

A UTILIZAÇÃO DE CAIXAS DE LEITE PARA A CONSTRUÇÃO DO JOGO TANGRAM NO ENSINO DA GEOMETRIA

TÍTULO EM INGLÊS THE USE OF MILK BOXES FOR THE CONSTRUCTION OF THE TANGRAM GAME IN TEACHING GEOMETRY

Gabriel Di Angelo Ferreira **1**
Raylson dos Santos Carneiro **2**
Kattia Ferreira da Silva **3**
Rogério dos Santos Carneiro **4**

Resumo: Este artigo objetiva inspirar professores de Matemática quanto à utilização de materiais didáticos no ensino, possibilitando desenvolver aulas envolvendo temas transversais como o descarte correto de materiais, visando à preservação ambiental. A utilização de materiais didáticos como jogos e materiais concretos e, em especial, o Tangram, pode promover tanto uma alternativa metodológica de ensino para os docentes quanto uma maneira mais dinâmica e interativa de aprender alguns conceitos matemáticos por parte dos alunos, fazendo-o com a utilização desse recurso didático. O presente texto é resultante de uma pesquisa bibliográfica que, além de abordar temas como a importância do lúdico, dos laboratórios para o ensino de Matemática, dos jogos e materiais concretos, baseados na teoria piagetiana, almeja, como resultado, apresentar para professores a construção do quebra cabeça Tangram valendo-se de materiais descartados.

Palavras-chave: Educação Matemática. Jogos e Materiais Concretos. Tangram. Sustentabilidade.

Abstract: This article aims to inspire mathematics teachers as to the use of teaching materials in teaching, making it possible to develop classes involving transversal themes such as the correct disposal of materials aimed at environmental preservation. The use of teaching materials such as Games and Concrete Materials and, in particular, Tangram, can promote both a methodological alternative for teaching for teachers and a more dynamic and interactive way for students to learn some mathematical concepts, with the use of this teaching resource. This text is the result of a bibliographic research that, in addition to addressing topics such as the importance of playfulness, laboratories for teaching Mathematics, games and concrete materials, based on Piagetian theory, aims, as a result, to present to teachers the construction of the Tangram puzzle up from discarded materials.

Keywords: Math Education. Games and Concrete Materials. Tangram. Sustainability

-
- 1** Especialista em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professor e coordenador de área (Matemática) na rede estadual do Tocantins (SEDUC/TO). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9812181911952906>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8204-3028>. E-mail: gabriel_angelo29@mail.uft.edu.br
 - 2** Doutorando em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (PGEDA) pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professor do Magistério Superior da Universidade Federal do Tocantins (UFT). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4571-5822>. E-mail: raylson@mail.uft.edu.br
 - 3** Doutoranda em Ensino de Ciências Exatas pela Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES). Professora do Magistério Superior da Universidade de Gurupi (UNIRG). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4154-179X>. E-mail: kattia-silva@gmail.com
 - 4** Doutor em Educação em Ciência e Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT/REAMEC). Professor do Magistério Superior da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5387-0435>. E-mail: rogerioscarneiro@gmail.com

Introdução

Desde os períodos mais remotos e simples da vida humana até os dias atuais, a Matemática sempre foi uma ferramenta que auxiliou o ser humano na resolução de seus problemas diários. Mesmo de forma involuntária, as pessoas utilizam essa ciência em suas tarefas do cotidiano. Por exemplo, quando alguém acorda às seis horas da manhã e tem um compromisso às sete horas, sem perceber, está utilizando a Matemática quando fraciona o tempo em várias tarefas (escovar os dentes, tomar um banho, tomar café etc.). Apesar da Matemática, nesse exemplo, não necessitar de muitos cálculos ou expressões extensas, apenas de ideias básicas como quantificar e dividir, ele já descreve de maneira simples a sua utilização na vida cotidiana.

Segundo Boyer (1996), é possível evidenciar que, descobertas de cálculos e expressões matemáticas como Teorema de Pitágoras, Leis de Kepler, Lei da Gravitação Universal de Newton, Cálculo Diferencial e Integral entre outras, ao mesmo tempo, além de fascinarem e instigarem a curiosidade de muitos ao decorrer da história, também sempre mostraram a real necessidade da Matemática para a vida das pessoas.

Ter importantíssimo papel para o desenvolvimento da sociedade faz com que a Matemática seja admirada por muitas pessoas, no entanto, o que é fascinante para alguns, não tem nada de interessante ou curioso para outros. Alguns estudantes não têm afinidade com a matéria e sentem dificuldade em aprendê-la, talvez essa dificuldade, assim conjecturamos, esteja relacionada à falta de algum conteúdo, pré-requisito, que foi mal compreendido em séries anteriores ou ainda pela forma que o conteúdo está sendo ensinado pelo professor.

O modelo de ensino, em geral, na disciplina de Matemática, é efetivado pela apresentação das definições e teoremas do conteúdo, o que é feito pelo professor no quadro, seguido da resolução de exemplos relacionados aos tópicos abordados, e, posteriormente, é cobrada a realização de exercícios de fixação para validar se os estudantes conseguiram compreender o conteúdo, ou seja, com a inexistência de criação de espaços para aflorar a criatividade e participação ativa dos alunos em sala de aula. De acordo com Suhr (2012), a pedagogia tradicional é o método de ensinar tendo o ensino centrado na figura do professor, em que o docente é o detentor do saber e expositor de conteúdo, sendo os alunos tidos como meros receptores.

Vários educadores, tanto da educação em geral, como Paulo Freire, quanto da educação Matemática, como Ubiratan D'Ambrósio, já há décadas, objetivam estimular professores quanto à ruptura com esse meio de ensinar. A sociedade atual, tão competitiva que é, necessita de pessoas pensantes, e não apenas de meros receptores de conteúdo. Nessa perspectiva, cabe a todos os docentes, incluindo-se os de Matemática, repensarem diariamente suas práticas de ensino, buscando cada vez mais a participação dos alunos. Pois, desenvolver aulas lúdicas, utilizando metodologias de ensino, como os jogos e materiais concretos, pode, ao mesmo tempo, permitir ao professor uma nova abordagem de ensino, o que pode transformar as aulas em dinâmicas e atrativas, assim como contribuir com uma nova maneira de aprendizagem dos alunos desde que exista um planejamento adequado à realidade de cada caso.

Este trabalho é resultante de uma pesquisa bibliográfica sobre a ludicidade e tem como objetivo apresentar a construção de um material didático-pedagógico que pode ser construído e utilizado em sala de aula, tendo como finalidade estimular professores quanto à utilização de diversas metodologias e tendências para o ensino e aprendizagem de Matemática. Neste sentido, para atingir tal objetivo, propõe-se a construção do jogo Tangram, utilizando caixas de leite descartadas. Contudo, nas próximas duas seções será feito uma abordagem da importância do lúdico, dos laboratórios para o ensino de Matemática, dos jogos e materiais concretos, baseados na teoria piagetiana, no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Importância do Lúdico para o Ensino de Matemática

O método mais comum de ensino ainda utilizado pelos professores de Matemática é o da exposição audiovisual ou também conhecido como pedagogia tradicional ou, simplesmente, tendência tradicional. Nessa metodologia de ensino, quase não se tem um ensino inovador, inter-relação com jogos, tecnologias ou a utilização de inúmeros recursos pedagógicos. Basicamente, tem-se a utilização de poucos recursos, isto é, o quadro, o livro, o pincel ou giz e o professor como sendo o centro do saber. Essa maneira de ensinar e conduzir as aulas de Matemática repetidamente acarreta pouca participação dos alunos, o que acaba influenciando no aprendizado e desempenho deles.

Ainda sobre esses aspectos, Suhr (2012) afirma que, na tendência tradicional, a relação entre professor aluno é autoritária, tendo um grande apego pela disciplina e pela ordem. Neste mesmo sentido, Fiorentini e Miorim (1990, p. 3) descrevem que: “Para o professor desta escola – cujo papel era o de transmissor e expositor de um conteúdo pronto e acabado – o uso de materiais ou objetos era considerado pura perda de tempo, uma atividade que perturbava o silêncio ou a disciplina da classe”. Dessa maneira, para aprender de forma correta, os alunos devem permanecer em silêncio, tendo bastante atenção à explicação do professor que será cobrada em exercícios e, semelhantemente, em avaliações, cabendo aos discentes assimilarem o conteúdo da forma com que foi repassada pelo docente.

Uma crítica sobre a tendência tradicional pode ser encontrada nos Parâmetros Curriculares de Matemática, quando Brasil (2001, p. 39) assinala que: “Essa prática de ensino mostrou-se ineficaz, pois a reprodução correta poderia ser apenas uma simples indicação que o aluno aprendeu a reproduzir, mas não aprendeu o conteúdo”. Cabe ao docente proporcionar um ambiente propício ao aprender, que estimule a criatividade, a participação e a autonomia dos alunos. E, para que isso ocorra, é interessante o planejamento de aulas lúdicas, com gincanas, que utilizem inúmeros materiais de ensino e ajudem os alunos a produzirem novos significados aos conteúdos estudados em sala de aula.

Neste sentido, materiais didáticos como jogos e materiais concretos podem proporcionar um ambiente lúdico de aprendizagem em sala de aula. Eles podem ser uma maneira de ajudar tanto o professor a mudar sua didática de ensino, tornando-se um docente criativo e aberto a metodologias diversificadas, quanto os alunos a serem estimulados a aprender o conteúdo de uma forma diferente e interativa, contrapondo-se à memorização e reprodução dos conteúdos passados pelo professor.

Conforme Fontana (2015), a resolução de problemas por meio de jogos impulsiona o aluno a refletir sobre suas ações, deixando-o capaz de relacionar os problemas enfrentados nos jogos com os de sua realidade. “Unir a teoria e a prática possibilita ao professor observar, analisar e interferir, quando necessário, nas atitudes dos alunos durante o processo do jogo, contribuindo assim, para a construção de seu conhecimento e crescimento pessoal” (FONTANA, 2015, p. 1). Aprender com a prática é dar mais significado ao conteúdo. O lúdico e os jogos matemáticos possibilitam aulas divertidas, despertando, assim, o desejo do aluno pela matéria.

Essa perspectiva de ensino, valendo-se de atividades lúdicas como jogos em sala de aula, vai na contramão do ensino tradicional, propiciando ao professor uma reflexão de outros meios de ensinar e, conseqüentemente, de avaliar seu aluno, que deve ter uma formação ampla para a vida. Provas e atividades de fixação não devem ser a única forma de avaliação dos alunos, pois, assim como já dito anteriormente, saber reproduzir e decorar a maneira que o professor fez um exemplo ou atividade não necessariamente indica que o aluno adquiriu conhecimento. O processo avaliativo deve estar intrínseco à participação do aluno em várias atividades, assim como apresenta Suhr (2012, p. 99), afirma que

[...] não se tratava mais de averiguar quanto o aluno tinha assimilado daquilo que o professor passou – O resultado –, e sim verificar o processo de aprendizagem. Passou a valorizar a participação, os aspectos afetivos (atitudes), a assiduidade, a responsabilidade e interesse do aluno.

Neste sentido, o professor deve promover atividades que estimulem os alunos de várias formas, para que eles tenham uma formação para a vida. Desde seminários à utilização de mídias digitais e, em especial, a utilização de jogos e materiais lúdicos para o ensino de Matemática podem propiciar esse ambiente, que, além de promover uma formação científica para os alunos, também conduz a uma formação social e humana.

O lúdico pode abranger atividades que utilizam materiais manipuláveis e concretos, brinquedos, brincadeiras, atividades coletivas ou individuais e jogos que possam promover a atratividade e o prazer, principalmente, quando o público que participa dessas atividades são crianças. Encontra-se, no lúdico, por conseguinte, uma forma de viabilizar melhores ações pedagógicas para o ensino e a aprendizagem.

A ludicidade pode ser encontrada em teorias de autores como Piaget, visto que ele, como teórico, apresenta o papel que o brinquedo exerce no desenvolvimento e na aprendizagem da criança. De acordo com Almeida (1995), a aprendizagem, para Piaget, ocorre por processos de desequilíbrio, em que o indivíduo interage com objetos que possam instigá-lo a buscar meios de compreendê-los. Quando ocorre a compreensão, conseqüentemente, ocorre a aprendizagem em um estágio de acomodação.

De acordo com Campos *et al* (2020), ao explorarem o jogo, segundo a teoria piagetiana, reconhecem-no como elemento que pode favorecer a aprendizagem, o comportamento em grupo por meio da interação que é ocasionada por tal. Davis *et al* (2012), ao fazerem a abordagem da teoria piagetiana para a educação, afirmam que o professor necessita construir seus conhecimentos por meio de situações que desequilibram, ou sejam, que colocam curiosidade, instiguem a buscar os significados de conceitos e relacioná-los a diferentes situações.

A aprendizagem de Matemática não deve ser unicamente voltada para a resolução de exercícios ou discussões de aspectos teóricos. Alguns alunos conseguem aprender com a definição, os exemplos e os exercícios, já outros sentem dificuldade em aprender desse modo. O fato é que para ter uma aprendizagem significativa, os alunos devem ser estimulados de inúmeras maneiras.

Os jogos e materiais concretos, como metodologia de ensino, podem ser uma ótima ferramenta para ajudar os professores no exercício da docência. A utilização desses recursos permite que o aluno saia do campo teórico, ou seja, dos livros e dos exercícios, e entre no campo concreto, visualizando aplicações do saber matemático, permitindo, assim, que o aluno seja um ser reflexivo de suas ações e questionador da sua aprendizagem.

Mesclar o experimental com o abstrato na didática da sala de aula, pode promover uma aprendizagem mais eficaz, pois estimula o cálculo mental, a dedução de estratégias, o domínio das operações fundamentais, a construção de conceitos e o desenvolvimento do raciocínio lógico. E estes são os pontos cruciais para a efetivação do verdadeiro conhecimento matemático (GERVÁZIO, 2017, p.45).

Neste mesmo sentido, tem-se a Torre de Hanói, em que se pode aprender funções, equação exponencial, progressão geométrica. Já o Material Dourado pode ser utilizado no ensino de equivalências e seqüências numéricas. Com o Geoplano e o Tangram, é possível abordar alguns conceitos de geometria. Estes são exemplos de jogos e materiais concretos que podem ajudar os alunos a aprender Matemática com a prática, estimulando, assim, o interesse e o gostar deles em relação à disciplina.

Semelhantemente a uma questão ou problema de Matemática, em que o aluno precisa traçar uma estratégia de resolução, levantar hipóteses, investigar a relação daquele problema com outros conteúdos de Matemática, testar soluções e, assim, resolver a questão, ocorre quando o aluno está utilizando um material didático como um jogo ou material concreto para estudar Matemática. Conforme Bezerra (2012), o jogo aproxima-se da Matemática através do desenvolvimento das habilidades que permitam a resolução de problemas.

Neste sentido, a utilização de jogos e materiais concretos pode estimular e/ou aprimorar,

nos alunos, o desenvolvimento de funções cognitivas como o pensar e o raciocinar, que são importantíssimas tanto para o desenvolvimento do raciocínio lógico em si, quanto para a aprendizagem e resolução de problemas envolvendo a Matemática.

Os jogos e materiais concretos são ferramentas lúdicas que permitem a troca de saberes, tanto entre aluno-aluno quanto aluno-professor. Essa troca de saberes e experiências entre os alunos com o professor, além de favorecer o desenvolvimento social, como, por exemplo, o respeito e a cooperação, também tem a sua contribuição na construção do conhecimento dos discentes.

Apesar desse aspecto lúdico, atividades envolvendo jogos e materiais concretos devem ser bem planejadas. A utilização desses recursos deve ser para a aprendizagem, não para brincadeiras. Atividades com jogos bem planejadas são recursos pedagógicos que favorecem e melhoram o ensino e aprendizagem da Matemática.

Os jogos podem ser utilizados para introduzir, fixar, amadurecer conteúdos e preparar o aluno para aprofundar os itens já trabalhados, sempre tentando alcançar os objetivos propostos no planejamento da atividade. E não como instrumentos recreativos na aprendizagem, mas como facilitadores, colaborando para trabalhar os bloqueios que os alunos apresentam em relação a alguns conteúdos matemáticos (BEZERRA, 2012, p. 6).

Assim como já supracitado, é de fundamental importância que o docente tenha em mente os objetivos que efetivam a utilização dos jogos e materiais concretos, como um meio facilitador da aprendizagem matemática. Atingindo esses aspectos, os professores poderão valer-se de boas práticas com esses recursos de ensino, que, além de serem lúdicos e promoverem a curiosidade, também contribuem para a aprendizagem da Matemática.

As Potencialidades dos Laboratórios para a Aprendizagem

Como mencionado anteriormente, a utilização de materiais didáticos como jogos e materiais concretos em aulas interativas ou também chamadas de “práticas de matemática” permite aos professores e alunos uma nova maneira de ensinar e aprender. Grande parte dessas aulas práticas ocorre em locais físicos, ditos Laboratórios de Ensino de Matemática (LEM), sendo que esses Laboratórios podem dar suporte aos professores nas aulas de Matemática.

Resumidamente, o LEM pode ser descrito ao mesmo tempo como um local físico voltado para a organização de materiais pedagógicos e um ambiente de construção de saberes, em que estudantes realizam investigações, levantam hipóteses e chegam a conclusões valendo-se de recursos manipulativos, como jogos e materiais concretos. Neste mesmo sentido, Rodrigues, Abreu e Ambrósio (2016, p. 6) assinalam que o laboratório “atua como um facilitador do ensino aprendizagem de maneira eficaz e torna para os alunos o ato de aprender matemática algo prazeroso e notório, já que a abstração troca lugar com a demonstração e o entendimento”.

Reforçando o que Rodrigues, Abreu e Ambrósio (2016) descrevem sobre os Laboratórios de Ensino de Matemática, Silva (2004) aponta um leque de potencialidades que os laboratórios possuem para o ensino de Matemática, afirmando que esses ambientes têm como objetivos:

[...] promover aulas de acordo com novas tendências educacionais; possibilitar atividades tanto a nível individual, quanto de grupos; promover a realização de atividades de investigação e trabalhos de projetos; facilitar o intercâmbio entre os vários níveis de ensino; promover a criação de um espaço para a reflexão sobre o ensino aprendizagem da matemática, tendo a participação de professores e alunos; contribuir para a formação de um ambiente onde se

desenvolvam atividades interativas com materiais didáticos; desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender matemática; incrementar uma maior participação; desenvolver o raciocínio abstrato (SILVA, 2004, p. 4).

Desse modo, as salas físicas de laboratório acabam tornando-se ambientes ativos, possuindo uma importância didática, em que se propõem explicações sólidas por meio da utilização de recursos concretos. Assim sendo, promove-se a participação dos alunos e possibilita-se a melhoria da aprendizagem e compreensão dos discentes em relação ao conteúdo.

Entretanto, apesar de todas essas vantagens, algumas escolas não podem desfrutar da utilização de um LEM, por uma série de motivos: a inexistência do laboratório, ou pela deficiência com a disponibilidade de materiais didáticos ou ainda professores que não sabem trabalhar com os materiais existentes. Para superar alguns desses problemas, caso a escola não possua um local para ser o LEM, a sala de aula pode ser transformada nesse ambiente e, se forem poucos ou inexistentes os materiais pedagógicos, professores e alunos podem trabalhar com a construção de materiais através da reutilização de objetos descartados.

A realização dessas construções tende a promover, nos alunos, a motivação e a criatividade, possibilitando o desenvolvimento de competências básicas como solidariedade e empatia, fundamentais para o desenvolvimento do cidadão. Paralelamente, a reutilização de materiais permite um trabalho criativo conciliando a vida com as práticas laboratoriais.

Neste sentido, no próximo tópico, é apresentada uma proposta de construção do jogo Tangram usando caixas de leite recicláveis.

O Tangram como Recurso Pedagógico para o Ensino de Matemática

O Tangram (também chamado Tangram Tradicional ou Tangram Chinês) é um quebra cabeça geométrico de origem chinesa. Não se sabe ao certo o período em que ele tenha surgido, mas, segundo Miranda (2015), há relatos que o jogo já era utilizado no período da dinastia Chu (740-330 a.c). Barros (2016) explica que o quebra cabeça chegou no ocidente por volta do século XIX, espalhando-se pela Europa e América.

Muitas são as lendas envolvendo o surgimento do jogo, Barros (2016) descreve uma delas quando apresenta:

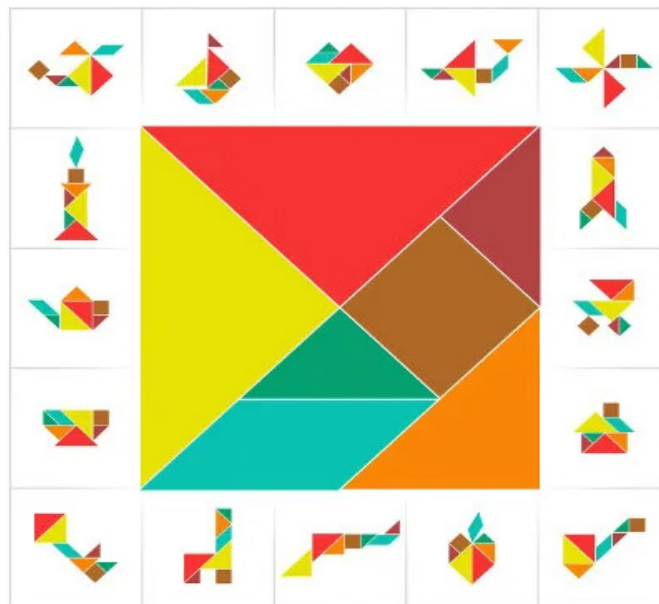
Há uma curiosa lenda sobre um sábio chinês, chamado Tan, que deveria levar ao imperador uma placa de jade, cujo formato era de um quadrado. Contudo, tal placa caiu no chão quando o sábio Tan tropeçou e partiu-se em sete pedaços geometricamente perfeitos. Ao tentar remontá-la, Tan obteve diversos formatos, após muitas tentativas, o que, de certa forma, acabou tornando-se para ele uma diversão. Quando, enfim, conseguiu remendar o quadrado, levou-o ao imperador. Os sete pedaços representariam as sete virtudes chinesas: Criatividade, Humildade, Paciência, Perfeição, Perseverança, Sabedoria e União (BARROS, 2016, p.4).

Com o Tangram tradicional, é possível montar mais de 1700 formas geométricas planas por justaposição. Essas montagens variam desde figuras simples como triângulos, quadrados, hexágonos, ou seja, polígonos em geral, até formas mais complexas como animais ou pessoas. Devido a essa grande possibilidade de formas, tal quebra cabeça pode ser utilizado desde a educação infantil até a educação superior, visto que é debatido em Laboratórios de Ensino de Matemática – LEMs. A Figura 1 apresenta uma ilustração do Tangram tradicional de sete peças e algumas figuras construídas a partir do material concreto.

Área, composição e decomposição de figuras, ampliação e redução, perímetro, semelhança

de triângulos, entre outros, são exemplos de conteúdos matemáticos possíveis de trabalhar com o Tangram como recurso pedagógico, que, de forma geral, são conteúdos de Geometria presentes na Base Nacional Comum Curricular no item da área de Matemática, vinculados ao 6º, 7º e 8º ano do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018).

Figura 1. Mapa da área de estudos.



Fonte: Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/a-configuracao-geometrica-tangram.htm>.

Para a construção do jogo Tangram, neste trabalho, utilizamos caixas de leite, mas, como alternativa, também podem ser usadas caixas de suco. A escolha pelas caixas de leite é devido a disponibilidade desse material por parte dos alunos em suas residências, mesmo para famílias com poder aquisitivo menor. Por outro lado, os alunos, além de coletar as caixas em suas casas, podem encontrar em padarias/lanchonetes ou ainda utilizar as descartadas pela unidade escolar, ajudando, assim, na diminuição do lixo escolar.

Conforme discutem Ferreira, Pereira e Borges (2013), embora as questões ambientais devam fazer parte do contexto geral em que o indivíduo está inserido, a escola é local favorável para que a temática ambiental possa ser trabalhada como forma de propiciar uma visão crítica e transformadora de comportamentos e atitudes direcionadas ao meio ambiente.

As questões ambientais, na maioria das vezes, têm seu espaço ainda restrito, dado à formação dos professores, o cumprimento de um currículo que secundariza determinados temas e prioriza outros, assim como o próprio trabalho pedagógico, que, muitas vezes, apoia-se no uso do livro didático, o que ocasiona um trabalho muito tradicional e expositivo por parte do professor. Dessa forma, o trabalho utilizando estratégias lúdicas pode favorecer o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática (BEZERRA; SUESS, 2013).

Para este trabalho, foi escolhida a montagem do Tangram tradicional composto por sete peças divididas em: dois triângulos grandes, dois triângulos pequenos, um triângulo médio, um quadrado e um paralelogramo. A construção foi dividida em quatro partes, a saber: a escolha das caixas de leite; a abertura e higienização das caixas; a marcação dos moldes e separação das peças; a montagem final do jogo. Cada um desses momentos foi descrito separadamente a fim de auxiliar professores na realização dessa atividade.

Para possibilitar maior durabilidade dos jogos a serem construídos, é fundamental que sejam utilizadas caixas de leite em bom estado. Desse modo, não devem ser usadas caixas amassadas ou rasgadas. Preferencialmente, deve-se coletar aquelas que foram utilizadas e descartadas a poucos dias, isso pode evitar possíveis contatos de alunos ou professores com bactérias e fungos, conseqüentemente, doenças provindas do lixo.

Durante a escolha das caixas de leite, o professor pode abordar questões relacionadas à preservação ambiental e desenvolvimento sustentável, apresentando aspectos sobre como fazer o descarte correto de materiais e ainda como o descarte incorreto poderia impactar na vida das pessoas com o surgimento de doenças. Tais aspectos mostram as potencialidades de desenvolver essa e outras atividades utilizando materiais descartados. A Figura 2 representa a imagem de uma caixa de leite apropriada para a construção do jogo Tangram.

Figura 2. Caixa de leite apropriada para a construção do jogo Tangram.



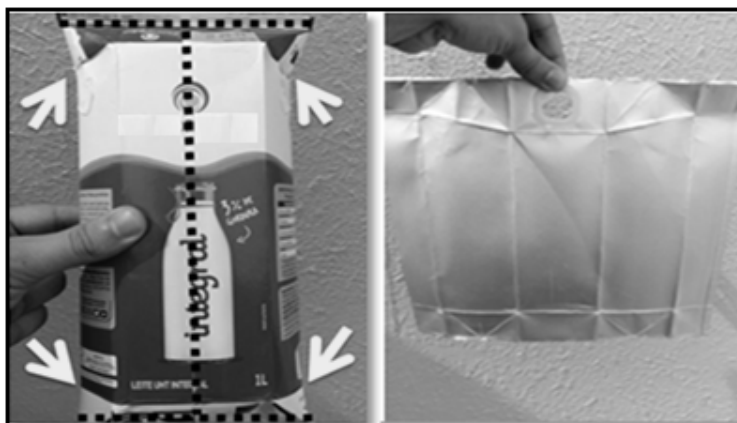
Fonte: Autoria própria (2022).

Escolhida a caixa de leite, deve-se começar o processo de higienização. Inicialmente, colocar um pouco de água dentro da caixa e sacudir em diversos sentidos, esse movimento pode fazer com que pequenas partículas que ainda estejam fixadas desprendam-se e saiam da caixa. Essa primeira lavagem facilitará todo o processo de higienização subsequente da caixa de leite.

Após esse primeiro momento, a caixa deve ser aberta. Para isso, primeiramente, deve-se desprender pequenas “orelhas” que a caixa possui. Em seguida, com o auxílio de uma tesoura mais resistente, deve-se cortar a parte superior, inferior e o meio da caixa, abrindo-a no formato de uma folha de papel. A Figura 3 representa todo esse processo. As setas indicam o local de descolagem das “orelhas da caixa”, o tracejado indica o local que a caixa de leite deve ser cortada.

Após a abertura da caixa, recomenda-se que os alunos utilizem uma bucha simples de lavar com sabão para ensaboar os dois lados da caixa (Prateado e Pintado). Como a caixa de leite não é muito resistente, na higienização com sabão, deve-se evitar utilizar escovas de roupas e esfregá-la com muita força. É importante não deixar a caixa de molho, isso pode fazer com que ela descole suas camadas. Todo esse cuidado evita que o material seja rasgado ou amassado, podendo influenciar na sua estética e durabilidade ao final da montagem. Após lavar e enxaguar as caixas, utilizar um pano seco para tirar o excesso de água, isso ajuda na secagem das caixas que devem ser colocadas ao sol.

Figura 3. Abertura da caixa de leite.



Fonte: Autoria própria (2022).

Durante a secagem das caixas ao sol, podendo ser pelo período de um a dois dias, dependendo da temperatura, o professor pode utilizar esse momento para realizar uma pesquisa juntamente com os alunos sobre o tempo de decomposição de materiais. Caso não seja possível o acesso à internet, através de pesquisa em laboratório de informática da escola, o docente pode realizar apresentações por meio de slides sobre esse tema e suas implicações na vida das pessoas. Um diálogo com os alunos sobre a decomposição dos materiais daria um novo significado para a construção do Tangram, pois os alunos estariam aprendendo Matemática e a conscientização a respeito do descarte correto de materiais.

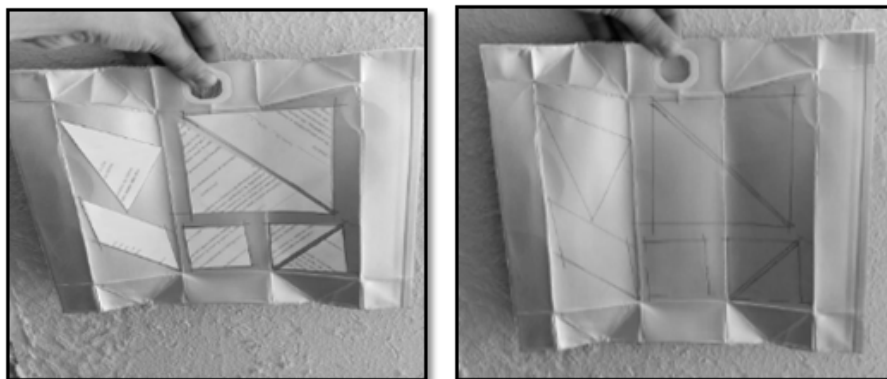
Esse debate sobre o tempo de decomposição dos materiais ajudaria a melhorar problemas relacionados à organização e sujeira da sala de aula. Neste mesmo sentido, os alunos poderiam construir um quadro sobre o tempo de decomposição com materiais reais encontrados por eles. A montagem desse quadro conscientizaria os alunos das demais turmas da unidade escolar sobre a questão do lixo, da preservação ambiental e do descarte correto de materiais.

O próximo passo é a marcação das caixas de leite para a separação das peças do jogo Tangram. Após a secagem das caixas, é necessário realizar a confecção de pequenos moldes do Tangram de papel para serem cortados e demarcados sobre as caixas de leite. Como alternativa, esses moldes podem ser feitos por dobraduras de *origami*, utilizando metade de uma folha A4.

Tendo os moldes em mãos, cada estudante pode utilizar pequenos pedaços de fita para fixar os moldes na caixa. A marcação das peças na caixa de leite pode ser feita com uma régua e uma caneta, sendo, de preferência, no lado prateado da caixa para facilitar a visualização.

Caso alguns alunos tenham dificuldade motora de lidar com instrumentos de precisão, como régua e canetas, eles podem colar os moldes de papel A4 em papelões, como pode ser observado na Figura 4, que representa a marcação dos moldes do Tangram com papel A4 numa caixa de leite. Esses novos moldes de papelão, após serem cortados, podem ser utilizados na demarcação da caixa de leite.

Figura 4. Marcação da Caixa de Leite com os Moldes de Papel.



Fonte: Autoria própria (2022).

Cortada as peças do jogo, pequenas imperfeições encontradas podem ser resolvidas com uma tesoura. A Figura 5 representa a montagem final do Tangram.

Figura 5. Montagem final do Tabuleiro.



Fonte: Autoria própria (2022).

Vale destacar que, durante todo o processo, desde a escolha da caixa até a separação final das peças, todo o trabalho deve ser realizado com muito cuidado, visando evitar a ocorrência de problemas. Alunos com maior desenvoltura no processo devem ajudar os colegas com dificuldade, pois o movimento de parceria promove a participação e interação entre os alunos, diminuindo a possibilidade de erros que podem tornar o processo de construção do jogo ineficiente. Terminada a construção do jogo, professores e alunos podem utilizar um material pedagógico de baixo custo nas aulas de Matemática.

Antes de começar a manipulação do quebra cabeça, utilizando o *slide* ou folhas impressas, o professor, em aula ou em laboratórios de ensino, pode apresentar para seus alunos os tipos, histórias e lendas relacionadas ao Tangram. Conhecer a historiografia do jogo faz com que os alunos deem um novo significado para a atividade proposta. Após essa apresentação inicial, o professor e os alunos podem discutir conceitos básicos de geometria como ponto, reta, plano, vértice, aresta, face, nomenclatura de polígonos etc. Como cada discente poderá ter em mãos seu Tangram produzido em sala de aula, ele visualizará concretamente esses elementos.

Considerações Finais

Atualmente, os professores de Matemática deparam-se com diversos desafios para ministrar suas aulas, desde a falta de recursos pedagógicos ao desinteresse dos alunos. Um professor reflexivo

que sempre busca aperfeiçoar sua prática docente pode amenizar um pouco esse cenário de dificuldades. A reflexão pode gerar outras metodologias de ensino, proporcionando que os alunos sejam estimulados de inúmeras formas.

Assim como apresentam Fiorentini e Miorim (1990), a utilização de jogos e aulas ditas mais lúdicas e dinâmicas não representam a solução de todos os problemas educacionais, mas podem ajudar os professores a desenvolver novas metodologias, o que então possibilitará o desenvolvimento de bons resultados em sala. Neste sentido, acreditamos que as aulas que se valem de jogos e materiais concretos devem ser intensificadas. Elas não devem apenas divertir os alunos, mas, partindo de um bom planejamento do professor, promover o pensamento reflexivo e o desenvolvimento de competências fundamentais para a formação das pessoas. Tais aulas devem gerar o conhecimento, conciliando teoria com a prática.

Esperamos que a construção do quebra cabeça Tangram utilizando caixas de leite, que se busca exemplificar e descrever detalhadamente, neste trabalho, todo processo de elaboração do jogo, a fim de evitar possíveis erros que professores podem estar sofrendo em sala de aula, promova entre os professores uma reflexão sobre suas aulas, estimulando a criatividade e as mudanças de paradigmas quanto ao uso de aulas lúdicas ou dos jogos e materiais concretos no aprendizado de Matemática.

Referências

- ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 1995.
- BARROS, J. J. P. **O Tangram como Ferramenta Didática para a Matemática do Ensino Fundamental**. 2016. 74 f. Monografia (Especialização) - Curso de Matemática, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.
- BEZERRA, A. V. R. C. A importância dos materiais concretos, os jogos, nas aulas de matemática. In: **IV Fórum Internacional de Pedagogia - FIPED**, Campina Grande, Paraíba: Realize, p. 1-12, 2012.
- BEZERRA, R. G.; SUESS, R. C. **Abordagem do bioma Cerrado em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio**. *Holos*, v. 1, p. 233-242, 2013.
- BOYER, C. B. **História da Matemática**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 3. ed. Brasília: A Secretaria, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CAMPOS, A. S. *et al.* O jogo como auxílio no processo ensino-aprendizagem: as contribuições de Piaget, Wallon e Vygotsky. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, 2020.
- DAVIS, C. L. F. *et al.* Abordagens vygotskiana, walloniana e piagetiana: diferentes olhares para a sala de aula. **Psicologia da Educação**, n. 34, 2012.
- FERREIRA, J. E.; PEREIRA, S. G.; BORGES, D. C. S. A importância da Educação Ambiental no Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Educação e Cultura**, 7, 2013.
- FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. In: **Boletim da SBEM-SP**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990.
- FONTANA, E. A. A importância do lúdico no ensino da matemática e estatística no ensino fundamental. In: **Conferência Satélite Iase: Experiências em sala de aula**. Rio de Janeiro: SERJ, 2015.

GERVÁZIO, Suemilton Nunes. Materiais concretos e manipulativos: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa. *In: Revista Eletrônica Paulista de Matemática*, Bauru, v. 9, p. 42-55, jul. 2017.

MIRANDA, R. **Estudo das Formas Geométricas Através da Utilização do Tangram**. Dissertação – Mestrado em Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

RODRIGUES, P. F. C.; ABREU, L. A. F.; AMBROSIO, R. J. A importância da utilização do laboratório de matemática como facilitador da aprendizagem: uma proposta no IFF - campos centro. *In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM*, São Paulo, p. 1-7, jul. 2016.

SILVA, R. C. **O papel do laboratório no ensino de matemática**. *In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 8., 2004, Recife: UFPE, 2004.

SUHR, I. R. F. **Teorias do conhecimento pedagógico**. Curitiba: Intersaberes, 2012.

Recebido em 19 de setembro de 2022.

Aceito em 11 de outubro de 2022.