

# REVISANDO O CONTEÚDO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO

**Melina Nymann dos Santos** – meli.nymann@hotmail.com

**Aline Reissuy de Moraes** – alinem211@hotmail.com

**Arieli dos Santos** – arieli\_ssantos@yahoo.com.br

**Luiz Henrique Ferraz Pereira** – lhp@upf.br

Universidade de Passo Fundo/Icege, PPGECM

BR 285 – Bairro São José – CEP: 99052-900

Passo Fundo - RS

**Resumo:** Este artigo objetiva relatar a aplicação de um jogo de tabuleiro para revisar o conteúdo de função quadrática no primeiro ano do Ensino Médio, com a finalidade de submetê-lo à apreciação da III Mostra Gaúcha de Validação de Produtos Educacionais. O referido jogo foi elaborado mediante às dificuldades enfrentadas nas turmas, no sentido de despertar o interesse e o envolvimento dos alunos para a realização das tarefas propostas em sala de aula, bem como, a falta de estudo e o número expressivo de faltas. Após a aplicação do jogo é possível afirmar que foi uma atividade interessante para revisar o conteúdo e também para despertar o interesse, a participação e o envolvimento dos estudantes. O jogo está fundamentado no referencial teórico de Regina Grando, a qual pesquisa o uso de jogos em sala de aula. As funções têm uma parte expressiva no Ensino Médio, visto que, praticamente, comprometem toda a primeira série desse nível de escolaridade. No entanto, é preciso a elaboração e aplicação de ações para despertar o interesse dos educandos, assim como reforçar os conteúdos vistos.

**Palavras-chave:** Função Quadrática, Jogo de Tabuleiro, Produto Educacional.

## 1 INTRODUÇÃO

A preocupação com o ensino de Matemática impulsiona o educador a buscar recursos didáticos que auxiliem no processo de ensinar e aprender. O recurso didático escolhido foi o jogo, considerando a sua importância em fazer parte das práticas dos professores, pois além de desafiar o aluno despertando o interesse e o prazer, também torna o fazer e o compreender algo natural, como se fossem “faces de uma mesma moeda” (BRASIL, 1997, p. 49). Todavia, é necessário estabelecer objetivos a serem alcançados, conteúdos e conceitos a serem explorados e aspectos que se desejam desenvolver, tais como, a aprendizagem, o raciocínio lógico, a interação social (socialização), o aprender a trabalhar em grupo e a respeitar regras.

Neste texto será apresentado um jogo de tabuleiro, que tem por objetivo revisar o conteúdo de função quadrática estudado no primeiro ano do Ensino Médio. A opção pelo jogo surgiu a partir das dificuldades em despertar o interesse dos alunos para estudar este conteúdo, em motivá-los a participar e a realizar as atividades propostas e, por fim, de verificar os conhecimentos apreendidos.

A inserção de jogos no contexto de sala de aula apresentam algumas vantagens, e no que se refere a esse jogo de tabuleiro, especificamente, são essas a seguir: 1) fixação de

conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno; 2) desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas; 3) aprender a tomar decisões e saber avaliá-las; 4) requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; 5) favorece a socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipe; 6) é um fator de motivação; 7) favorece o desenvolvimento da criatividade, de senso crítico, da participação, da competição sadia, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender; 8) permitir ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e dificuldades dos alunos (GRANDO, 2000, p.35).

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 O jogo e seu caráter lúdico**

As atividades lúdicas são “atividades cujo fim seja o prazer que a própria atividade pode oferecer, determina a criação de diferentes jogos e brincadeiras” (GRANDO, 2000, p.1). E o homem tem a necessidade de desenvolvê-las, não importa a cultura ou a idade do indivíduo. Filósofos e pedagogos de séculos anteriores já acreditavam na ação dos jogos educacionais, e desde então vem ganhando espaço no ambiente escolar como um possível instrumento de ensino-aprendizagem.

A utilização de jogos no ambiente escolar proporciona uma atividade lúdica que envolve o desejo, o interesse, a competição e o desafio aos jogadores, motivando-os a conhecer seus limites e a possibilidade de superar esses limites; em busca de vitórias, se arriscam adquirindo confiança e coragem (GRANDO, 2000).

Grando (2000, p. 26) menciona que no jogo, “o interesse está garantido pelo prazer que esta atividade lúdica proporciona, entretanto é necessário o processo de intervenção pedagógica a fim de que o jogo possa ser útil à aprendizagem, principalmente para os adolescentes e adultos”. Ainda segundo Grando (2000), as crianças aprendem muito apenas com o ato de jogar. Já para adolescentes e adultos, o que prevalece num jogo é a interação social e a cooperação, sendo fonte de aprendizagem também, além da motivação e dos desafios encontrados.

No que diz respeito ao aspecto pedagógico, Grando (2000, p. 28) afirma que o jogo

se apresenta produtivo ao professor que busca nele um aspecto instrumentador e, portanto, facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação, e também produtivo ao aluno, que desenvolveria sua capacidade

de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las (investigação matemática), com autonomia e cooperação.

Portanto, a aprendizagem com jogo explora o potencial do jogador para criação de estratégias para ganhar o jogo. E essas estratégias, num jogo como o proposto nesse produto educacional, envolvem a revisão de conteúdos estudados nas funções de segundo grau.

Além disso, no jogo existem algumas regras que permite ao aluno “a construção de relações quantitativas ou lógicas, que se caracterizam pela aprendizagem em raciocinar e demonstrar, questionar o como e o porquê dos erros e acertos” (GRANDO, 2000, p.16). Como vivemos em sociedade, aprender a trabalhar com regras, limites, respeito e disciplina, se faz importante para a vida do indivíduo. E no jogo, a possibilidade de praticar esses aspectos se evidencia por ser feito em grupo, com caráter cooperativo.

## **2.2 Funções e sua importância**

As funções estão presentes na vida muito mais do que se imagina, pois todas as coisas estão interligadas, ou seja, uma coisa depende de outra. Pode-se exemplificar com o simples crescimento de uma planta, que depende dos elementos químicos que compõem o solo, das condições climáticas, entre outros, para que se desenvolva ou não (CARAÇA, 1951, p. 109).

Logo, as funções se caracterizam pela interdependência e a leis de formações que a sustentam. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Médio (BRASIL, 2013, p. 121), a importância desse conteúdo é enfatizada nos seguintes termos:

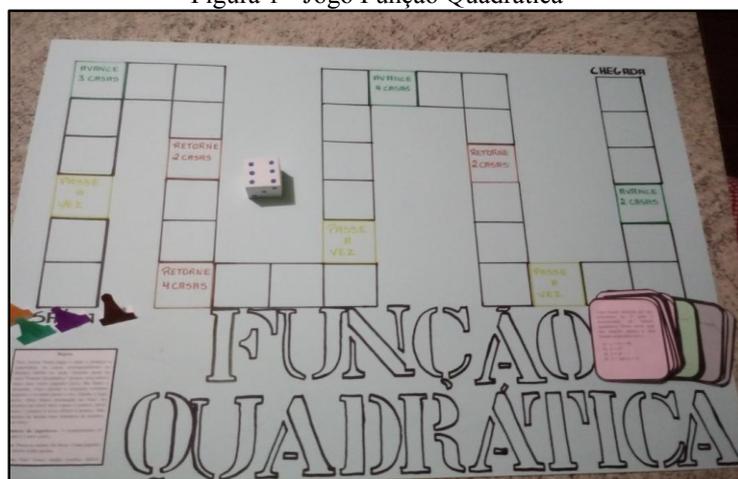
O **estudo das funções** permite ao aluno adquirir a linguagem algébrica como a linguagem das ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática. Assim, a ênfase do estudo das diferentes funções deve estar no conceito de função e em suas propriedades em relação às operações, na interpretação de seus gráficos e nas aplicações dessas funções (grifos do autor).

Dada a real necessidade de inserção desse conteúdo na vida escolar estudantil, e analisando os currículos das escolas brasileiras, percebe-se que o estudo das funções ocupa a maior parte de todo o primeiro ano do Ensino Médio, razão pela qual elabora-se esse produto educacional a esse ano de estudo.

### 3 JOGO FUNÇÃO QUADRÁTICA

O jogo é composto por: um tabuleiro, onde indica o trajeto a ser percorrido durante as jogadas; seis pinos, onde cada pino corresponderá a um jogador; um dado; e cartas, com questões sobre o conteúdo estudado. Essas cartas são divididas em três níveis de dificuldade: fácil, médio e difícil, respectivamente identificadas pelas cores rosa, verde e cinza. Sendo dezesseis questões de cada nível. Logo, o jogo é composto por um total de quarenta e oito questões, escolhidas conforme a dificuldade dos alunos em aula. Na figura 1 a seguir é possível visualizar o jogo proposto.

Figura 1 - Jogo Função Quadrática



Fonte: Autores, 2018.

No canto inferior esquerdo do tabuleiro são expressas as regras do jogo, as quais são apresentadas de forma ampliada na figura 2 a seguir.

Figura 2 - Regras do jogo

**Material:** Tabuleiro, 6 pinos, um dado, lápis e folha para anotações.

**Número de jogadores:** Grupos com 4 até 6 componentes, um deles será o juiz.

**Juiz:** Retira a carta, lê a pergunta e as alternativas, bem como pode dar dicas para resolver as questões. Registra as pontuações e soma ao final para verificar quem obteve mais pontos.

**Ajuda:** Durante o jogo, cada componente poderá pedir três “ajudas”, para colegas do grupo. Cada pergunta deverá ser realizada para colegas distintos.

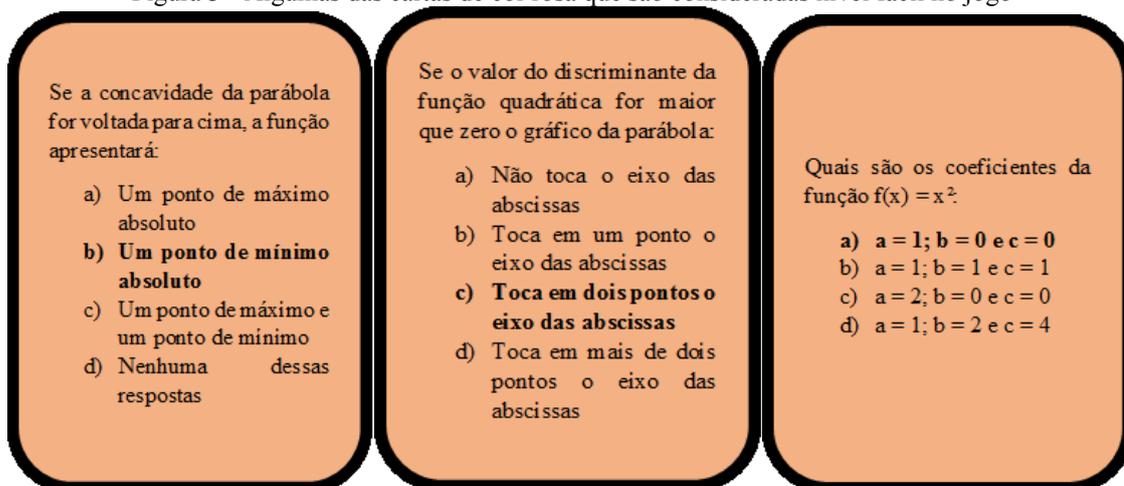
### Regras

Cada componente deve ter em mãos lápis e folha para anotações. Para iniciar o juiz deve embaralhar as cartas e após um dos jogadores deve jogar o dado e avançar, com o pino, a quantidade de casas correspondentes ao número obtido no dado. Quando parar na casa “Função Quadrática” o jogador pede para o juiz retirar a carta e lhe fazer a pergunta. Se acertar a resposta marca-se a pontuação respectiva à cor da carta e lança o dado novamente, avançando a quantidade de casas indicada no dado. Caso errar, o jogador passa a vez sem avançar nenhuma casa e sem pontuar e a respectiva carta será retirada do jogo e o próximo jogador retira outra carta. Ganha quem obtiver maior pontuação ao final, após todos os jogadores concluírem o percurso do jogo. Nas cartas de cor rosa o nível é fácil e valem 2 pontos; nas cartas de cor verde o nível é médio e valem 3 pontos; e nas cartas de cor cinza o nível é difícil e valem 4 pontos. Boa Sorte!

Fonte: Autores, 2018.

Como podemos perceber, o jogo será vencido pelo jogador que obtiver maior pontuação nas questões. Sabendo que o jogo pelo jogo não contribuirá para a aprendizagem dos alunos, as questões nas quais apresentarem dúvidas ou não conseguirem resolver no momento do jogo serão explicadas e posteriormente resolvidas juntamente com a professora no decorrer da aula, com vista a sanar as dúvidas. Após este momento, o jogo será aplicado novamente ou organizada uma competição entre os grupos por meio de um *quiz* de perguntas e respostas, com as mesmas questões, com o intuito de diagnosticar o que aprenderam e quais conceitos precisam ser retomados. Dessa maneira incentiva-se os alunos na aprendizagem do conteúdo. Nesse sentido as questões de nível fácil abordam a parte mais teórica do conteúdo, ou seja, sem necessidade de cálculos para resolvê-las, basta os alunos se lembrarem das explicações em aula, como é possível perceber nas questões da figura 3.

Figura 3 - Algumas das cartas de cor rosa que são consideradas nível fácil no jogo

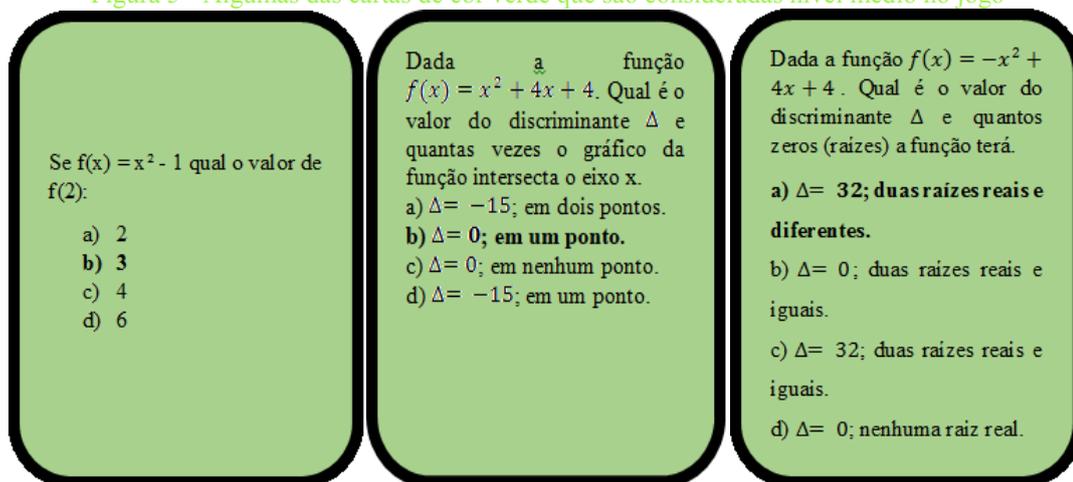


Fonte: Autores, 2018.

Para a resolução, os alunos deverão imaginar a representação gráfica da parábola. É importante lembrar que quando a concavidade da parábola for voltada para cima, a função apresentará um ponto de mínimo absoluto, ou seja, para resolver as questões de nível fácil, basta aos alunos lembrarem-se das explicações em aula.

Já para as questões de nível médio foram escolhidas perguntas que envolvem a resolução de cálculos sobre o conteúdo estudado, sendo necessário, além de entender a parte teórica, também resolvê-las, como se observa na figura 5, a seguir:

Figura 5 - Algumas das cartas de cor verde que são consideradas nível médio no jogo



Fonte: Autores, 2018.

Para resolver a questão, os alunos deverão substituir o valor x por 2, ou seja,  $f(2) = 2^2 - 1 = 4 - 1 = 3$ . Assim encontra-se a resolução correta, que é a alternativa b. No caso, para a resolução das questões de nível médio, além de entender o conteúdo, ainda, é necessária a resolução de cálculos.

Para as questões de nível difícil foram escolhidas as que envolvem interpretação ou análise gráfica, resolução de cálculos e compreensão da parte teórica do conteúdo estudado. Por este motivo, as questões que envolvem vários conceitos e cálculos, foram classificadas como nível difícil. A figura 6 apresenta alguns exemplos de questões de nível difícil.

Figura 6 – Algumas das cartas de cor cinza que são consideradas nível difícil no jogo

Dado o gráfico da função, qual alternativa completa corretamente os espaços, respectivamente:  
 I)  $a$   $\Delta$   $V(1, 3)$   $V( , )$   
 IV) raízes:  $\_\_\_\_\_\_$  e  $\_\_\_\_\_\_$ .  
 V) O valor máximo é  $\_\_\_\_\_\_$

a)  $a < 0$ ;  $\Delta < 0$ ;  $V(1, 3)$ ;  $(-1, 0)$  e  $(3, 0)$ ;  $y_v = 1$   
 b)  $a > 0$ ;  $\Delta > 0$ ;  $V(1, 4)$ ;  $(1, 0)$  e  $(3, 0)$ ;  $y_v = 4$   
 c)  $a < 0$ ;  $\Delta > 0$ ;  $V(1, 4)$ ;  $(-1, 0)$  e  $(3, 0)$ ;  $y_v = 4$   
 d)  $a > 0$ ;  $\Delta < 0$ ;  $V(1, 3)$ ;  $(1, 0)$  e  $(3, 0)$ ;  $y_v = 1$

O conjunto imagem da função  $y = -x^2 + 2x + 2$  é:

a)  $Im = ] - \infty, 3]$   
 b)  $Im = ] - \infty, 3[$   
 c)  $Im = ] 3, +\infty[$   
 d)  $Im = [ 3, +\infty[$

O vértice da função  $y = -x^2 + 6x$  é o ponto de coordenadas:

a)  $(0, 0)$   
 b)  $(-1, 6)$   
 c)  $(0, 6)$   
 d)  $(-6, 1)$   
 e)  $(3, 9)$

Fonte: Autores, 2018.

Para resolver a primeira questão, os alunos deverão interpretar o gráfico da mesma, perceber que: a concavidade está voltada para baixo e, assim, o coeficiente “a” é menor que zero, ou seja,  $a < 0$ ; a função apresenta duas raízes reais e, dessa maneira, o discriminante é maior que zero, ou seja,  $\Delta > 0$ ; o vértice da parábola é o ponto  $(1, 4)$ ; as raízes são os pontos  $(-1, 0)$  e  $(3, 0)$ ; e o y do vértice é 4. Para resolver a segunda questão, deverão perceber que a imagem está localizada no eixo das ordenadas, que a concavidade da parábola está voltada para baixo e após encontrar o y do vértice definir a imagem da função correspondente. Já a terceira questão, basta encontrar o x do vértice e o y do vértice.

Dessa maneira, o jogo de tabuleiro para estudo da função quadrática é de fácil confecção, onde os professores somente precisam de: uma cartolina, para desenhar o trajeto a ser percorrido; um dado; seis pinos, que representam os jogadores; e a impressão das cartas, com as perguntas sobre função quadrática. O jogo proposto é uma opção para revisar o conteúdo estudado em aula, bem como para verificar e sanar as dúvidas de um modo atrativo.

#### 4 RELATO DE APLICAÇÃO

O jogo foi aplicado em uma escola estadual do município de Passo Fundo (RS), com quatro turmas de primeiro ano do Ensino Médio, aproximadamente 30 alunos em cada turma, Destacam-se algumas observações realizadas no decorrer desta atividade. A primeira é o medo de errar e/ou de não saber fazer, evidenciado nas seguintes afirmações: “não sou bom em

Matemática”, “vou errar”, “não sei fazer”, “sou burro”, “não gosto de fazer trabalho em grupo, prefiro ficar sozinha”, “no nosso grupo ninguém sabe o conteúdo”, “mas e se eu não souber responder?”. Tais afirmações expressam a primeira reação de alguns alunos quando, inicialmente, o jogo foi proposto, mas, no decorrer da atividade, grande parte dos estudantes demonstraram interesse, participação e envolvimento, inclusive por parte dos alunos que geralmente não realizam as tarefas de aula propostas pelo professor.

Em segundo lugar, observa-se que, o jogo não excluiu aqueles estudantes que possuem muitas faltas e/ou não sabem bem o conteúdo, permitindo, assim, a participação e o envolvimento de todos. Isso porque, para vencer o jogo, além de chegar ao final da trilha, é necessário simultaneamente obter a maior pontuação.

Em terceiro lugar, observa-se também, que o papel do juiz contribui para a aprendizagem dos alunos nos seguintes aspectos: 1) os jogadores têm que mobilizar habilidades, como a leitura e a interpretação, exigindo assim, que pensem em como fazer as perguntas para os colegas e interpretar o que está sendo solicitado nas questões; 2) o jogo exige que os jogadores façam uma transposição da linguagem simbólica matemática para a linguagem natural; 3) os participantes precisam saber o conteúdo e, quando o juiz tem dúvidas, pede a mediação da professora, que intervém com breves explicações, para que consigam formular maneiras de fazer a pergunta. Ter a professora como auxiliadora e ter acesso às respostas tornou possível a qualquer aluno ser juiz, independentemente de ter facilidade na disciplina ou não, uma vez que havia grupos em que todos os componentes possuíam dificuldade. Sendo assim, todos os alunos foram valorizados, proporcionando a ambos revisar o conteúdo, auxiliar os colegas, aprender junto com os mais experientes, testar seus conhecimentos e verificar aquilo que realmente aprenderam.

A quarta e última observação está relacionada ao papel dos jogadores, no sentido de abrir a possibilidade de pedir ajuda, tanto para o aluno que está na função de juiz quanto para os demais colegas, contribuindo para que todos os alunos tentassem fazer as questões, especialmente os alunos que inicialmente haviam afirmado ter dificuldades.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A realidade vivenciada nas turmas em que foi aplicado o jogo apresenta problemas, como a não realização das tarefas propostas pelo professor, a falta de estudo e o número expressivo de faltas. Esse panorama cria obstáculos à aprendizagem, sendo que faltam conhecimentos prévios aos alunos para a realização de temas e questões recomendadas em aula.

A proposta do jogo de tabuleiro despertou o interesse, a participação e o envolvimento, tanto dos alunos que frequentam assiduamente as aulas quanto dos que frequentam esporadicamente, tanto daqueles que possuem facilidade quanto dos que possuem dificuldade, tanto dos que estudam bastante quanto dos que estudam pouco ou não estudam. Com a atividade proposta, os alunos tornaram-se ativos neste processo, pois tinham que ler e interpretar as questões, decidir a melhor forma de fazer a pergunta aos colegas e a professora como mediadora, intervindo sempre que necessário. Geralmente, considerando que as turmas são grandes, o professor tem dificuldade em atender todos os alunos individualmente, mas o jogo também permitiu que os alunos sanassem suas dúvidas, que se ajudassem e aprendessem uns com os outros. E, por fim, o jogo de tabuleiro proporcionou aos alunos que revisassem o conteúdo, testassem seus conhecimentos e verificassem aquilo que realmente haviam apreendido.

Conforme afirma Grando (2000, p.35) percebemos que o jogo de tabuleiro além de proporcionar a fixação dos conceitos já aprendidos de uma forma motivadora, também permitiu a socialização entre os colegas, o trabalho em equipe, a leitura e a interpretação da linguagem matemática, o desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas, a tomada de decisões, e por fim que o professor identificasse e diagnosticasse as dificuldades dos alunos, na aprendizagem e na construção de conceitos sobre este conteúdo.

Mesmo apontando a validade desta atividade, sabe-se e reconhece-se que serão necessárias adaptações, tanto nas regras do jogo quanto nas perguntas de acordo com a realidade de cada escola e do perfil de cada turma. Para isso, outra possibilidade é inverter a ordem trabalhando as questões previamente com os alunos, como um *quiz* de perguntas e respostas em *slides*, para depois aplicar o jogo. Como também caso os alunos tenham apresentado dúvidas sobre o conteúdo, é imprescindível que após o jogo estas dúvidas sejam sanadas a partir da retomada das explicações do conteúdo pela professora, utilizando para isso as questões que os alunos apresentaram dificuldades. Desse modo oportunizando aos mesmos expressarem e sanarem suas dúvidas a partir de uma atividade lúdica.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEF, 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em: 07 out. 2018.

CARAÇA, Bento de J. *Conceitos fundamentais da matemática*. Lisboa: Matemática, 1951.

GRANDO, Regina C. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: <<https://pedagogiaaopedaletra.com/wp-content/uploads/2012/10/O-CONHECIMENTO-MATEM%C3%81TICO-E-O-USO-DE.pdf>> Acesso em: 02 out. 2018.