitui-se em analisar o valor educativo do jogo no processo ensino-aprendizagem, através do lúdico e da prática educativa escolar, como meio de suscitar a criatividade, desenvolvimento do raciocínio lógico na construção de diferentes conceitos matemáticos em geometria. Segundo os PCN's, um dos objetivos mencionados para o Ensino Fundamental é induzir o aluno a identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática [...].

Neste contexto, a pesquisa intitulada: "O Tangram como uma ferramenta para trabalhar geometria no 6º ano do Ensino Fundamental", se bem discutido, pode trazer algumas contribuições, tanto para o professor quanto para o aluno, pois a Matemática não é simplesmente ensinar métodos e fórmulas para resolver problemas, mas despertar no aluno a forma de pensar e de raciocinar, para ajudar na construção do conhecimento. Os alunos ao trabalharem com o Tangram poderão determinar e comparar áreas de variadas peças e figuras construídas. Mas faz-se necessário assegurar que os conceitos e procedimentos matemáticos estudados na escola estejam em sintonia com o conhecimento aceito como válido pela matemática. As reflexões pautadas neste artigo cingem a utilização do uso do Tangram na geometria com os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental no processo de ensino aprendizagem.

Fundamentação teórica

O jogo para muitos profissionais é visto como passatempo ou distração para o aluno. Não é essa a sua finalidade, mas sim desenvolver um trabalho rico que estimula a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades por parte do aluno.

Smole et al. (2007), nas suas afirmações que quando se propõe jogos nas aulas de matemática, não pode deixar de compreender o sentido da dimensão lúdica que eles têm.

Estimular o aluno, não é fácil, principalmente quando vive numa zona de conforto sem expectativa de vida e sem foco. Rocha (2018, p. 17 apud Freitas, 2006), salienta que:

A difícil tarefa de motivar os alunos é uma das principais razões pelas quais opta-se por incluir atividades recreativas na educação. A motivação é a principal vantagem do uso de jogos porque os alunos estão imersos em atividades e, depois de um tempo, melhoram suas atitudes em torno da disciplina, além de colocarem de lado a monotonia da prática e dar variedade ao ensino.

As afirmativas, citadas pelas autoras deixam claro como o jogo, por sua dimensão lúdica pode ser visto como uma das bases para se desenvolver o espírito construtivo da imaginação, de interagir socialmente, tem a capacidade de sistematizar e abstrair ideias. Através dele, o aluno deixa de ter medo, então, começa a querer a participar das atividades, expor seu potencial, cooperação, respeito mútuo e se sujeita a críticas, pois o ensino proposto segundo a recente Base Nacional Comum Curricular, o aluno tem que desenvolver as oito competências específicas de matemática. Para que ele venha desenvolvê-las, enquanto sujeito do processo de ensino e aprendizagem tem que ser estimulado, e o jogo propicia este estímulo. Só que Smole et al. (2007), chama atenção para aplicação do jogo com o trabalho matemático com relação ao espaço, tem que haver uma sala específica que se caracterize pela proposição, pela investigação e pela exploração de diferentes situações-problema por parte dos alunos. Afirma ainda que a interação entre os alunos, a socialização de procedimentos encontrados para solucionar uma questão e a troca de informações são elementos indispensáveis, por esta razão, ela enfatiza dizendo que o jogo é das formas mais adequadas para que a socialização ocorra e permita aprendizagens.

O contraponto de Smole et al. (2007), deixa claro que não é qualquer jogo que ajudará no processo de ensino e aprendizagem do aluno, cabe ao professor fazer uma análise das necessidades da sua sala de aula e selecionar o jogo que virá supri-la.

A escolha do jogo deve ser criteriosa, este trabalho envolve planejamento de uma sequência didática. Exige uma série de intervenções do professor para que o aluno possa suscitar a necessidade de aprender de fato, o conteúdo matemático com exatidão, pois o conhecimento adquirido tem que fazer sentido para vida cotidiana. Na competência oito encontrada na BNCC diz que:

Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e no desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. BNCC (2019, p.308).

Após se pensar e planejar o ensino através de materiais manipulados, considerado como grande estímulo no desenvolvimento da aprendizagem do aluno, o tempo de jogo que envolve diversas variáveis, entre as quais o tempo de aprendizagem e o tempo de aula, o professor terá grande probabilidade de obter êxito.

Tempo de aprendizagem requer pensar na maneira de propor um ensino com recursos diferenciados, isto implica em refletir como o jogo é aprendido dentro ou fora da sala de aula, então pode-se dizer que o aprendizado dá-se por meio de leitura das regras e treinos.

Quando o jogo desafia e estimula o aluno, este sente a necessidade de continuar jogando, superar obstáculos apresentados e esse envolvimento acaba induzindo o jogador ao desejo de repetição, pois ele tornou-se envolvente e conseqüentemente agradável nas aulas de matemática.

O jogo não pode ser planejado para uma única aula, pois o tempo de aprender requer repetições, reflexões, discussões, aprofundamentos e registros. Ressaltando que o mesmo não pode ser tão complexo, também não pode ser tão simples, senão descaracteriza, portanto a

necessidade de buscar alternativas de pensar, conforme afirma Smole et al (2007, p.14), diz que:

Seo jogo for muito simples, não possibilitará obstáculos a enfrentar e nenhum problema a resolver, descaracterizando, portanto, a necessidade de buscar alternativas, de pensar mais profundamente, fato que marca a perspectiva metodológica [...]. Se é muito difícil, os alunos desistirão dele por não ver saída nas situações que apresenta [...] precisa despertar a necessidade de saber mais, o desejo de querer fazer mais, de arriscar-se, mas precisa minimamente ser possível.

Nota-se que um dos aspectos relevantes nos jogos, citado no PCN's é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Estas possíveis situações acontecem, quando faz sentido para o aluno a problematização, então ele, a cada nova tentativa procurará aplicar suas próprias técnicas que auxiliam na solução do desafio imposto, utilizando o jogo em um determinado momento da aula de matemática.

O recurso aos jogos, 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 extrema e imposta", embora demande exigências, normas e controle. PCN's (2001, p.48).

Este enfoque no ensino da matemática, através do material manipulado é conexo ao se considerar o que está escrito nos PCN's sobre o recurso à historia da matemática afirma que mediante um processo de transposição didática e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem.

A finalidade do ensino matemático com o uso do jogo como recurso didático

Na busca do desenvolvimento da matemática, uma ciência espetacular, o indivíduo não tem como viver sem ela no seu dia a dia, essa necessidade, consiste no ensino da disciplina indispensável, mas ela não atrai o aluno de imediato, isto implica no rendimento e acúmulo de conhecimento dele.

Visto que a finalidade do ensino matemático é um aprendizado formalizado e sistematizado, deve sempre que possível, relacionar o conteúdo à realidade do aluno, pois quando se trabalha com expectativas do desenvolvimento do mesmo, baseado nas competências gerais e específicas, exigidas na BNCC, o professor, na execução de suas atividades, como ele prima por um ensino e aprendizagem de qualidade e significativo, deve propor aulas dinâmicas para haver uma aprendizagem consumada.

O profissional, precisa focar no desenvolvimento, conforme consta na BNCC, de capacidades dos alunos, como senso crítico e raciocínio lógico. Ao adotar este recurso como uma das soluções didáticas, o entendimento acontecerá de forma fluida, porque o ser humano tem uma inteligência incomparável.

A vivência cotidiana do aluno trazida para sala de aula e aplicada às atividades ludicamente conduz a trilhar na ciência sem ser enfadonha, propicia um ensino que promove espaço de experimentação e cooperação entre os alunos, faz com que se unam em prol de uma meta e, além disso, vivenciar seus erros e acertos na prática.

O uso desse recurso para dar aula é um dos benefícios de avanço aceito pela BNCC. Ela indica reabilitação de um novo ensino, acreditar num ensino inovador e prazeroso, essa é a finalidade que o sistema quer para o novo século, e o jogo é um dos meios recomendados.

A BNCC e sua importância na orientação da finalidade do material manipulado

A BNCC, é um documento que se tornou obrigatório a partir do ano de 2019, após sua terceira versão, procurando cumprir a meta 7 do Plano Nacional da Educação (PNE), que busca

potencializar a qualidade da Educação Básica, impulsionar o fluxo escolar e desenvolver a aprendizagem.

Com a prática da Base Nacional Comum Curricular a movimentação do sistema educacional no Brasil, os professores e coordenação pedagógica das instituições de ensino, a partir de então devem se adequar às especificidades do documento, considerar este, consiste pensar no que ensinar, e quando pensa-se nesta situação, o professor deverá pensar como será feita a transmissão do seu conhecimento.

Analisando as situações impostas na base para se obter resultados do ensino, o profissional deve ter o compromisso em submeter-se às formações continuadas embasadas na BNCC.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. De modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimentos, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE).

Contudo, este documento tão falado e cobrado dos profissionais, não foi criado aleatoriamente, pois tem uma finalidade a ser implementada na Educação Básica. Então, seu embasamento legal foi a Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 205 que afirma que “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Isto implica num trabalho coletivo, por sua vez pressupõe uma aprendizagem significativa, principalmente por pressupor a necessidade de formulação de argumentos. E no ensino, o trabalho deve ser contextualizado, para que tenha sentido, especialmente no ensino matemático, pois a condução de um trabalho requer seleção de recursos e planejamento viável à aprendizagem do aluno.

O planejamento não pode deixar de existir. Ele direciona o profissional a percorrer caminhos pausadamente, não se esquecendo da finalidade. Mas planejar, não é fácil, necessita-se de tempo e muito estudo, e, é quando a maioria dos professores deixa de fazer esta tarefa tão importante exigida no seu trabalho. Esta situação causa danos no aprendizado do aluno.

Os resultados das avaliações externas, por exemplo, a Saeb. Boa parte dos alunos que se submete não tem adquirido um aprendizado adequado a sua etapa, isto implica nos resultados e na visão da qualidade do ensino ofertado no País nas redes públicas municipais e estaduais.

A função que a matemática desempenha no entendimento básico do cidadão brasileiro é significativa, possibilita a inserção do indivíduo no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura, no âmbito da sociedade brasileira.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular, a matemática é um importante componente na construção da cidadania. Visando este entendimento, o DCTMA traz consigo as competências específicas relacionadas às unidades temáticas detalhadamente na perspectiva de contribuir na organização do trabalho do profissional e no rendimento do aluno, no processo de ensino e aprendizagem, e assim adquirir um aprendizado adequado, desde que faça uso das competências específicas.

As competências são oito, cada uma tem sua finalidade, nota-se que há um casamento com o jogo como recurso complementar na aprendizagem do aluno, relacionado ao tempo atual. Analisando cada uma delas, o parecer de ROCHA (2018, p. 21, apud Macedo et al., 2015) pode ser considerado quando afirma que o Tangram é um jogo de grande estímulo para a criatividade e pode ser aproveitado no ensino da matemática para introduzir conceitos de geometria plana e para promover o desenvolvimento de capacidades psicomotoras e intelectuais, porque permite interagir de forma lúdica a manipulação de materiais concretos com a formação de ideias abstratas.

Conhecendo um pouco a origem da geometria e suas contribuições

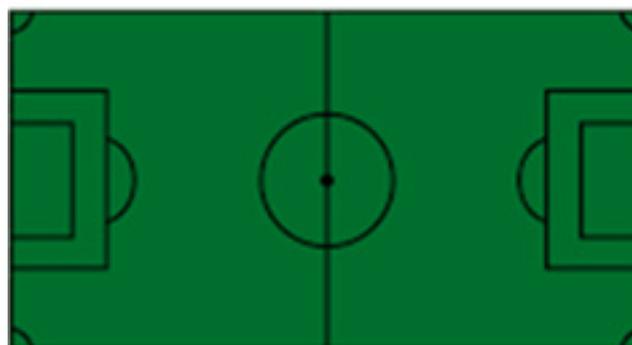
Segundo informações, a geometria originou-se do grego medir a terra, está ligada a algumas práticas do cotidiano relacionadas ao plantio, construções e movimento dos astros, sendo usada para cálculo de áreas, superfícies e volumes. Seu estudo iniciou-se na antiguidade, nas civilizações egípcia e babilônica, por volta do séc. XX a.C. BRAZ (2009. apud OLIVEIRA 2013,p.03). Todos os anos o rio Nilo extravasava as margens e inundava o seu delta. Sem marcos fronteiroço, os agricultores e administradores de templos, palácios e demais unidades produtivas fundadas na agricultura não tinham referência clara do limite das suas possessões para poderem cultivá-las e pagarem os impostos devidos. Desta forma, os antigos faraós resolveram passar a nomear funcionários, os agrimensores, cuja tarefa era avaliar os prejuízos das cheias e restabelecer as fronteiras entre as diversas posses. Foi assim que nasceu a geometria. Estes agrimensores acabaram por aprender a determinar as áreas de lotes de terreno dividindo-os em retângulos e triângulos BRAZ (2009. apud OLIVEIRA 2013,p.03). A ilustração utilizando a forma geométrica de um retângulo e de um triângulo ajuda na compreensão.

Figura 1.alocalizando o triângulonotrapézio



Fonte:<https://www.vivareal.com.br/>

Figura 1.b Representação do Retângulo



Fonte:<https://projetotalentobrejaruense.webnode.com.br/>

Estas formas ainda fazem parte do cotidiano, e elas estão vinculadas ao contexto

educacional, só que, com o passar do tempo o trabalho da geometria foi perdendo espaço e sentido, tanto nas escolas quanto na formação docente (Itzcovich 2012, p. 4).

Diante desta afirmativa, nota-se a dificuldade de alguns professores de encontrar suficientes situações que possa representar sentido para o aluno, ao iniciar e se envolver no trabalho com as figuras geométricas.

O profissional tem que ser específico e claro, pois inúmeras vezes, os conteúdos apresentados, não apresentam clareza que proporcione ao discente a busca em conhecer outro modo de pensar, isto traz consequências como, por exemplo, a oportunidade de viver experiências de se envolver com outras formas de raciocínio que são específicas deste domínio.

Segundo Pereira; Giardenetto (2016, p. Zapud Pavanello, 1989; 1993; Lorenzato, 1995, 2011; Fonseca 2011; Silva e Valente, 2014) informa que várias pesquisas têm colocado a questão do ensino e da aprendizagem da geometria como objeto do debate público, todos chamando a atenção para a formação dos professores nos conteúdos da geometria, a fim de que reúnam as devidas condições para o seu ensino.

Vê-se o quanto faz-se necessário rever as práticas de ensino, segundo a BNCC, ela aprofunda e amplia alguns dos objetivos dos PCN's. Mudanças ressaltam a importância do componente para a vida em sociedade através do estudo da geometria.

A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e 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 (PCN 2011,, p. 50).

Com base nos PCNs e nas ideias de Itzcovich, pode-se dizer que grande maioria dos professores não se sentem confortáveis com a geometria, associando-a a um nível de ensino mais elevado ou encarando-a como pouco importante no desenvolvimento de competências matemáticas.

No currículo atual, o foco não é excesso de conteúdo, e sim o desenvolvimento e preparação dos alunos para os desafios do mundo. Lamentável, que parte das redes públicas municipais do país, não está atenta para exigência do desenvolvimento do currículo de Matemática no Ensino Básico em todos os ciclos.

No entanto, apesar da educação matemática ser uma das unidades temáticas correlacionadas que orienta a formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental, e a sua compreensão aprofundada tem decorrências noutras áreas do currículo pela possibilidade de estabelecer fundamentais relações numa construção do conhecimento matemático mais consistente. Como exemplo, cita-se "medida e geometria" estão intimamente ligadas no desenvolvimento de conceitos como perímetro, área e volume.

No trabalho geométrico, os enunciados, as relações e as propriedades são gerais, e estabelece-se um domínio de validade, isto é, explicitam as condições a partir das quais uma série de objetos (os triângulos retângulos, por exemplo) cumpre determinada propriedade ou relação.

Segundo (Pastells 2009), fala sobre a aquisição progressiva de conhecimentos e habilidades relativas a forma geométrica e à situação no espaço deve permitir aos alunos adquirir competências como reconhecer formas geométricas, interpretar modelos geométricos como representações de regiões concretas do espaço real, assim como ser capaz de classificar e organizar as figuras e os corpos em grupos e categorias, de acordo com as propriedades e transformações trabalhadas, e pesquisar, em cada uma, o vocabulário geométrico adequado.

Analisando a afirmativa de Pastelles, a geometria, é indispensável para o desenvolvimento de soluções inerente às áreas da matemática, pois aproximação aos conhecimentos a habilidades geométricas podem surgir, a partir do momento que passa existir o gosto pela beleza das formas, explícita na natureza e na arte, bem como no dia a dia de cada indivíduo.

Os PCN's – Parâmetro Curricular Nacional esclarece que a Geometria deve desenvolver: [...] as habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de soluções para problemas podem ser desenvolvidas com um trabalho adequado de Geometria, para que o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca (BRASIL, 2001). Afirma ainda nos PCNs, quando a Geometria Plana bem trabalhada, propicia ao aluno a achar soluções não só para os problemas inerentes às áreas da matemática, como outros no seu dia a dia, pois, perceber as relações entre as representações planas nos desenhos, mapas e na tela do computador com os objetos que lhes deram origem, conceber novas formas planas ou espaciais e suas propriedades, uma vez que, a partir dessas representações são essenciais para a leitura do mundo através dos olhos das outras ciências, em especial a Física (BRASIL, 2001).

Viu-se que pode organizar o conteúdo, dar sentido ao estudo e ser claro em enfatizar a necessidade de obter o conhecimento geométrico, isso é fundamental para fazer com que o aluno venha refletir e organizar suas ideias, para que a partir desse ponto, ele possa construir a memória da aprendizagem.

Na Base Nacional Comum Curricular, fala das oito competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, dentre elas a 2 e a 3 cita que o aluno deve:

2 Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.

3 Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções. (BNCC, P. 267).

Nessa perspectiva o aluno ao notar a importância desse conteúdo, ele passa a adquirir informações precisas, incluir suas ideias centrais no que ele está estudando, começa a desenvolver o conhecimento matemático e as “habilidades de desenhos, as habilidades lógicas, as habilidades aplicadas”. Cada uma dessas habilidades têm as seguintes finalidades no ensino de geometria:

• **As habilidades de desenho** correspondem à capacidade de expressar ideias por meio de desenhos e diagramas, fazer construções com régua, compasso, esquadro, transferidor e programas gráficos de computador.

• **As habilidades lógicas**, por sua vez, relacionam-se a capacidade de analisar argumentos, definições, reconhecer argumentos válidos, dar contraexemplos, compreender e elaborar demonstrações.

• **As habilidades aplicadas** envolvem a capacidade de observar a geometria no mundo físico, apreciar e reconhecer a geometria em diferentes áreas.

As três habilidades citadas por Gonçalves et al (2012, p.29 apud Hoffer 1981), mostram que dessa forma, o ensino da geometria deveria proporcionar avanço no processo ensino e aprendizagem, mas para isso, seria necessário apresentar atividades para desenvolver tais habilidades.

Gonçalves et al (2012, p.29 apud Sant'Anna e Nesser 1997, p.52) diz que:

À medida que se conhecem as relações entre o tipo de conhecimento e o tipo de habilidade necessária para assimilação de cada um desses tipos de conhecimento, o professor passa a ter algumas ferramentas para a compreensão dos processos que os alunos utilizam

para a efetiva compreensão e resolução dos problemas apresentados ao longo do trabalho com geometria.

A afirmativa da autora leva a observar e analisar a caracterização das formas presentes a nossa volta, e o aluno, quando tem a percepção dessas formas por meio das atividades propostas, com material o jogo do “tangram”, propicia o entendimento dessas habilidades relacionadas ao desenvolvimento geométrico. Mas para isso é essencial que exista articulação entre percepção, estabelecendo caminhos convenientes que permitam um trânsito natural entre ambas, com dupla mão de direção, afirma Gonçalves et al (2012, p. 30 apud Lauro 2007).

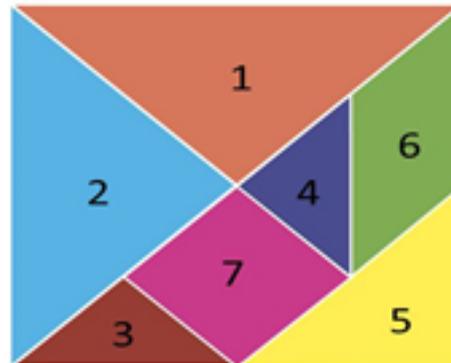
Figuras Planas

As figuras planas são formadas pelo menos por uma região fechada, por três segmentos de retas que estão intrinsecamente ligadas ao ensino da geometria, inserida na disciplina de matemática, ela faz parte da vida das pessoas, e a ciência não poderia avançar muito sem ela. No estudo matemático do ensino fundamental, as figuras planas têm cercado o indivíduo de objetos que têm diferentes formas. Por exemplo, uma caixa de papelão - suas faces são retângulas e a caixa é um paralelepípedo.

A Figura 2 tem uma forma geométrica plana como o retângulo. Um estudo sobre as figuras planas, no Ensino Fundamental, se inicia pelo reconhecimento e pela nomenclatura relativa às figuras mais usuais, conforme ilustrações a seguir com a peça do Tangram:

Figura 2 Tangram

- O Tangram é formado por 7 peças:
- 1 e 2: Triângulos grandes;
- 3 e 4: Triângulos pequenos;
- 5: Triângulo médio;
- 6: Paralelogramo;
- 7: Quadrado.



Fonte: <https://web.educom.pt/>

Em geral, nestas figuras destacam-se o número de lados e o fato deles terem ou não a mesma medida.

A identificação de semelhanças e diferença entre os polígonos, com o uso do tangram pode contribuir satisfatoriamente no ensino da geometria como na composição e decomposição de figuras planas, identificação e nomeação de ¹polígonos e noção de área.

O Tangram é um material indispensável para desenvolver a compreensão de figuras planas usando as 7 peças ou não.

Atividade com material manipulativo – o Tangram

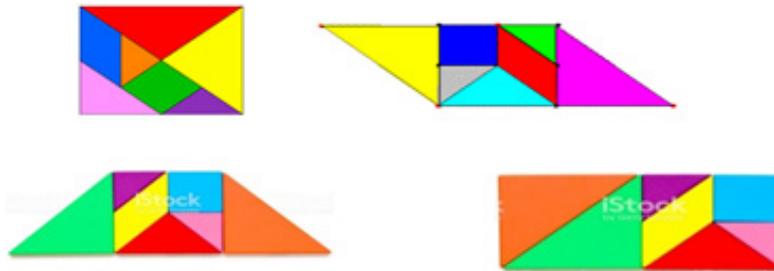
Tudo a ser feito, precisa de organização, e na aplicação das atividades do ensino da matemática, isto é fundamental, cabe ao professor aplicar de forma sistematizada e sequencial. De modo geral, cada sequência de atividades, deve ser organizado o conteúdo a ser trabalhado,

¹ A palavra polígono é formada poli (muitos) e gono (ângulo). Portanto, trata-se de uma figura geométrica com muitos ângulos. É uma figura plana cujo contorno é fechado e formado por segmentos de reta que não se cruzam a não ser em seus vértices. Esses segmentos de reta são os lados do polígono.

objetivos, seleção de recursos, definição de etapas.

No primeiro momento de cada atividade, é importante que o aluno tenha oportunidade de visualizar e manusear o material, na perspectiva de absorver algumas noções da exploração inicial. A partir desse momento, inicia-se as atividades com o uso do tangram, e o aluno enquanto vai soltando a imaginação consegue formar figuras como os polígonos que podem ser formados com as sete peças, esta descoberta possibilita construir e reconstruir novas figuras e identificá-las. Com a identificação das figuras, o aluno pode traçar uma tabela e a partir daí construir diversos tipos de quadriláteros com o tangram como ilustra a Figura 3.

Figura 3 Representação dos quadriláteros



Fonte: <https://web.educom.pt/>

Além dos quadriláteros feitos com as setes peças do Tangram, existem outras figuras planas que podem ser montadas com o jogo, como por exemplo, o triângulo. Considerando o conhecimento que os alunos já possuem a respeito dos nomes das figuras, ao formá-las com uma quantidade de peças. Neste momento, muitos problemas geométricos podem ser, de início, explorados empiricamente, analisando diferenças dos desenhos que acabam se mostrando extremamente úteis. Essas experiências levam o aluno a visualizar as semelhanças que caracterizam cada uma delas.

Na composição de polígonos o professor pode trabalhar a identificação das figuras na formação de objetos comuns em ambientes diversos: na escola, na rua ou até mesmo em casa.

Além de auxiliar na compreensão e identificação das figuras geométricas, inspirou um arquiteto na criação de espaços e objetos.

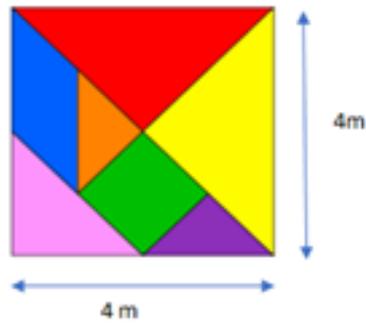
Cálculo da área dos quadriláteros utilizando o Tangram

Para calcular a área de algumas figuras geométricas planas deve-se utilizar fórmulas que possibilitem efetuar com maior facilidade e rapidez. O Tangram, ajuda na construção e após esta, pode-se fazer uma análise de cada quadrilátero.

Os Exemplos 1 e 2 mostram o cálculo das áreas de cada quadrilátero:

Exemplo 1: A área do quadrado

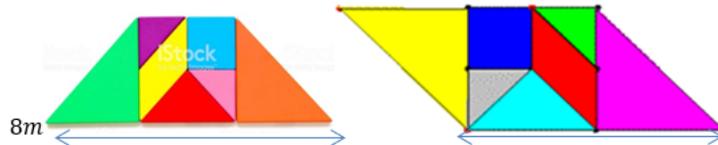
Para encontrar a metragem da área quadrada a seguir, será utilizado o metro, representado por m como unidade de medida e esta será calculada pela fórmula: $A = \text{medida do lado} \times \text{medida do lado} = (\text{medida do lado})^2$, que é o mesmo de dividi-la em vários pedaços de 1m^2 e somar todos eles.



Na área quadrada, ambos os lados têm a mesma medida, então a figura acima construída com o Tangram tem as seguintes dimensões:

- Medida do lado = 4 m
- Cálculo da área = $4\text{ m} \times 4\text{ m} = 16\text{ m}^2$
- Área da figura é 16 m^2 .

Exemplo 2: Área construída do trapézio e do paralelogramo com o Tangram



O trapézio e o paralelogramo são quadriláteros, são figuras geométricas planas que podem ser constituídos com o jogo Tangram, como mostra a imagem acima, onde ambos possuem a mesma medida de área.

Para calcular a área do paralelogramo, tem-se a seguinte fórmula:

$$A = b \times h = 8\text{ m} \times 2\text{ m} = 16\text{ m}^2.$$

No cálculo da área do trapézio, utiliza-se a fórmula:

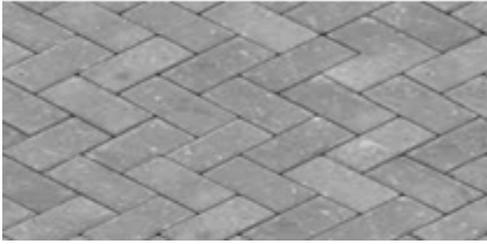
$$A = \frac{(B + b) \times h}{2} = \frac{(5 + 3) \times 4}{2} = \frac{8 \times 4}{2} = 16\text{ m}^2.$$

Como pode-se observar, os polígonos têm grande utilidade, que vai além do reconhecimento e nomenclatura das figuras, eles servem também para cobrir a superfície, quando se trabalha a pavimentação de uma determinada área.

A pavimentação, atividade muito antiga utilizada até hoje, e os polígonos, em inúmeras vezes são utilizados neste trabalho, mas há um grande desafio; investigar quais polígonos pavimentam sem deixar espaços vazios quando dispostos.

Os polígonos utilizados na pavimentação podem ser regulares e irregulares. No entanto, eles podem ter o mesmo número de lados ou não; podem ser regulares ou irregulares, mas quando se investiga os polígonos detalhadamente, apenas os triângulos, quadrados e hexágonos permitem a pavimentação sem deixar espaços vazios, por serem polígonos regulares. Eis algumas ilustrações:

Figura 4 pavimentação com polígonos



Fonte: <https://projetta.arq.br>

O quadrado, o triângulo equilátero e o hexágono regular, ilustrado na Figura 4, são triângulos regulares que podem ser usados na pavimentação perfeitamente, pois eles não deixam lacunas ou sobreposição entre as figuras.

Origem histórica do tangram

Tem-se inúmeras lendas e histórias sobre a origem desse quebra-cabeça. A mais conhecida é “O mensageiro e o Imperador”. Uma lenda popular que relata a trajetória de um imperador chinês que chamou um de seus melhores artistas e ordenou que saísse pelos seus domínios e retratasse as coisas mais belas que pudesse encontrar, levando apenas uma prancha quadrada. O artista achou a proposta difícil, mas mesmo assim, saiu China a fora para tentar cumpri-la, durante a execução do seu trabalho foi atravessar um riacho, caiu, e a prancha quebrou em sete pedaços. Conta à lenda, que diante o incidente o chinês precisava reuni-las, após várias tentativas percebeu que a cada uma das tentativas, ao arrumar as peças, conseguia formar uma figura diferente da outra. Verdicas ou não, esta história, segundo Smole e Diniz, afirmam que isso não interfere no lúdico que esse material propicia e encanta a todos(as) que a conhecem.

O tangram além de ser de origem chinesa, composto por sete peças – figuras geométricas (sendo um quadrado, um paralelogramo e cinco triângulos - dois grandes, um médio e dois pequenos),

A palavra Tangram é de origem inglesa “tangam” que significa “misturas” ou “desconhecidos”. Mas há pesquisadores que acreditam que a palavra é originária da Dinastia Chinesa Tang, na Ásia, além disso, este jogo é conhecido também por “300 placas”, e com apenas 7 peças é possível montar cerca de 1700 figuras tais como animais, plantas, pessoas, objetos, números e figuras geométricas.

Este jogo popular encantador provavelmente surgiu por volta de 960 a 1279 d.C. durante a dinastia de Song, na China. Na China Antiga, ele foi utilizado para auxiliar nos estudos relacionados à inteligência humana inúmeras vezes. Sua utilidade como recurso didático é notório, principalmente no raciocínio lógico e nas atividades relacionadas a disciplina de Matemática, porque ele estimula o cérebro, responsável pelas informações.

Ao analisar este jogo, nota-se sua relevância no processo de ensino e aprendizagem, pois “a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”, (LDB 9.394/96, Art.1º). Pode se dizer que os benefícios são tanto para a criança quanto para o adulto. A criança se diverte montando figuras e com os adultos trabalha-se a visão espacial, a exploração da criatividade; quanto às formas geométricas, o aluno aprende sua classificação e auxilia no desenvolvimento das habilidades em resolver problemas.

Itzcovich (2012) expõe seu pensamento, afirmando que o Tangram serve para se trabalhar a conceituação de frações e operação entre frações, e auxiliar no desenvolvimento

do conceito de área. Neste sentido, o autor além de discorrer a importância de utilizar este quebra-cabeça nos conteúdos matemáticos como recurso didático, orienta passo a passo como usufruir deste jogo de maneira dinâmica e exploratória.

Nota-se a relevância do jogo nas atividades no processo de ensino e aprendizagem, o quanto é desafiador, mas enriquece as atividades propostas pelo profissional, o professor pode e deve desenvolver sua aula de maneira lúdica e construtiva, na perspectiva de proporcionar o desenvolvimento intelectual do aluno através do jogo, uma das alternativas de ensino e aprendizagem. “Toda prática deve proporcionar alegria aos alunos no processo de aprendizagem”. RAU (2007, p.32 apud KIYA 2014, p. 5)

Reforçando ainda mais esta ideia, Vygotsky (1989, p.15 apud FORSTER; HORBACH 2012, p.2) diz que:

Os jogos propiciam o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. O lúdico influencia no desenvolvimento do aluno, ensinando-o a agir corretamente em uma determinada situação e estimulando sua capacidade de discernimento. Os jogos educacionais são uma alternativa de ensino e aprendizagem e ganham popularidade nas escolas. Sua utilização deve ser adequada pelos professores como um valioso incentivador para a aprendizagem, estimulando as relações cognitivas como o desenvolvimento da inteligência, as relações afetivas [...].

As ideias de Vygotsky levam a refletir sobre a qualidade do aprendizado do aluno, quando cita nas entrelinhas “o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração”.

O aluno enquanto sujeito de aprendizagem requer atenção, e o professor responsável por esta aprendizagem deve propiciar aulas dinâmicas, utilizando o jogo como recurso didático.

Como cita Pastells (2010), [...] o jogo é um recurso de aprendizagem indispensável nas aulas de matemáticas e que no contexto escolar deveria se integrar ao programa de forma rigorosa, planejando as seções do jogo: selecionar os jogos que deveriam ser usados, determinar objetivos que se pretendem alcançar com os distintos jogos utilizados, concretizar a avaliação das atividades lúdicas [...].

Um ensino organizado e planejado, terá sentido para o aluno, no entanto considerar o jogo nas aulas de matemática é importante não confundi-los com ideias enganosas. O aluno tem o direito de aprender através do jogo.

Este recurso, de acordo com estudos recentes, comprova que os jogos são importantes recursos para favorecer na aprendizagem matemática.

Como cita Gonçalves et al (2012, p. 20) quando diz:

No processo de jogar, os alunos resolvem muitos problemas e adquirem novos conhecimentos e habilidades. Investigar, decidir, levantar e checar hipóteses são algumas das habilidades de raciocínio lógico solicitadas a cada jogada [...]. Ela diz ainda, que os alunos bem sucedidos na aprendizagem possuíam capacidades cognitivas que lhes permitam compreender a finalidade da tarefa, planejar sua realização, plicar e alterar conscientemente estratégias de estudo e avaliar seu próprio processo durante a execução.

É muito importante que se tenha em mente que todo jogo tem suas características, principalmente os de regras, como por exemplo “o jogo com as peças do tangram”, formado por figuras geométricas extraordinárias que permite um ensino que vai além da identificação de figuras, reconhecer formas geométricas, desenhos e memorização do nome de cada uma delas.

Esta realidade passa por várias transformações, desde as propostas estaduais da década de 1980, e depois os Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997, no entanto cabe aos alunos do ensino fundamental II, estudar as figuras e suas propriedades, em nível formal com linguagem

e representações mais elaboradas. De acordo com a afirmação de Gonçalves et al (20120) quando ela diz, “que as crianças nascem e vivem em um mundo de forma”, então estas formas fazem parte da vida, forma um contexto social repleto de informação de natureza geométrica.

Considerações Finais

A principal contribuição do presente estudo bibliográfico serviu para analisar procedimentos dos professores na aplicação das atividades e compreender como o jogo pode ajudar profissionais em suas práticas e aperfeiçoar seu modo de observar o aluno no decorrer das atividades. Além disso, observou-se na íntegra a importância do professor ter domínio do conteúdo, ser organizado e planejar seu trabalho. Pois o sucesso provém da organização e metas traçadas, ao contrário do fracasso, que demonstra desorganização e ausência de perspectivas. Para isso, destaquei o uso do Tangram como Ferramenta na execução da prática escolar.

Deixou claro também, a importância do papel da escola, na construção do conhecimento e a função do professor bem desempenhada neste processo da construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

No entanto, o ensino para ser satisfatório [...] quando apoiado e encorajado, a chance de libertar uma possível genialidade [...] Augusto Cury (2011), depende do recurso utilizado na execução de um conteúdo, requer a escolha adequada, ser bem elaborado passo a passo. A pesquisa, sobre o uso do jogo Tangram como ferramenta na execução do conteúdo de geometria, especificamente “figuras planas” pode ser atraente para o aluno e ter um excelente aprendizado, independente do espaço, se é dentro ou fora da sala de aula. Assim, o professor foge do ritmo tradicional, onde ele é o centro das atenções e a fonte de transmissão do conhecimento se limita, e o recurso resume-se em quadro e pincel, restringindo à transmissão de conhecimento. Mas ensinar formas de ingresso e assimilação do conhecimento sem limitações, o que se propõe hoje na BNCC, partindo do seu contexto social e regional.

De certo, com base nas ideias dos autores citados neste trabalho de pesquisa científica a abordagem da geometria com a utilização o Tangram como ferramenta para trabalhar no Ensino Fundamental estabelece uma bela aprendizagem de acordo com a faixa etária do aluno.

Referências

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional**, nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Brasília 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm . Acesso em: 22 jan. 2020.

BRASIL. Ministério de educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental**. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf . Acesso em: 08 fev. 2020

BRASIL. Ministério de educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. – 3. ed. – Brasília DF: A Secretaria, 2001. p.55.

BRASIL. QEd. **Aprendizado dos alunos: Brasil**. Disponível em: <https://www.qedu.org.br/brasil/aprendizado>. Acesso em: 05 de abril 2020.

CURY, Augusto. **Mulheres Inteligentes/Relações Saudáveis**. – São Paulo : Editora Academia de Inteligência, 2011.

Documento Curricular do Território Maranhense para a Educação Infantil e Ensino Fundamental. 1ª edição – 2019. Editora FGV. Brasil.

GONÇALVES, Fernanda Anaia; GOMES, Ligia Baptista; VIDIGAL, Sonia Maria Pereira. Materiais manipulativos para o ensino de **FIGURAS PLANAS**. Volume 4. Edições Mathema. – São Paulo 2012.

OLIVEIRA, Vilma dos Santos. OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE Produções Didático-Pedagógicas. **GEOMETRIA PLANA DENTRO DO CONTEXTO MATEMÁTICO**. Volume II. PR. Publicado em: 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Silvia%20Maciel/Desktop/GEOMETRIA%20PLANA%20MONOGRAFIA.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

PASTELLS, Angel Alsina i. **Desenvolvimento de Competências Matemática com recursos lúdico-manipulativos** para crianças de 6 a 12 anos. – Curitiba: Base Editorial 2009.

PEREIRA, Adauto de Jesus; GIARDINETTO, José Roberto Boettger. O ENSINO DE **GEOMETRIA ESPACIAL NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO NA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA**.

PNAIC/UFSCar. São Carlos-SP. Publicado em 2016. Disponível em: <http://www.pnaic.ufscar.br/files/events/annals/e64a1e1aa551e6cd76c3e118a740f2a7.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2020.

ROCHA, Artur Batista de Oliveira. **TANGRAM E OS POLÍGONOS: O FANTÁSTICO JOGO CHINÊS**. Disponível em: <http://www.opet.com.br/faculdade/revista-pedagogia/pdf>. Acesso em: 08 fev. 2020.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. **Jogos de matemática de 6º a 9º ano**: Cadernos do Mathema. – Porto Alegre: Artmed, 2007.

Recebido em 27 de agosto de 2020.
Aceito em 15 de setembro de 2020.