

TANGRAM E OS POLÍGONOS: O FANTÁSTICO JOGO CHINÊS

ROCHA, Artur Batista de Oliveira ¹

RESUMO

O objetivo do presente artigo é refletir sobre o uso do Tangram no ensino de matemática. A aplicação dos jogos em sala de aula surge como uma oportunidade de socializar os alunos, buscar a cooperação mútua, participação da equipe na busca incessante de elucidar o problema proposto pelos professores. O tangram é um quebra-cabeça formado por cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo, originados da decomposição de um quadrado.

PALAVRAS-CHAVE: Geometria; Quebra-cabeça; Tangram.

ABSTRACT

The goal of this article is to reflect on the use of Tangram in mathematics teaching. The games application in the classroom emerges as an opportunity to socialize students, seek mutual cooperation, participation of the team in the incessant search to elucidate the problem proposed by teachers. The tangram is a puzzle formed by five triangles, a square and a parallelogram, originating from the decomposition of a square.

KEYWORDS: Geometry; Puzzle; Tangram.

INTRODUÇÃO

A busca pela aprendizagem é inata no ser humano, desde pequeno sente necessidade de demonstrar o que sabe fazer, ou seja, que é capaz de aprender. Para Fernandez (2001), todo sujeito tem a sua maneira própria de aprendizagem e os meios de construir o conhecimento, esse processo inicia-se

¹Professor de Educação Básica I da Rede Municipal de Cosmópolis, São Paulo. Graduação em Pedagogia e Biologia. Especialista em Alfabetização e Letramento, Educação Especial e Inclusiva e Psicopedagogia Institucional. E-mail do autor: rochaartur@uol.com.br

desde o nascimento e constitui-se em molde ou esquema, sendo fruto do inconsciente simbólico. Assim, as mudanças que acontecem no comportamento da pessoa são resultados do vínculo entre as experiências anteriores e os novos conhecimentos adquiridos. Essas mudanças podem ser facilmente observadas em crianças, pois tudo que existe ao seu redor é novo e desperta curiosidades. É por meio dessas experiências que elas aprendem a falar, andar, comer, agradar as pessoas que as cercam.

Libâneo (1996) deixa claro que a função social da escola é a “construção do conhecimento”, o educador deve desempenhar bem o seu papel contribuindo com a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Rego (1995) afirma que a escola não deve se restringir apenas à transmissão de conteúdos, mas principalmente, ensinar formas de acesso e apropriação do conhecimento elaborado.

Uma sala de aula tradicional, onde o professor é a fonte de conhecimento e os alunos só navios para ser preenchido, sem fatores, tais como: A "surpresa" é surpreender os estudantes com o objetivo de aumentar a sua atenção e incentivar a sua participação na descoberta de soluções problemas ou teoremas matemáticos. Outro fator que não está presente é confiança, esta deve incentivar a auto-confiança do aluno, para dominar os conceitos, habilidades, recursos, estratégias para alcançar o sucesso no processo de aprendizagem (BORIN, 2007).

De acordo com Oliveira (1992) o sociointeracionismo baseado na teoria de Lev Semenovitch Vygotsky é um processo de ensino e aprendizagem que atribui ao processo educativo uma dimensão histórica e social. É no meio social a que pertence e nas trocas com as demais simbólicas com as demais pessoas que o indivíduo aprende e constrói representações sobre si e sobre o mundo com o qual interage. Nessa concepção, as práticas pedagógicas são medidas pela relação entre diferentes envolvidos (professor-aluno; aluno-aluno e outros), uma vez que a aprendizagem é centrada nos diferentes modos como o sujeito aprende, como interage com seu meio cultural e social e como se apropria dos bens culturais nele produzidos. Para que essa abordagem se concretize no contexto escolar, cenário responsável pela transposição didática há necessidade de se definirem os papéis do professor (mediador), do aluno

(construtor dos saberes), das atividades (mobilizador), do erro (referencial para o professor redimensionar a prática pedagógica) e da avaliação (fornecer informações para a melhoria do processo educativo) do processo de ensino e aprendizagem.

Jean Piaget afirma que o indivíduo está constantemente interagindo com o meio ambiente, dessa interação resulta uma mudança contínua, conhecida como adaptação (processo que ocasiona uma mudança contínua no indivíduo, decorrente de sua constante interação com o meio). Esse ciclo adaptativo é constituído por dois subprocessos: a **assimilação** está relacionada à apropriação de conhecimentos e habilidade e a **acomodação** ajuda na reorganização e na modificação dos esquemas assimilatórios anteriores do indivíduo para ajustá-los a cada nova experiência, acomodando-as às estruturas mentais já existentes (RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1995).

A aplicação dos jogos em sala de aula surge como uma oportunidade de socializar os alunos, buscar a cooperação mútua, participação da equipe na busca incessante de elucidar o problema proposto pelo professor. Mas para que isso aconteça, é necessário um planejamento organizado e um jogo que incite o aluno a buscar o resultado, ele precisa ser interessante e desafiador (GRANDOR, 2008).

De acordo com Lopes (2011) durante o processo que envolve a confecção de um jogo, surgirão situações inesperadas, pois cada momento é único e possui características próprias. A partir daí o professor poderá ter novos objetivos a alcançar, criando muitas possibilidades para ampliar os recursos mediante a confecção de jogos.

Durante a aplicação do jogo o professor deve estar atento às reações dos alunos, se realmente estão mentalmente envolvidos, se conseguem identificar e interpretar as regras, se estão superando as dificuldades ou procurando uma estratégia. Esses são pontos identificadores para o professor avaliar se realmente o jogo utilizado está sendo aceito e é eficaz. Sua intervenção é de extrema importância no sentido de resgatar, por meio de questionamentos e situações-problema, os processos desencadeados e as estratégias de resolução utilizadas (BIANCHINI, 2010).

Metodologia

O presente trabalho se caracterizou por ser bibliográfico, desenvolvido a partir de busca bibliográfica pelas seguintes bases de dados: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>), Banco de Teses e Dissertações da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/list.php?tid=7>), Banco de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo – USP (<http://www.theses.usp.br/>), Banco de teses e dissertação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (<http://unesp.br/portal#!/cgb/bibliotecas-digitais/cthedra-biblioteca-digital-teses/>) e Scientific Eletronic Library - SCIELO (<http://www.scielo.org/php/index.php>). As quais objetivaram buscar estratégias para trabalhar com o Tangram em sala de aula.

2.1 Resolução de problemas

A resolução de problemas apresenta diversos desdobramentos, e sua presença pode ser notada em diferentes campos. Os matemáticos se utilizam dela no desenvolvimento do conhecimento científico, pois no exercício dessa tarefa eles precisam estar imbuídos dos conteúdos que compõem a área, de postura investigativa e, especialmente, de criatividade (STANCANELLI, 2001).

Em uma comparação com o ensino de matemática na escola, entende-se que é possível transpor o conhecimento acadêmico para a prática do professor, de maneira que o aprendizado de matemática, desde os anos iniciais, seja construído utilizando-se dos conteúdos como meio para o desenvolvimento de habilidades e competências. Busca-se, também a consolidação de uma postura investigativa e de criatividade. Dessa forma, a matemática desenvolvida em sala de aula pode criar condições para que o

potencial criativo e crítico dos estudantes seja desenvolvido por meio de atividades desafiadoras (VALE et al.; 2015).

Usar como metodologia a resolução de problemas é muito mais do que apenas resolver problemas em sala de aula, utilizando uma técnica específica. Nessa metodologia, um problema é a premissa das atividades de ensino e aprendizagem (CAMPOS, 2015). A construção dos conhecimentos ocorre durante a resolução do problema, fazendo com que os estudantes sejam os protagonistas desse processo. Nessa abordagem, o professor atua como mediador, incentivando os estudantes a utilizar seus conhecimentos prévios e a superar suas dificuldades, fazendo intervenções, quando necessário, no processo de ensino e aprendizagem. Há também um momento em que o conhecimento é sistematizado coletivamente e o conteúdo pode ser formalizado e aplicado a outras situações e contextos. De acordo com Onuchic (2012) essas ideias se materializam nos seguintes passos:

- Preparação do problema: o professor elabora ou seleciona problemas, com diferentes tipos de textos, que possibilitem a construção de novos conhecimentos matemáticos;
- Leitura individual/Leitura em grupo: em um primeiro momento, o estudante realiza uma leitura solitária para, em seguida, realizar-se uma leitura coletiva e compartilhar-se coletivamente o entendimento sobre o problema;
- Resolução do problema: enquanto os estudantes, num trabalho colaborativo,

levantam e discutem hipóteses, o professor os observa e os incentiva a utilizar conhecimentos já existentes e registrar suas hipóteses, intervindo quando necessário; para que, em seguida, consensualmente, registrem as resoluções formuladas:

- a-) Registro das resoluções: representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções;
- b-) Plenária e busca de consenso: discussão e tomada de decisão, por parte dos estudantes, sobre a(s) resolução(ões) mais adequada(s);

c-) Formalização do conteúdo: o professor formaliza o conteúdo requerido para a resolução do problema.

2.2 Jogos pedagógicos

Peralta et al. (2014) com base na escala de Bloom (1956), salientam que o domínio de aprendizagem de um jogo é classificado em seis níveis: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Com base nisso, os efeitos de um jogo pode ser categorizado. Embora os jogos no nível do conhecimento pareçam ser os mais utilizados no ensino, em suas observações os resultados não foram favoráveis. No entanto, isso pode ser devido à influência do conhecimento prévio neste nível de domínio de aprendizagem, mesmo se as atividades que são desenvolvidas não envolvam jogos. Ao nível do domínio da compreensão, as atividades recreativas são eficazes, levando o aluno a níveis mais sofisticados de domínio de aprendizagem (POLYA, 1978).

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 (FREITAS, 2006).

Couto (2013), além de combinar o papel motivacional do jogo e destacar a emoção, participação e atitudes positivas que os professores relatam, indica que os jogos são valiosos para fomentar as habilidades sociais, estimular a discussão matemática, conceitos de aprendizagem, reforço de competências, compreender a simbologia, desenvolver a compreensão e adquirir algumas estratégias de resolução de problema.

Peralta et al. (2014) relata que o uso de jogos aumenta as habilidades de resolução de problemas e motiva os alunos, no entanto, salienta que a motivação pode durar apenas durante a atividade e não transcender ou

aumentar o interesse do aluno no assunto. Lista uma série de resultados, dos quais os seguintes são destacados:

- Os estudantes adquirem geralmente, pelo menos, o conhecimento igual e habilidades intelectuais como fariam em outras situações de aprender.
- A informação é aprendida mais rapidamente do que com outras metodologias. Embora a quantidade aprendida não seja significativamente maior do que com outros métodos.
- Os estudantes de baixo desempenho tipicamente melhoram seu desempenho por causa do interesse aumentado.
- Aumentar a tendência dos alunos a frequentar as aulas regularmente.
- Os jogos têm um grande impacto na aprendizagem afetiva, promove a socialização e pode ser usado para avaliar valores, atitudes e comportamento dos estudantes.

Conforme Queiroga (2013) a aplicação dos jogos em matemática deve ser feito seguindo algumas diretrizes:

- Não apresentar o jogo como um trabalho.
- Escolher o jogo e preparar as estratégias apropriadas para trazer aos alunos aquisição dos conceitos que serão transmitidos.
- Compensar de forma equilibrada o nível do jogo com o dos alunos.
- Graduar a dificuldade das normas de acordo com o nível de domínio alcançado.
- Adaptar o jogo ao conhecimento matemático para assimilação.
- Conhecido o jogo, ensaiar estratégias vencedoras.
- Realizar pesquisas simples sobre o jogo adequado ao nível dos estudantes.

Os processos de pensamentos úteis no desenvolvimento da matemática são, pela semelhança entre a matemática e o jogo, os mesmos que são desenvolvidos no jogo. As fases de resolução de problemas, estratégias heurísticas, métodos e ferramentas são semelhantes aquelas que podem ser usadas na exploração de um jogo (QUEIROGA, 2013).

De acordo com Couto (2013) em um jogo há as seguintes fases:

- 1ª fase do jogo de livre desenvolvimento.
- 2ª fase da criação de relações de comunicação com os outros.
- 3ª fase da situação simbólica do jogo.
- 4ª fase da expressão da criatividade.

2.1 Ensino de geometria

Muitas são as limitações que os alunos demonstram sobre a sua compreensão das questões de geometria são devido ao tipo de ensino que tiveram. Da mesma forma, o tipo de ensino utilizado pelo professor depende, em grande medida, sobre as concepções que ele tem sobre o que é a geometria, como se aprende, o que significa conhecer este ramo da matemática e para o que é ensinado (LORENZATO, 1995). Muitos professores identificam a geometria, principalmente, com temas como perímetros, superfícies e volumes, limitando-se apenas às questões métricas; Para outros professores, a principal preocupação é fazer com que os alunos conheçam as figuras geométricas ou as relações com desenhos, seu nome e sua definição, reduzindo as classes a uma espécie de glossário geométrico Ilustrado (SOUZA, 2015).

Souza (2015) afirma que as pessoas constroem intuitivamente algumas relações e conceitos geométricos, o produto de sua interação com o espaço, o ensino da geometria deve permitir avançar no desenvolvimento de conhecimento desse espaço, de tal forma que a qualquer momento pode dispensar com ele e mentalmente gerenciar imagens de figuras e relações geométricas, ou seja, para fazer uso de sua capacidade de abstração. De acordo com Lorenzato (1995) o estudo da geometria permite que o aluno esteja em interação com as relações que não são mais espaços físicos, mas um espaço conceituado e, portanto, em um certo ponto, a validade das conjecturas feitas sobre as figuras geométricas não será mais verificada empiricamente, mas eles terão que confiar no raciocínio que obedece às regras de argumentação em matemática, em particular a dedução de novas propriedades daquelas que já conhecem.

Vieira et al. (2013) afirmam que basicamente pode-se categorizar em três tipos as atividades que são feitas nas aulas estudando as figuras geométricas de duas e três dimensões: contextualização, pesquisa e demonstração, com que os estudantes são esperados desenvolver seu raciocínio em geométrica. Deve-se esclarecer que estas atividades podem ser apresentadas simultaneamente nas situações problemáticas que são colocadas para os alunos e muitas vezes a linha que divide um de outro é tão tênue que eles não podem ser separados. Por exemplo, uma tarefa de pesquisa pode levar à construção do conceito de uma relação geométrica e, ao mesmo tempo, incentivar os alunos a discutir os resultados desta pesquisa, o último como parte de uma tarefa de demonstração. Estes três tipos de tarefas (conceituação, pesquisa e demonstração) podem ser realizados no âmbito da abordagem de resolução de problemas, cuja principal ideia consiste no fato de que os alunos constroem o conhecimento geométrico ao resolver problemas (MARTOS, 2014).

As atividades de conceituação referem-se a construção de conceitos e relações geométricas. É importante esclarecer que não é uma questão de definir objetos geométricos, mas de conceituá-los. Por exemplo, se o professor deseja que os alunos construam o conceito de quadrilátero, não é suficiente e nem desejável que em princípio, a definição é dada de quadrilátero como um polígono de quatro lados e foi ilustre desenhando vários quadriláteros, acreditando que com ele o aluno vai aprender o que são estas figuras (DEBASTIANI NETO et al., 2013).

As atividades de investigação referem-se às indagações do aluno sobre as características, propriedades e relações entre objetos geométricos com a finalidade de fornecer significado. Provavelmente é neste tipo de atividades onde é melhor apreciada a abordagem de resolução de problemas no ensino de geometria (DEBASTIANI NETO et al., 2013).

As atividades de demonstração tendem a desenvolver-se em estudantes a capacidade de desenvolver conjecturas ou procedimentos para resolver um problema que mais tarde terá de explicar, provar ou demonstrar de argumentos que podem convencer os outros da sua veracidade. É neste tipo de atividades em que é possível apreciar a socialização do conhecimento geométrico, desde

a abordagem de resolução de problemas, o conhecimento é concebido como uma construção social. As atividades de demonstração são essenciais em geometria e devem estar presentes na interação da sala de aula da escola. A construção de argumentos é uma habilidade que forma uma parte essencial da cultura geométrica e é desejável que todos os alunos a desenvolvam (DEBASTIANI NETO et al., 2013).

2. 1.1 Tangram

De acordo com Motta (2017) o Tangram é um quebra-cabeça formado por sete peças que tem formas geométricas bem conhecidas (figura 1). Há cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo, originados da decomposição de um quadrado. Sua idade e seu inventor são desconhecidos. Os chineses o conhecem por "As sete tábuas da argúcia (habilidade, destreza)".

O Tangram é um 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 materiais concretos com a formação de ideias abstratas (MACEDO et al., 2015).

Para Macedo (2005) no ensino da matemática o Tangram pode ser usado como material didático que favorecerá o desenvolvimento de habilidades de pensamento abstrato, relações espaciais, lógica, imaginação, estratégias para resolver problemas, entre muitos outros, bem como um meio que permite introduzir conceitos geométricos. Além disso, o Tangram constitui um material didático ideal para desenvolver habilidades mentais, melhorar a localização espacial, conceituar as frações e operações entre eles, entender e operar a notação algébrica, deduzir as relações, Fórmulas para área e perímetro de figuras planas e um número infinito de conceitos que vão desde a pré-escola até a educação básica e média e até mesmo superior (MOTTA, 2017).

Segundo (2017) propões as seguintes atividades para o ensino de matemática com o uso do Tangram:

- **Atividade 1.** Os alunos individualmente traçam o seu Tangram. Isto é proposto pelo professor. Os alunos devem ser informados de que as medidas propostas pelo professor são precisas para evitar figuras assimétricas e pode ser plotado em papelão ou outro material que desejar. Para a construção do Tangram os alunos devem seguir os passos e as regras abaixo:

a-) Passos para construção do Tangram:

1. A partir de um quadrado (figura 1), ABCD, traça-se a sua diagonal DB, marca-se o seu ponto médio O e traça-se uma perpendicular DB em O passando por A.
2. Marcam-se os pontos médios, M de DO e N de OB.
3. Marcam-se os pontos médios, P de DC e Q de CB. Traça-se o segmento PQ e marca-se o seu ponto médio R.
4. Traçam-se os segmentos PM, OR e R

b-) Regras :

As regras básicas são as seguintes:

- Tem de utilizar as 7 peças;
- As peças têm que estar deitadas;
- As peças têm que se tocar;
- Nenhuma peça pode sobrepor-se a outra

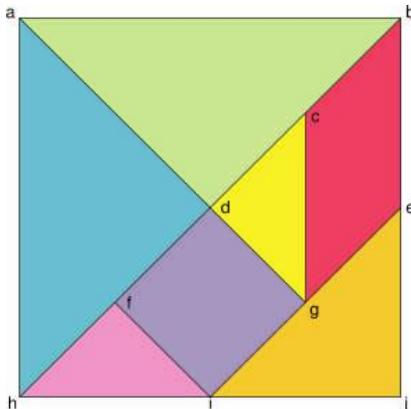


Figura 1. Figuras geométricas do Tangram.

Fonte:

<http://educador.brasilecola.uol.com.br/>

- **Atividade 2.** Com o Tangram já recortado é proposto um jogo que consiste em formar figuras diferentes (figura 2), como por exemplo: gato, pato, foguete, peixe, etc. Para permitir que o aluno imagine, invente e explore o material. Em seguida questiona-se sobre: seus caminhos? E quantos números você tem ?

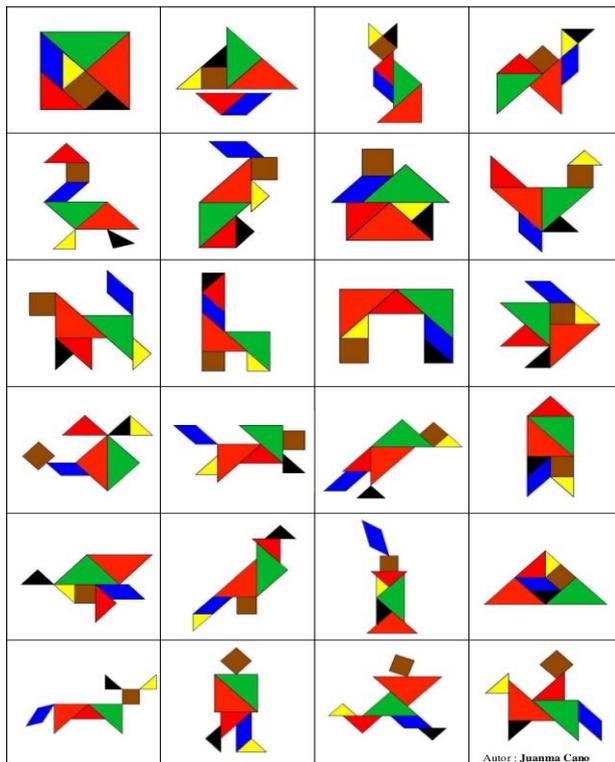


Figura 2. Figuras construídas com as peças do Tangram.

Fonte:

<https://pt.slideshare.net/juanmacano104/tangram-27965582>

- **Atividade 3.** Para trabalhar com comparação de áreas do Tangram, os estudantes são questionados sobre:
 - 1-) Quantas vezes o triângulo menor cabe na caixa pequena?
 - 2-) Quantas vezes o triângulo mediano cabe no grande?
 - 3-) Quantas vezes o triângulo pequeno cabe no romboide?

4-) Quantas vezes o triângulo grande cabe em torno da grande praça?

Isso estabelece relações entre os números, tais como:

a-) Dois pequenos triângulos são iguais a um meio.

b-) Dois triângulos médios são iguais a um grande

c-) Dois pequenos triângulos são iguais a um romboide.

d-) Quatro pequenos triângulos são iguais a um grande triângulo, na superfície.

- **Atividade 4.** Para trabalhar com frações, questiona-se sobre qual fração representa cada uma das figuras à conclusão de que:

1-)um grande triângulo é $\frac{1}{4}$ de toda a praça.

2-)um triângulo mediano é $\frac{1}{8}$ do mesmo

3-)um pequeno triângulo é $\frac{1}{16}$, etc.

3 Considerações finais

A disciplina de matemática é a que os alunos afirmam ser a mais complicada, devido à dificuldade que apresentam em correlacionar a matemática com o cotidiano. De acordo com Mota (2017) no processo de construção do conhecimento e na aquisição de saberes faz necessário que o aluno seja motivado a desenvolver sua aprendizagem e ao mesmo tempo superar as dificuldades que sentem em assimilar o conhecimento adquirido. Entretanto para Jesus (2007), o professor deve instigar o aluno, criar conflitos e contradições por meio de perguntas ou problemas ou narrações que os estimulem a pensarem. Os problemas escolhidos devem ter significados para eles, assim o enunciado se torna mais claro de ser compreendido quando se refere às situações familiares ou então do seu cotidiano.

A aplicação de atividades práticas auxilia os alunos a resolverem problemas com maior facilidade e superarem o bloqueio mental que ocorre durante a realização de exercícios escritos conforme o constatado por Marco (2017).

Entretanto para Grandor (2008) o Tangram é um ótimo jogo educacional tanto para jovens, adultos e crianças porque beneficia a imaginação, sendo utilizado pela ciência dos fenômenos psíquicos e comportamentais em alguns testes.

De acordo com Silva et al. (2013) a aprendizagem através de aplicações práticas do cotidiano, que de fato sejam úteis para o aluno, é interessante, não porque ele precise ir bem, na disciplina, mas sim porque o interesse foi despertado. Entretanto, de acordo com Macedo et al. (2005), o jogo tem por finalidade ajudar o aluno a desenvolver o seu raciocínio lógico com praticidade, adquirindo habilidades e competências, pois através desta prática de ensino é possível construir também relações sociais cujo propósito é aprender a lidar com limite e ações de respeito ao próximo. Soares (2013) afirma que o uso de jogos pedagógicos melhora a relação professor-aluno, principalmente pelo fato de ambos se divertirem conjuntamente, o que desencadeia um início do processo de “desadulificação”.

Segundo Vygotsky(1989) os jogos proporcionam o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração dos alunos. O lúdico influencia no desenvolvimento do aluno, ensinando-o a agir corretamente em uma determinada situação e estimulando sua capacidade de discernimento.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, G; GERHARDT, T.; DULLIUS, M.M. Jogos no ensino de matemática “quais as possíveis contribuições do uso de jogos no processo de ensino e de aprendizagem da matemática”. **Revista Destaques Acadêmicos**, n.4, p.1-8, 2010.

BLOOM, B.S. **Taxonomy of educational objectives**. New York: Longman, 1956.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 6.ed. São Paulo: IME-USP, 2007.

CAMPOS, A.M.A. **Jogos matemáticos: uma perspectiva para discalculia.** Rio de Janeiro: Wak Editora, 2015.

COUTO, N.S. **O papel regulador da linguagem no jogo de papéis: alunos na escola, crianças na vida.** 2013. 292 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília, 2013.

DEBASTIANI NETO, J.; NOGUEIRA, C. M. I.; FRANCO, V. S. Geometrias na segunda fase do ensino fundamental: um estudo apoiado na epistemologia genética. **Zetetiké**, Campinas, v. 21, n. 40, p. 75-104, 2013

FERNANDÉZ, A. **O saber em jogo: a psicopedagogia propiciando autorias de pensamento.** Porto Alegre: Editora Artmed, 2001.

FREITAS, M.T.M. **A escrita no processo de formação contínua do professor de matemática.** 2006. 250 f. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) — Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática: no contexto da sala de aula.** 2ª ed. São Paulo: Editora Carlus, 2008.

JESUS, M.M. **A linguagem matemática na educação de jovens e adultos (EJA).** 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática)- Faculdade de Educação, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2007.

LIBÂNIO, J. C. Que destino os educadores darão à Pedagogia In: PIMENTA, S.G. (Coord.). **Pedagogia, Ciência da Educação?** São Paulo: Cortez, 1996, p.127.

LOPES, M.G. **Jogos na educação: criar, fazer e jogar.** 7.ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

LORENZATO, S. Porque não ensinar Geometria? **Educação Matemática em Revista**, v.3, n.4, p. 3-13, 1995.

MACEDO, L. et al. **Os Jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre : Editora Cortez, 2005.

MACEDO, L.; PETTY, A.L.; CARVALHO, G.E.; SOUZA, M.T.C.C. Intervenção com, jogos: um estudo sobre o Tangram. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, v.19, n.1, 2015.

MARCO, F. F. **Jogos: um recurso metodológico para as aulas de Matemática**. Disponível em: http://www.ime.unicamp.br/erpm2005/anais/m_cur/mc08.pdf. Acesso em: 25 set. 2017.

MARTOS, Z. G. Contribuições da teoria sociocultural para o ensino de geometria no ensino fundamental. **Bolema**, v.17, n.21, 2014.

MOTTA, I. A. R. Tangram. Disponível em: http://www.feg.unesp.br/extensao/teia/trab_finais/Trabalholvany.pdf. Acesso em: 12 set. 2017.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky e o processo de formação de conceitos. In:____. **Piaget, Vygotsky, Wallon - Teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

ONUCHIC, L.R. A resolução de problemas na Educação Matemática: onde estamos e para onde iremos?. In: IV Jornada Nacional de Educação Matemática, 2012, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: UPF, 2012.

PERALTA, A.G.G.; ZAVALETA, J.G.M.; AGUILAR, M.S. La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas. **Educación Matemática**, v.26, n.3, p.109-133, 2014.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Trad. e adapt. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

QUEIROGA, T.L. **Jogos de raciocínio lógico matemático em alunos da Escola Fundamental II**. 2013. 168 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Instituto de Psicologia – Universidade de São Paulo, 2013.

POZO, J. I. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. **Em busca do sentido da obra de Jean Piaget**. São Paulo: EDUSP. 1995.

REGO, T. C. **Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.

SEGUNDO, M. Uso de Tangram en la enseñanza matemática. Disponível em: <<https://metamat.jimdo.com/clases-modelo/uso-de-tangrams-en-matem%C3%A1ticas/>>. Acesso em 25 set. 2017.

SILVA, J.L.S.; EVANGELISTA, J.R.; SANTOS, R.B.; MENDES, P.M. Matemática lúdica – ensino fundamental e médio. **Educação em foco**, n. 06, p.26-36, 2013.

SOARES, M.H.F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. Goiânia: Kelps Editora, 2013.

SOUZA, M.J.G. **MOOC de geometria: discussões e propostas de um modelo para educação básica**. 2015. 32 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

STANCANELLI, R. Conhecendo diferentes tipos de problemas. In: DINIZ, M. I.; SMOLE, K. S. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

VALE, I.; PIMENTEL, T; BARBOSA, A. Ensinar Matemática com Resolução de Problemas. **Quadrante – Revista de Investigação em Educação Matemática**. v.24, n. 2, p. 39-60, 2015.

VIEIRA, G.; PAULO, R. M.; ALLEVATO, N. S. G. Simetria no Ensino Fundamental através da resolução de problemas: possibilidades para um trabalho em sala de aula. **Bolema**, v. 27, n. 46, p. 613-630, 2013.

VYGOTSKY, L. S. O papel do brinquedo no desenvolvimento. In:___ **A formação social da mente**. Martins Fontes: São Paulo, 1989.