

A matemática pela lente dos jogos: um estudo sobre as potencialidades do subtração com o tangram para a aprendizagem de geometria e subtração

Mathematics through the games lens: a study about the potentialities of subtraction with tangram for learning geometry and subtraction

DOI:10.34117/bjdv7n2-353

Recebimento dos originais: 16/01/2021

Aceitação para publicação: 18/02/2021

Jamile dos Santos Souza

Graduanda em Licenciatura em Matemática

Instituição: Universidade do Estado da Bahia – Campus II

Endereço: Rua Carlos Azevedo, nº 288, centro, Alagoinhas – BA, Brasil

E-mail: jamile_99@hotmail.com

Daiana Lima Soriano de Oliveira Souza

Graduanda em Licenciatura em Matemática

Instituição: Universidade do Estado da Bahia – Campus II

Endereço: Rodovia Alagoinhas/Salvador, BR-110, Km 03, Alagoinhas – BA, Brasil

E-mail: dlsosouz@gmail.com

Daniela Batista Santos

Docente do Curso de Licenciatura em Matemática

Mestre em Gestão e Tecnologia Aplicada à Educação pela UNEB

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Crítica Cultural pela UNEB

Instituição: Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Campus II

Endereço: Travessa Artur Moraes, 36 – Jequiezinho, Jequié-BA, Brasil

E-mail: dbsantos@uneb.br

RESUMO

A matemática, ao longo dos anos, foi rotulada como um produto de mentes inteligentes e difícil, e também, se tornou uma disciplina que muitos alunos têm aversão. As pesquisas em Educação Matemática, tem contribuído na busca de alternativas didáticas que possam amenizar e/ou superar essa ideia. Destacamos o potencial lúdico de atividades didáticas, em especial, os jogos. Nessa perspectiva, o projeto de extensão “Matemática é Show”, desenvolve, por meio dos jogos, uma Matemática divertida e dinâmica que oportuniza a todos aprenderem de forma diferenciada. Uma das atividades desenvolvida no projeto foi a construção e aplicação do jogo Subtração com o Tangram. Diante disso, objetivamos refletir sobre as potencialidades desse jogo no desenvolvimento da aprendizagem da operação subtração, além de conceitos básicos das figuras geométricas planas, o desenvolvimento do raciocínio lógico e de estratégias. Recomendamos que o referido jogo seja utilizado em dupla ou até com quatro pessoas. Durante sua aplicação, a maioria dos jogadores não encontraram dificuldades em efetuar a operação de subtração para pegar as peças do tangram correspondentes ao resultado da operação e montar a figura plana solicitada. Os participantes demonstraram satisfação em participar desse jogo, pois

apesar da tarefa solicitada parecer simples, para alcançar êxito era necessário refletir e criar estratégia para construir a figura desejada. Advogamos que a experiência vivenciada foi singular pela oportunidade de trabalhar de forma lúdica explorando potencialidades do tangram como um recurso pedagógico diferente dos usuais. Além dessa experiência, tivemos também a oportunidade de apresentá-lo na V Feira de Matemática de Alagoinhas – BA, na qual recebemos a premiação de destaque. Acreditamos que atividades como essas oportunizam diversificar as metodologias de ensino, dinamizando e potencializando a aprendizagem da Matemática.

Palavras-chave: Tangram, Subtração, Matemática, Jogos, Ensino e Aprendizagem.

ABSTRACT

Mathematics, over the years, has been labeled as a product of intelligent and difficult minds, and has also become a discipline that many students have an aversion to. research in Mathematics Education has contributed to the search for didactic alternatives that can alleviate and/or overcome this idea. We highlight the playful potential of educational activities, especially games. In this perspective, the extension project “Matemática é Show”, develops, through games, a fun and dynamic Mathematics that allows everyone to learn differently. One of the activities developed in the project was the construction and application of the game Subtraction with Tangram. Therefore, we aim to reflect on the potential of this game in the development of learning subtraction operation, in addition toward basic concepts of flat geometric figures, the development of logical reasoning and strategies. We recommend that the game be used in pairs or even with four people. During its application, most players did not find it difficult to perform the subtraction operation to take the tangram pieces corresponding to the result of the operation and assemble the requested flat figure. The participants showed satisfaction in participating in this game, because despite the task requested seem simple, to achieve success it was necessary to reflect and create a strategy to build the desired figure. We advocate that the experience was unique due to the opportunity to work in a playful way exploring the potential of the tangram as a pedagogical resource different from the usual ones. In addition to this experience, we also had the opportunity to present it at the 5th Mathematics Fair in Alagoinhas - BA, in which we received the outstanding award. We believe that activities like these make it possible to diversify teaching methodologies, boosting and enhancing the learning of Mathematics.

Keywords: Tangram, Subtraction, Mathematics, Games, Teaching and learning.

1 INTRODUÇÃO

Embora não se negue que a Matemática está muito presente no cotidiano das pessoas, é evidente o “temor” que muitos nutrem a seu respeito, em geral, devido às dificuldades em aprender o conhecimento matemático que veem na escola. Há também quem não reconheça a presença da Matemática no cotidiano, isto é, não faz relação com as diversas situações que as pessoas vivenciam, a exemplo, de ações simples como saber o valor do troco ao efetuar uma compra na feira ou no supermercado ou quanto de piso precisa comprar para ser suficiente para a reforma que esteja efetuando. Isso se deve,

possivelmente, ao processo de mecanização do ensino da Matemática, que a maioria das vezes é desassociado da realidade e pragmático, contribuindo para que muitas pessoas não tenham afinidade com essa disciplina e não consigam estabelecer relação entre a Matemática escolar e o cotidiano.

Diante disso, podem perguntar: o que fazer ou o que foi feito para mudar essa realidade? Primeiramente, é necessário reconhecer que não é uma tarefa fácil, pois, por não se ter uma resposta pronta, demanda uma maior dedicação tanto do aluno, da escola, quanto do professor.

Nesse sentido, acreditamos que uma possibilidade é incentivar o professor a trabalhar com metodologias diversificadas, que levem o aluno a construir seu próprio conhecimento se tornando agente ativo e autônomo. Nesse sentido, destacamos os jogos como recursos metodológicos que podem contribuir para um aprender de forma divertida e interessante.

O desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e do pensamento independente, bem como da capacidade de resolver problemas, só é possível através do ensino da Matemática se nos propusermos a realizar um trabalho que vá ao encontro da realidade do/a nosso/a aluno/a onde seja possível, através de diferentes recursos, propiciarmos um ambiente de construção do conhecimento. Entre tais recursos destaco os jogos (LARA, 2003, p. 21).

Concordamos com Lara (2003) ao salientar as contribuições pedagógicas dos jogos, principalmente por favorecer a construção do conhecimento a partir do momento que possibilita ao aluno se tornar construtor do seu próprio aprendizado, do desenvolvimento da criatividade e do pensamento matemático.

Nessa perspectiva, apresentamos o jogo Subtração com o Tangram que trabalha com a operação de subtração, com as figuras planas, o desenvolvimento de estratégias e do raciocínio lógico.

Ressaltamos que esse artigo é fruto de um trabalho publicado nos anais do XVIII EBEM – Encontro Baiano de Educação Matemática, em 2019, sendo que fizemos alguns ajustes e aprofundamento no mesmo.

2A MATEMÁTICA PELA LENTE DOS JOGOS

A educação escolar deve incentivar os alunos à investigação, ou seja, transformá-los em “pequenos cientistas” em sala de aula. Em particular, a Matemática, objeto de estudo do presente trabalho, deve instigar no estudante o desejo de explorar e observar,

bem como promover o desenvolvimento do raciocínio lógico, cognitivo e o pensamentos matemático.

A Matemática é tida por muitos como um “bicho papão” e seu ensino, por vezes, vem se dando de forma mecânica, o que contribui significativamente para a rejeição desta disciplina. Tal realidade revela a necessidade do ensino de Matemática ser mais dinâmico, divertido e construtivo, para isso, acreditamos que o jogo é um interessante recurso didático.

Diversos autores, tais como: Borin (1996), Grando (2000), Lara (2003), dentre outros, versam a importância de se trabalhar a Matemática de forma lúdica, isto é, através de jogos e brincadeiras tornando o jogo, nesse sentido, um sinônimo de conhecimento e aprendizagem através do qual é estimulado no indivíduo a capacidade de intuição e concentração, bem como a criatividade e a habilidade de lidar e resolver situações-problema diante dos desafios que são propostos, mediante as atividades realizadas.

Para além disso, os jogos se configuram como alternativas metodológicas de ensino que contribuem positivamente para a aprendizagem de conceitos matemáticos oportunizando ao aluno atitudes mais participativas que podem amenizar ou superar possíveis bloqueios e resistência com a Matemática, entrando em consonância com a perspectiva de Freire (1987), que preconiza que o ensino seja dialógico e que o estudante seja arquiteto de seu conhecimento, e Borin (1996) que salienta:

[...] a introdução de jogos nas aulas de Matemática é a possibilidade de diminuir os bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem. (BORIN, 1996, p. 9).

Nesse sentido, concordamos com a autora quando afirma que o jogo revela-se como um importante recurso pedagógico que, devido ao seu caráter lúdico, pode diminuir a aversão que muitos sentem pela matemática tornando-a atrativa e divertida, criando-se em sala de aula uma atmosfera de interesse e motivação propiciando a interação da tríade aluno, professor e saber matemático melhorando assim o clima em sala de aula, o que contribui significativamente no processo de ensino e aprendizagem, além de “desmistificar” o que culturalmente foi disseminado ao seu respeito, que a mesma é produto de mentes inteligentes.

Além de estimular as potencialidades supracitadas, o jogo estimula também o trabalho em equipe pois, na maioria das vezes, promove a interação entre os indivíduos envolvidos no mesmo, sendo possibilitado através dessa interação a geração de novas experiências, originando assim um novo conhecimento, favorecendo, nesse sentido, uma aprendizagem significativa.

Diante do exposto, acreditamos que o elemento jogo não deve ser negligenciado, mas deve ser visto por parte da comunidade docente, como uma possibilidade de transformar o conhecimento matemático formal em um conhecimento acessível ao aluno, mediando assim o conhecimento prévio do mesmo para um saber matemático avançado, valorizando nesse sentido, esse conhecimento, tendo em vista, que o uso do jogo como recurso metodológico para o ensino e aprendizagem de Matemática, deve ser aplicado de modo a levar o aluno a análise e reflexão de elementos e conceitos matemáticos. Contudo, segundo Grandó (2000),

Muitas vezes os educadores tentam utilizar jogos em sala de aula sem, no entanto, entender como dar encaminhamento ao trabalho, depois do jogo em si. Também, nem sempre dispõe de subsídios que os auxiliem a explorar as possibilidades dos jogos e avaliar os efeitos dos mesmos em relação ao processo de ensino-aprendizagem de Matemática. A grande maioria ainda vem desenvolvendo as atividades com jogos espontaneamente, isto é, com um fim em si mesmo, “o jogo pelo jogo”, ou imaginando privilegiar o caráter apenas motivacional. Nota-se certa ausência de preocupar em se estabelecer algum tipo de reflexão, registro, pré-formalização ou sistematização das estruturas matemáticas subjacentes à ação no jogo. (GRANDO, 2000, p.5)

Assim, é fundamental compreender que o jogo como recurso didático, para ter uma ação positiva na aprendizagem, não pode ser apenas o jogo pelo jogo, deve ter um fim pedagógico, com um planejamento estruturado e detalhado, levando em consideração o ambiente a ser desenvolvido e os objetivos que desejam atingir, visto que, “[...] em seu aspecto pedagógico, apresenta-se produtivo ao professor que busca nele um aspecto instrumentador e, portanto, facilitador da aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação [...]” (GRANDO, 2004, p.26). Salientamos ainda, a importância da institucionalização dos conceitos matemáticos e a utilização da linguagem matemática de forma adequada e correta.

2.1 PROJETO MATEMÁTICA É SHOW

O “Matemática é Show” é um projeto de extensão que integra também o ensino e a pesquisa, pois cada atividade desenvolvida pelos monitores é minuciosamente estudada, refletindo sobre a mesma no processo de construção e após a aplicação. Tal projeto,

permite aos seus monitores conhecerem metodologias diversificadas, em especial, as de potencial lúdico, utilizadas na tentativa de melhorar o ensino da Matemática, tornando-a mais atrativa e dinâmica.

Um dos princípios do referido projeto é compreender que não se deve aplicar o jogo pelo jogo, por isso é condição *sine qua non* estudar cada jogo minuciosamente, pois entendemos que é necessário o domínio do jogo para sua posterior apresentação ao público, e principalmente, a necessidade de fazer um bom planejamento.

As atividades confeccionadas no projeto, além de apresentadas no evento anual realizado na praça da cidade de Alagoinhas-BA, também são apresentadas em escolas públicas, eventos acadêmicos, dentre outros, contribuindo, assim, para formação dos discentes enquanto futuros professores, integrando teoria e prática.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste artigo, apresentamos o jogo Subtração com o Tangram, desenvolvido no projeto de extensão “Matemática é Show”.

Cabe salientar, que o tangram é um quebra-cabeça milenar chinês, que consiste na formação de figuras e desenhos por meio de 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo). Não se sabe exatamente quando o jogo surgiu, embora existam algumas lendas sobre tal criação, uma delas conta que um imperador chinês quebrou um espelho, e ao tentar juntar os pedaços e remontá-lo, percebeu que poderia construir muitas formas com seus pedaços.

O tangram é utilizado para explorar diversos conteúdos matemáticos, tais quais: Fração, área de figuras planas, perímetro, dentre outros. Aqui, em conformidade com Veras (2019) e através do jogo supramencionado, vamos explorar uma outra possibilidade pedagógica do tangram, que integra a aritmética a partir da operação de subtração e alguns conceitos básicos de geometria, tais como conceitos e características de figuras planas.

Esse processo teve início com pesquisas realizadas no “Matemática é Show”, onde buscamos jogos com potencial didático-pedagógico para a aprendizagem de Matemática. Dentre esses jogos, escolhemos o jogo Subtração com o Tangram por sua dinamicidade e por explorar conceitos essenciais à formação discente, a saber: conceitos geométricos e subtração.

Após essa etapa, realizamos a experimentação e avaliação do jogo, a fim de ressaltar os conceitos abordados e fazer melhorias e adaptações. A etapa posterior, foi a confecção dos materiais necessários à aplicação do jogo, que são: quatro bases formadas

com as peças do tangram (figura 2), a saber: trapézio, retângulo, triângulo e o quadrado, 8 triângulos grandes, 8 quadrados, 8 triângulos médios, 16 triângulos pequenos e 4 paralelogramos subdivididas em triângulos pequenos, bem como dois dados dentro de uma garrafinha pet como mostra a figura 1 abaixo:

Figura 1: Peças do jogo Subtração com o Tangram



Fonte: Das autoras

Para a confecção das peças, primeiro construímos o Tangram com o auxílio do GeoGebra, subdividindo-o em triângulos pequenos, e depois recortamos as figuras planas mencionadas anteriormente. Cada grupo de figuras receberam uma cor para facilitar o reconhecimento por parte dos estudantes e também dar um aspecto colorido ao jogo.

Já as bases, foram confeccionadas utilizando isopor, E.V.A. e cola quente, além do Tangram que foi construído com o auxílio do GeoGebra. Inicialmente recortamos o isopor de modo a obter quatro bases de mesmo tamanho. Em seguida, cortamos o E.V.A. do mesmo tamanho das bases, colando-o sobre as mesmas. Na sequência, em cada base, colamos uma figura geométrica construída usando as peças do Tangram, como mostra a figura 2. Para tornar o jogo mais atrativo, optamos por cores fortes e colamos o nome de cada figura geométrica utilizando letras feitas com as peças do próprio Tangram, dando também um aspecto colorido as bases.

Figura 2: Bases do jogo Subtração com o Tangram



Fonte: Das autoras

Destacamos que o Subtração com o Tangram foi confeccionado no projeto de extensão “Matemática é Show” e apresentado no evento do projeto que acontece anualmente na praça Ruy Barbosa situada na cidade de Alagoinhas – BA. Contudo, como sempre apresentamos nossos trabalhos em outros eventos acadêmicos, o Subtração com o Tangram também foi apresentado na V Feira de Matemática de Alagoinhas – BA, recebendo a premiação destaque.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em cada aplicação, começamos explicando ao participante as regras do jogo e seu objetivo, isto é, explicamos que para vencer o jogo, cada jogador deverá sobrepor a base que lhe corresponderá, ou seja, que lhe caberá no sorteio que será realizado antes de começar o jogo. Para tanto, o participante tomará conhecimento que o jogo está dividido em dois níveis. O primeiro nível será jogado por no mínimo dois e no máximo quatro jogadores, onde cada jogador sorteará uma base. Posteriormente um jogador por vez mexerá a garrafinha fazendo a subtração entre os números contidos nas faces dos dados que ficar para cima.

Figura 3: Base montada do jogo Subtração com o Tangram

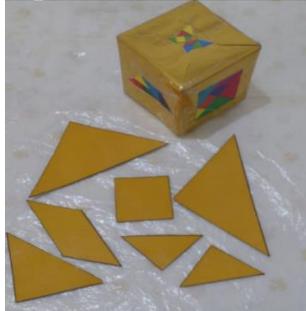


Fonte: Das autoras

dificuldade em reconhecer algumas figuras planas, em especial, a supramencionada e, por meio dessa regra, pudemos evidenciá-la, favorecendo seu reconhecimento.

No segundo nível, joga-se um jogador por vez. O jogador sorteia uma base que deverá ser montada por ele com as peças do tangram.

Figura 4: Base sem montar



Fonte: Das autoras

Figura 5: Base montada



Fonte: Das autoras

Vale ressaltar, que no decorrer da aplicação do jogo no projeto “Matemática é Show”, foi permitido aos alunos das séries iniciais e para comunidade que frequentou o evento, que olhassem a base sorteada e construíssem a partir da já feita. Esse fato nos mostrou que a prática pode ser o melhor ensinamento para um professor, pois antes da vontade de ensinar e de que o outro aprenda, entendemos ser necessário possibilitar o prazer e evitar a frustração, principalmente com uma disciplina, historicamente, tão rejeitada como a Matemática.

Foi muito interessante trabalhar com esse jogo e perceber como os alunos utilizavam conceitos matemáticos de uma forma dinâmica e descontraída. Usavam a operação de subtração com os números dos dados, e a adição para selecionar a quantidade de peças que desejavam, tomando como unidade o triângulo pequeno, que foi a unidade de medida utilizada.

A princípio julgamos que os alunos das séries iniciais não conseguiriam jogar o nível II, por se tratar de uma etapa mais elaborada por demandar um nível maior de abstração, mas quando expusemos os jogos, eles se dispuseram a jogar, e não queríamos frustrá-los dizendo que não tinham capacidade para jogar aquele nível, então desenvolvemos a estratégia de deixá-los montar a base olhando para uma figura pronta.

Nos surpreendemos com o desempenho dos alunos que, mesmo exigindo um pouco mais de visão espacial para fazer o encaixe perfeito das peças, conseguiram montar as figuras e ainda aprendiam um pouco de geometria, que em geral é um conteúdo menos explorado em sala de aula.

Destacamos que, quase sempre, os alunos reconhecem a figura estática, como por exemplo o quadrado, mas quando o mesmo é rotacionado 45 graus eles não o reconhecem mais, dizem, na maioria das vezes, ser um balão, mostrando que, algumas vezes, eles aprendem mais quanto a forma da figura do que as propriedades inerentes a mesma. Mas devido ao fato de, enquanto jogarem, eles usarem a estratégia de rotacionar a figura para assim conseguirem montar a base, íamos trabalhando as várias posições da mesma, mostrando que mudá-la não torna o quadrado outra figura, desconstruindo a percepção supracitada. Durante o processo trabalhamos os conceitos de figura plana com eles.

Brasil (1998), salienta que “os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções” (BRASIL, 1998, p.46), e verificamos essa potencialidade na aplicação do referido jogo.

O jogo ficou ainda mais interessante quando eles propuseram o desafio de ganhar o jogo quem conseguisse montar a base primeiro, pois seria o vencedor aquele que identificassem com mais rapidez as peças e conseguissem abstrair a posição e o lugar ideal para mesma, dessa forma foi trabalhado também, através desse jogo, o desenvolvimento do pensamento geométrico, raciocínio lógico, noção de área e espaço e o desenvolvimento de estratégias.

Aqui o desafio não foi proposto para vencer o “melhor”, mas foi uma forma divertida proposta pelos próprios participantes para interagir “competindo” de forma saudável, o que entra em consonância com autores como Borin (1996), Brasil (1998) e Lara (2003) quando salienta a função social que o jogo deve desempenhar na integração dos estudantes.

Destacamos ainda, a mobilização de saberes já adquiridos e também a construção de novos conceitos e, principalmente, a possibilidade de o professor trabalhar o erro como aprendizagem, rompendo com o estigma de que erro é negativo o que contribui para que muitos estudantes criem barreiras na aprendizagem em Matemática.

Dessa forma o jogo supracitado permitiu que os alunos e, nesse evento, em especial, a comunidade de Alagoinhas, aprendessem de forma dinâmica e prazerosa os referidos conteúdos. Percebemos que ao passo que as pessoas jogavam novas estratégias surgiam, como por exemplo um garoto, que ao achar o dado muito pequeno para montagem da base do segundo nível, recorreu as bases maiores como molde para montagem, mostrando a capacidade de elaborar estratégias e utilizar as ferramentas que possuía.

Foram notadas dificuldades iniciais como o reconhecimento das figuras planas, isto é, do paralelogramo, por exemplo. No entanto, no decorrer do jogo o público foi se familiarizando com as peças, tornando o jogo interessante. Além disso, oportunizou o primeiro contato de muitas pessoas com o tangram, bem como quem já conhecia pôde aprender um pouco mais com e sobre ele.

A maioria dos participantes demonstraram gostar do jogo por conta de sua dinamicidade e simplicidade que, ao mesmo tempo, aborda conteúdos fundamentais para um aprendizado mais significativo e alimenta a busca por caminhos que conduzam ao êxito no jogo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de extensão “Matemática é Show” possibilitou a oportunidade de conhecermos o jogo como uma ferramenta metodológica diferenciada, com potencial para tornar o ensino e aprendizagem da Matemática dinâmica e prazerosa, desde que bem utilizado, assim como, revelou o elemento jogo, como um aliado na desconstrução do estigma que se foi criado com relação a essa disciplina, que a mesma é difícil, produto de mentes inteligentes, dentre outros.

Este projeto, além de ajudar na integração do licenciando em Matemática com a universidade, oportuniza uma experiência enriquecedora para a nossa formação, pois possibilita o contato com alunos e pessoas através dos jogos e o conhecimento de formas diversificadas de ensinar matemática, contribuindo para o aperfeiçoamento da nossa prática, bem como oferece a oportunidade de trabalharmos em grupo ao mesmo tempo que nos dá autonomia para opinarmos e crescermos academicamente.

Nessa perspectiva, podemos afirmar que o objetivo proposto foi alcançado, tendo em vista que trabalhar com o jogo Subtração com o Tangram nos propiciou familiarizar-se com uma Matemática dinâmica, com potencial lúdico, além de trabalhar a aritmética e a geometria com o tangram.

Percebemos a beleza e significado desse jogo, bem como suas potencialidades, desde sua preparação. A experiência vivenciada ratificou a importância do jogo para o ensino e a aprendizagem em Matemática, que pode contribuir para transformar as aulas em um ambiente de aprendizagem prazeroso, que propicia ao aluno tornar-se construtor do seu próprio conhecimento.

REFERÊNCIAS

BORIN, Júlia. **Jogos e Resolução de Problemas: Uma estratégia para as aulas de Matemática**. 2ª ed. São Paulo: IME-SP, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura/ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas - SP. 2000. Disponível em http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251334/1/Grando_ReginaCelia_D.pdf. Acessado em: 25 de janeiro de 2021.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série**. São Paulo: Rêspel, 2003.

VERAS, Evandro. **Subtração com o Tangram**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-f36wyG-UDE&t=921s>. Acessado em: 30 de janeiro de 2019.