FUNÇÃO POLINOMIAL DO 2º GRAU USANDO O JOGO ENIGMA DE FUNÇÕES

Thamiris Andressa Ferreira Mimoso[1]

Gilvaneide Nascimento Silva [2]

Resumo

A função polinomial do 2º grau mesmo sendo tão trabalhada em sala de aula é visível ainda que existem entre os alunos diversas dúvidas, com isto proponho o jogo enigma de funções para trabalhar o lúdico e desenvolver o raciocínio lógico-dedutivo, habilidades e interpretação de gráficos, além de possibilitar o levantamento de hipótese e a resolução de problemas a partir das relações entre as diferentes funções e suas características. A mesma está presente no nosso cotidiano em radares, faróis de carros, como também a sua aplicação é encontrada na geometria, esporte, engenharia, física e outros.

Palavras Chave: Função Polinomial do 2º grau; Jogo Enigma de Funções.

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio dizem que “A Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas”.

Com a sociedade globalizada a organização do ensino de matemática no ensino médio tende contemplar e se adequar as necessidades dos jovens de modo que contribua para o desenvolvimento das capacidades exigidas futuramente em sua vida social e profissional.

De acordo com os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio – PCNEM “O indivíduo, imerso em um mar de informações, se liga a outras pessoas, que, juntas, complementar-se-ão em um exercício coletivo de memória, imaginação, percepção, raciocínios e competências para a produção e transmissão de conhecimentos.”.

Desta forma o aluno se depara com diversas habilidades e competências para desenvolver, por exemplo, compreender os conceitos, saber desenvolver capacidades de raciocino, bem como solucionar problemas, reconhecer onde esses conhecimentos podem ser aplicados no cotidiano, entre outros.

---

[1] Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da UPE; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), graduanda, thamirisandressa7@gmail.com

[2]Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da UPE; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), mestre em matemática, professora assistente, gilvaneide.silva@upe.br

Segundo Moreira (1999, p.112) A interação social é, portanto, na perspectiva vygotskyana, o veículo fundamental para a transmissão dinâmica (de inter para intrapessoal) do conhecimento social, histórica e culturalmente construído.

Uma forma bastante eficiente de desenvolver essas habilidades e competências para haver uma aprendizagem significativa é por meio da interação entre os próprios alunos, pois cada um poderá compartilhar com o outro a experiência e o conhecimento adquirido, estimulando o outro a querer buscar mais o conhecimento.

> Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimentos são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo. (MOREIRA, 1999, p. 153)

Existem vários fatores para impedir a aprendizagem do aluno como é um dos casos a metodologia que o professor usa, um método que tem surtido efeitos positivos na aprendizagem são os jogos lúdicos, pois permite que o desenvolvimento de competências, relações interpessoais, como também o jogo oferece o estímulo e o ambiente favoráveis para desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e ainda permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino.

> O jogo, ainda segundo essa concepção, deve ser usado a educação matemática obedecendo a certos níveis de conhecimento dos alunos tidos como mais ou menos fixos. O material a ser distribuído para os alunos deve ter uma estruturação tal que lhes permita dar um salto na compreensão dos conceitos matemáticos. É assim que materiais estruturados, como blocos lógicos, material dourado, Cuisenaire e outros – na maioria decorrente destes -, passaram a ser veiculados nas escolas. (KISHIMOTO et al. 2001, p.78)

O intuito desse trabalho é abordar o conteúdo de função quadrática no ensino médio utilizando o jogo enigma de funções como proposta de ensino/aprendizagem por ser um aliado no ensino de matemática, tendo em vista que o professor pode intervir de forma contingente na atividade auto-estruturante do aluno para buscar sanar as dúvidas existente acerca deste conteúdo, cujo é tão trabalhado e presente nas nossas vidas. As orientações curriculares para o ensino médio dizem que as funções quadráticas podem ser trabalhadas da seguinte forma

> O estudo da função quadrática pode ser motivado via problemas de aplicação, em que é preciso encontrar um certo ponto de máximo (clássicos problemas de determinação de área máxima). O estudo dessa função – posição do gráfico, coordenadas do ponto de máximo/mínimo, zeros da função – deve ser realizado de forma que o aluno consiga estabelecer as

> relações entre o "aspecto" do gráfico e os coeficientes de sua expressão algébrica, evitando-se a memorização de regras. O trabalho com a forma fatorada ($f(x) = a.(x - m)^2 + n$) pode ser um auxiliar importante nessa compreensão. Nesse estudo, também é pertinente deduzir a fórmula que calcula os zeros da função quadrática (a fórmula de Baskara) e a identificação do gráfico da função quadrática com a curva parábola, entendida esta como o lugar geométrico dos pontos do plano que são eqüidistantes de um ponto fixo (o foco) e de uma reta (a diretriz). (BRASIL, 2006, p.73)

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 2º GRAU

De acordo com Elon et al. (2009, p. 114) Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ chama-se quadrática quando existem números reais $a, b, c,$ com $a \neq 0$, tais que

$f(x) = ax^2 + bx + c$ para todo $x \in \mathbb{R}$.

A primeira observação que faremos é: os coeficientes a, b, c da função quadrática f ficam inteiramente determinados pelos valores que essa função assume.

São exemplos de funções quadráticas: $f(x) = x^2$; $f(x) = x^2 + 2x + 2$; $f(x) = x^2 - 1$. Tomando $f(x) = x^2 + 2x + 2$ temos que $a = 1, b = 2$ e $c = 2$ e x é a nossa variável.

De acordo com Halmos (2011, p. 50-51) O domínio de uma função f de X em Y é, por definição, igual a X, mas a sua imagem não precisa ser igual a Y; a imagem consiste daqueles elementos y de Y para os quais existem um x em X, tal que $f(x) = y$. Se a imagem de f é igual a Y, dizemos que f transforma X em Y. Se A é um subconjunto de X, podemois querer considerar o conjunto de todos os elementos y de Y para os quais existe um x no subconjunto A tal que $f(x) = y$. Este subconjunto de Y é chamado de imagem de A sob f e é frequentemente denotado por $f(A)$.

O estudo das funções quadráticas é bem antigo e vou expor aqui os métodos usados para a resolução das mesmas.

Elon et al. (2009, p. 119-120) diz que problemas que recaem numa equação do segundo grau estão entre os problemas mais antigos da Matemática. Em textos cuneiformes, escrito pelos babilônios há quase quatro mil anos, encontramos por exemplo, a questão de achar dois números conhecendo sua soma s e o seu produto p.

Em termos geométricos, este problema pede que se determinem os lados de um retângulo conhecendo o semi-perímetro s e a área p.

Os números procurados são as raízes da equação do segundo grau

$x^2 - sx + p = 0$

Com efeito, se um dos números é x, o outro é $s - x$ e seu produto é

$p = x(s - x) = sx - x^2$,

logo $x^2 - sx + p = 0$.

Observe que se α é uma raíz desta equação, isto é, $\alpha^2 - \alpha x + p = 0$, então $\beta = s - \alpha$ também é raiz, pois

$$\begin{aligned} \beta^2 - s\beta + p &= (s - \alpha)^2 - s(s - \alpha) + p = \\ &= s^2 - 2s\alpha + \alpha^2 - s^2 + s\alpha + p = \end{aligned}$$

$$= \alpha^2 - s\alpha + p = 0$$

Na equação acima temos que α passou a ser a variável no lugar de x.

Dando continuidade no estudo Elon et al. (2009, p. 120) afirma que a regra para achar dois números cuja soma e cujo produtos são dados era assim enunciada pelos babilônios:

Eleve ao quadrado a metade da soma, subtraia o produto e extraia a raiz quadrada da diferença. Some ao resultado a metade da soma. Isso dará o maior dos números procurados. Subtraia-o da soma para obter o outro número.

Na notação atual, esta regra fornece as raízes

$x = \frac{s}{2} + \sqrt{\left(\frac{s}{2}\right)^2 - p}$ e $s - x = \frac{s}{2} + \sqrt{\left(\frac{s}{2}\right)^2 - p}$ para a equação $x^2 - sx + p = 0$.

A FORMA CANÔNICA DO TRINÔMIO

Consideremos o trinômio de acordo com Elon et al. (2009, p. 122-124)

$$ax^2 + bx + c = a\left[x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}\right]$$

As duas primeiras parcelas dentro do colchete são as mesmas do desenvolvimento do quadrado $\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2$. Completando o quadrado, podemos escrever:

$$ax^2 + bx + c = a\left[x^2 + 2\frac{b}{2a}x + \frac{b^2}{4a^2} - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a}\right]$$

ou:

$$ax^2 + bx + c = a\left[\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{4ac - b^2}{4a^2}\right]$$

Esta maneira de escrever o trinômio do segundo grau (chamada a forma canônica) tem algumas consequências.

Em primeiro lugar, ela conduz imediatamente à fórmula que dá as raízes da equação $ax^2 + bx + c = 0$. Com efeito, sendo $a \neq 0$, temos as seguintes equivalências

$$ax^2 + bx + c = 0 \leftrightarrow \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{4ac - b^2}{4a^2} = 0 \ (1)$$

$$\leftrightarrow \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{4ac - b^2}{4a^2} \ (2)$$

$$\leftrightarrow x + \frac{b}{2a} = \pm\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \ (3)$$

$$\leftrightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (4)$$

A passagem da linha (2) para a linha (3) só tem sentido quando o discriminante $\Delta = b^2 - 4ac$ é ≥ 0. Caso tenhamos $\Delta < 0$, a equivalência entre as linhas (1) e (2) significa que a equação dada não possui solução real, pois o quadrado de $x + \left(\frac{b}{2a}\right)$ não pode ser negativo.

Dá fórmula (4) resulta imediatamente que, se o discriminante $\Delta = b^2 - 4ac$ é positivo, a equação $ax^2 + bx + c = 0$ tem duas raízes reais distintas

$\alpha = \left(-b - \sqrt{\Delta}\right)/2a$

e $\beta = \left(-b + \sqrt{\Delta}\right)/2a$,

com $\alpha < \beta$, cuja soma é $s = -b/a$ e cujo produto é
$p = (b^2 - \Delta)/4a^2 = 4ac/4a^2 = c/a$.

Em particular, a média aritmética das raízes é $-b/2a$, ou seja, as raízes α e β são equidistantes do ponto $-b/2a$.

Quando $\Delta = 0$, a equação dada possui uma única raiz, chamada raiz dupla, igual a $-b/2a$.

Suponhamos $a > 0$. A forma canônica

$$f(x) = ax^2 + bx + c = a\left[\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{4ac - b^2}{4a^2}\right]$$

exibe, no interior dos colchetes, uma soma de duas parcelas. A primeira depende de x e é sempre ≥ 0. A segunda é constante. O menor valor dessa soma é atingido quando $\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2$ é igual a zero, ou seja, quando $x = -b/2a$. Neste ponto, $f(x)$ também assume seu valor mínimo. Portanto, quando $a > 0$, o menor valor assumido por $f(x) = ax^2 + bx + c$ é $f(-b/2a) = c - (b^2/4a)$.

Se $a < 0$, o valor $f(-b/2a)$ é o maior dos números $f(x)$, para qualquer $x \in \mathbb{R}$.

Quando $a > 0$, $f(x) = ax^2 + bx + c$ não assume valor máximo: é uma função ilimitada superiormente. Analogamente, quando $a < 0$, $f(x)$ não assume valor mínimo: é ilimitada inferiormente.

Olhando a forma canônica, vemos que $f(x) = f(x')$ se, e somente se,

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \left(x' + \frac{b}{2a}\right)^2.$$

Como estamos supondo $x \neq x'$, isto significa que

$$x' + \frac{b}{2a} = -\left(x + \frac{b}{2a}\right),$$

Isto é,

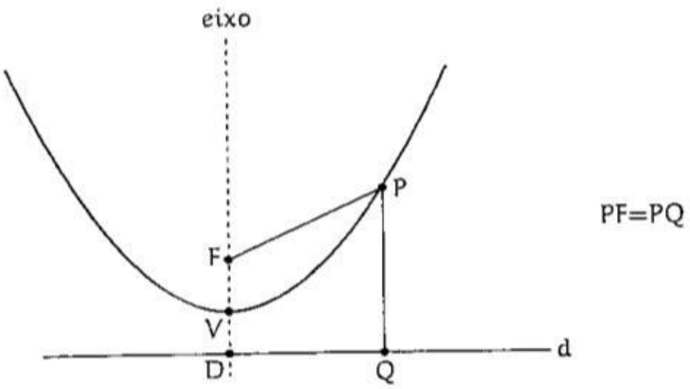
$$\frac{x+x\prime}{2} = -\frac{b}{2a}.$$

Portanto, a função quadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ assume o mesmo valor $f(x) = f(x')$ para $x \neq x'$se, e somente se, os pontos x e x' são equidistantes de $-b/2a$.

O GRÁFICO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA

Elon et al. (2009, p. 125-130) expõe que Dado um ponto F e uma reta d que não o contém, *a parábola de foco F e diretriz d* é o conjunto dos pontos que distam igualmente de F e de d.

A reta perpendicular à diretriz, baixada a partir do foco, chama-se o *eixo* da parábola. O ponto da parábola mais próximo da diretriz chama-se *vértice* dessa parábola. Ele é o ponto médio do segmento cujas extremidades são o foco e a interseção do eixo com a diretriz.



Fonte: Elon et al.

O gráfico de qualquer função quadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ é uma parábola, cuja diretriz é a reta horizontal $y = \frac{4ac-b^2+1}{4a}$ e cujo foco é o ponto $F = \left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2+1}{4a}\right)$.

Esta parábola tem sua concavidade voltada para cima se $a > 0$ ou para baixo se $a < 0$.

Com efeito, a forma canônica do trinômio $ax^2 + bx + c$ nos dá $ax^2 + bx + c = a(x-m)^2 + k$, onde $m = -b/2a$ e $k = (4ac - b^2)/4a$.

O ponto do gráfico de $f(x) = ax^2 + bx + c$ mais próximo da diretriz é aquele de abcissa $x = -b/2a$. Neste ponto, $f(x)$ atinge seu valor mínimo quando $a > 0$ e seu valor máximo quando $a < 0$. Ainda quando $x = -b/2a$, o ponto $\big(x, f(x)\big)$ é o vértice da parábola que constitui o gráfico de $f(x)$.

A propriedade, provada no final da seção anterior, segundo a qual a função quadrática

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

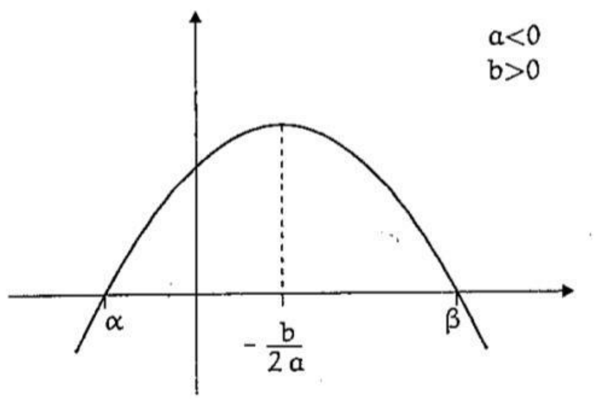
assume valores iguais $f(x) = f(x')$se, e somente se, os pontos de x e x' são simétricos em relação a $-b/2a$ (ou seja, $x+\}x' = -b/a$) significa que a reta vertical $x = -b/2a$ é um eixo de simetria do gráfico f; mais precisamente, é o eixo dessa parábola.

O gráfico da função quadrática

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

é um elemento de grande importância para entender o comportamento desta função. As abcissas α, β dos pontos onde esse gráfico intersecta o eixo OX são as raízes da equação $ax^2 + bx + c = 0$.

O ponto médio do segmento $[\alpha, \beta]$ é a abcissa do vértice da parábola. Se o gráfico está inteiramente acima, ou inteiramente abaixo do eixo OX, a equação não possui raízes. Se o gráfico apenas tangencia o eixo OX, a equação tem uma raiz (única) dupla. Se $\alpha < x < \beta$ então $f(x)$ tem sinal contrário ao sinal de a; se $x < a$ ou $x > \beta$, $f(x)$ tem o mesmo sinal de a. Estas e outras conclusões resultam imediatamente do exame do gráfico.



Fonte: Elon et al.

JOGOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Desde muito tempo os alunos têm dificuldades em aprender matemática por diversos fatores como, indisciplina dos alunos, professores despreparados, como a complexidade da matemática bem como em relação ao desenvolvimento cognitivo, entre outros. Diante de tantas razões, o professor é um sujeito fundamental para contribuir na mudança desse cenário, pesquisando, estudando, conhecendo métodos diferentes de ensino e de metodologias para ver qual melhor se adequa a determinadas turmas de modo que desperte o interesse dos alunos pelos assuntos a serem trabalhados.

> São as contribuições da psicologia de cunho sócio-interacionistas que vêm a estabelecer novos paradigmas para a utilização do jogo na escola. Esta

> concepção acredita no papel do jogo na produção de conhecimentos, tal como a anterior. Diferencia-se daquela ao considerar o jogo como impregnado de conteúdos culturais e que os sujeitos, aos tomar contato com eles, fazem-no através de conhecimentos adquiridos socialmente. Ao agir assim, estes sujeitos estão aprendendo conteúdos que lhes permitem entender o conjunto de práticas sociais nas quais se inserem. (KISHIMOTO et al. 2001, p. 79)

Nessa ótica percebemos que quando o professor possibilita ações metodológicas diferenciadas é capaz de envolver o aluno nas aulas, além de que ao trabalhar com jogos as atividades são desenvolvidas em grupos havendo uma interação social na qual os alunos podem dizer se já conhecem alguma coisa sobre o jogo ou sobre o conteúdo com seus colegas de classe ou com o professor, abrindo oportunidades de aprendizagem e interesse dos mesmos, pois quando trabalhamos em grupo despertamos o sentindo de competição, liderança e há uma reciprocidade no diálogo com o grupo, no qual faz com que eles queiram buscar mais conhecimentos.

> Neste sentido, as concepções sócio-interacionistas partem do pressuposto de que a criança aprende e desenvolve suas estruturas cognitivas ao lidar com o jogo de regra. Nesta concepção, o jogo promove o desenvolvimento, porque está impregnado de aprendizagem. E isto ocorre porque os sujeitos, ao jogar, passam a lidar com regras que lhes permitem a compreensão do conjunto de conhecimentos veiculados socialmente, permitindo-lhes novos elementos para apreender os conhecimentos futuros. (KISHIMOTO et al. 2001, p. 79-80)

O jogo permite ao aluno o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas desde que contenha regras para eles aprenderem e desenvolverem suas estruturas cognitivas, além de que é necessário está repleto de conteúdos para adquirir conhecimentos matemáticos.

O ENIGMA DAS FUNÇÕES

De acordo com Smole et al. (2008, p. 81-82) Este jogo tem como objetivo que os alunos relacionem as funções quadráticas apresentadas na forma gráfica e algébrica com as suas respectivas características, desenvolvam a linguagem matemática própria a funções e gráficos e aprimorem o raciocínio lógico-dedutivo.

O jogo permite ainda que os alunos trabalhem habilidades de leitura e a resolução de problemas a partir das relações estabelecidas entre as diferentes funções e suas características.

Organização da classe: em duplas ou duplas jogando uma contra a outra.

Recursos necessários: dois baralhos de funções (24 cartas cada baralho) em duas cores distintas e um baralho de perguntas de dor distinta dos outros baralhos (20 cartas).

Recursos opcionais: cartazete com todas as funções (gráfico e forma algébrica).

As regras do jogo são:

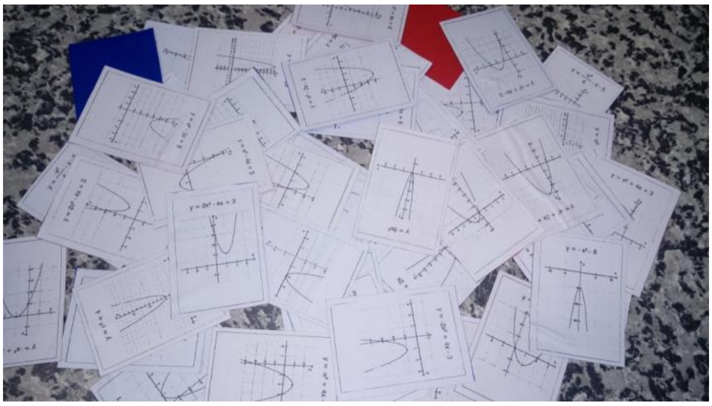
1. Cada jogador recebe um conjunto de cartas de funções que devem estar visíveis e organizadas à sua frente.
2. As cartas de perguntas são embaralhadas e colocadas no centro da mesa voltadas para baixo.
3. O cartazete é colocado de modo que os jogadores possam vê-lo durante o jogo.
4. Os jogadores escolhem uma função do cartazete, sem que seu oponente saiba qual é, e registram a forma algébrica da função escolhida.
5. O objetivo de cada jogador é descobrir a função de seu oponente.
6. Decide-se quem começa e, a partir daí, os participantes ou as duplas jogam alternadamente.
7. Na sua vez, o jogador retira uma carta do baralho e pergunta a seu oponente se a função escolhida por ele tem aquela característica. O oponente deve responder apenas *sim* ou *não*. O jogador deve excluir as funções que não lhe interessam.

Por exemplo, se a carta retirada contiver *O vértice está no terceiro quadrante?* e a resposta for *sim*, ficam excluídas as funções que não contêm vértices no 3º quadrante, já se a resposta for *não*, isso significa que a função escondida não tem vértice no 3º quadrante.

Sucessivamente, as perguntas auxiliam cada jogador a excluir funções até que seja possível concluir qual é a função escolhida por seu oponente. As perguntas não voltam ao baralho. Se o baralho de perguntas terminar, as cartas são embaralhadas para formar novamente o baralho das cartas de perguntas.

8. Ganha o jogo o primeiro jogador que identificar a função escolhida por seu oponente.

Cartas de perguntas. **Fonte:** A autora.



Baralho de funções. **Fonte:** A autora.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida na EREM Joaquim Olavo situada na cidade de Carpina em Pernambuco, o conteúdo de funções está presente na matriz curricular, sendo trabalhado geralmente no segundo bimestre anual, podendo ser alterada a ordem da disposição dos conteúdos para que fique melhor para os alunos.

Sob o ponto de vista da abordagem do problema a pesquisa é qualitativa, de acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 70) "Esta não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. Tal pesquisa é descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem."

Quanto aos procedimentos técnicos é um estudo de caso, Prodanov e Freitas (2013, p.60) "O estudo de caso consiste em coletar e analisar informações sobre determinado indivíduo, uma família, um grupo ou uma comunidade, a fim de estudar aspectos variados de sua vida, de acordo com o assunto da pesquisa. É um tipo de pesquisa qualitativa e/ou quantitativa, entendido como uma categoria de investigação que tem como objeto o estudo de uma unidade de forma aprofundada, podendo tratar-se de um sujeito, de um grupo de pessoas, de uma comunidade etc. São necessários alguns requisitos básicos para sua realização, entre os quais, severidade, objetivação, originalidade e coerência.".

Sob a ótica da sua natureza trata-se de uma pesquisa aplicada Prodanov e Freitas (2013, p. 51) "objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.".

Na presente pesquisa busco trabalhar a função polinomial do 2º grau utilizando o jogo enigma de funções para trabalhar o lúdico e desenvolver o raciocínio lógico-dedutivo, habilidades e interpretação de gráficos, além de possibilitar o levantamento de hipótese e a resolução de problemas a partir das relações entre as diferentes funções e suas características.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante das diversas dificuldades encontradas na aprendizagem matemática tem-se que nem sempre elas ocorrem por parte dos alunos, podendo ser a falta de contextualização acerca do conteúdo, falta de conhecimento necessários do professor para ensinar, aprendizagem mecânica, entre outros problemas. É fundamental que o professor experimente diferentes meios de ensino para saber qual funciona melhor em cada turma como também buscar metodologias de ensino que melhor corresponda a um conteúdo. Visto isso, escolhi trabalhar com o jogo enigma de funções para precaver o lúdico com os alunos, buscar a atenção e motivá-los a querer estudar, além de conduzir o raciocínio lógico-dedutivo de maneira segura e dinâmica.

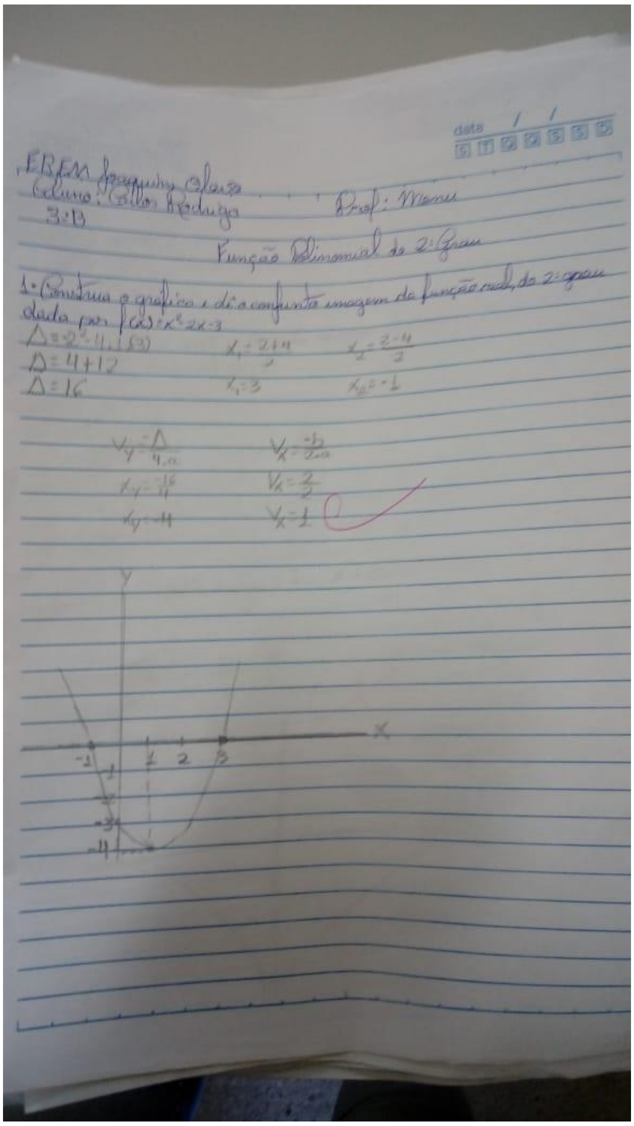
Kishimoto et al. (2001, p. 85) Para nós, a importância do jogo está nas possibilidades de aproximar a criança do conhecimento científico, levando-a a vivenciar "virtualmente" situações de solução de problemas que a aproximem daquelas que o homem "realmente" enfrenta ou enfrentou.

Quanto mais mostramos que a matemática está presente nas nossas vidas os alunos se interessam, pois eles pensam que a matemática é apenas equações, contas e abstração.

Kishimoto et al. (2001, p. 85) O jogo na educação matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudo de novos conteúdos.

Na prática pude perceber o quão atento os alunos ficaram quando estava passando as regras do jogo, cuja atenção nas aulas expositivas era bem diferente, a participação deles e o interesse em querer aprender aumentaram de forma significativa. Os resultados que os alunos tiveram em atividades desenvolvidas posteriormente ao jogo foram bastante positivos, a turma quase toda conseguiu alcançar os objetivos exigidos pelo jogo, a mesma atividade foi proposta antes do jogo e o resultado não foi o esperado. Todavia, o uso dos jogos lúdicos aperfeiçoa e possibilita o processo de ensino/aprendizagem dos alunos, de modo que os motiva na busca de estratégias e procedimentos diversos de resolução.

Aplicação do jogo. **Fonte:** A autora.



Atividade proposta. **Fonte:** A autora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a sociedade globalizada, a organização do ensino de matemática no ensino médio tende contemplar e se adequar as necessidades dos jovens de modo que contribua para o desenvolvimento das capacidades exigidas futuramente em sua vida social e profissional. Desta forma, o estudo das funções polinomiais de 2º grau é de suma importância pois é notório o uso e as aplicações da mesma, sendo na geometria, engenharia, física, nos esportes, no controle de processos, faróis de carros, um exemplo prático é na panela de pressão, no sentindo de que propicia reações químicas entre os alimentos nela contidos. Mesmo sendo tão abordado esse conteúdo ainda é visto dúvidas entre os alunos, com isso, o jogo enigma de funções é um recurso muito produtivo porque trabalha o lúdico e desenvolve o raciocínio lógico-dedutivo necessário e exigido para sua formação. O jogo promove a interação social entre os alunos fazendo com que cada um queira compartilhar com o outro e descobrir novas habilidades. Portanto, o interesse e a motivação do professor comprometido com o ensino/aprendizagem atrelados com a interação social e os jogos permite aos alunos expor suas potencialidades e aptidões testando limites que antes não existiam.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Vol. 2. Brasília: Ministério de Educação, Secretária de Educação Básica, 2006.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEMs)**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Parte III. Brasília: MEC/SEF.

HALMOS, P. R. **Teoria ingênua dos conjuntos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2001.

KISHIMOTO, T. M. et al. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LIMA, L. L. et al. **A Matemática do Ensino Médio**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2009.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico:** Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SMOLE, K. S. **Jogos de Matemática: de 1º ao 3º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2008.