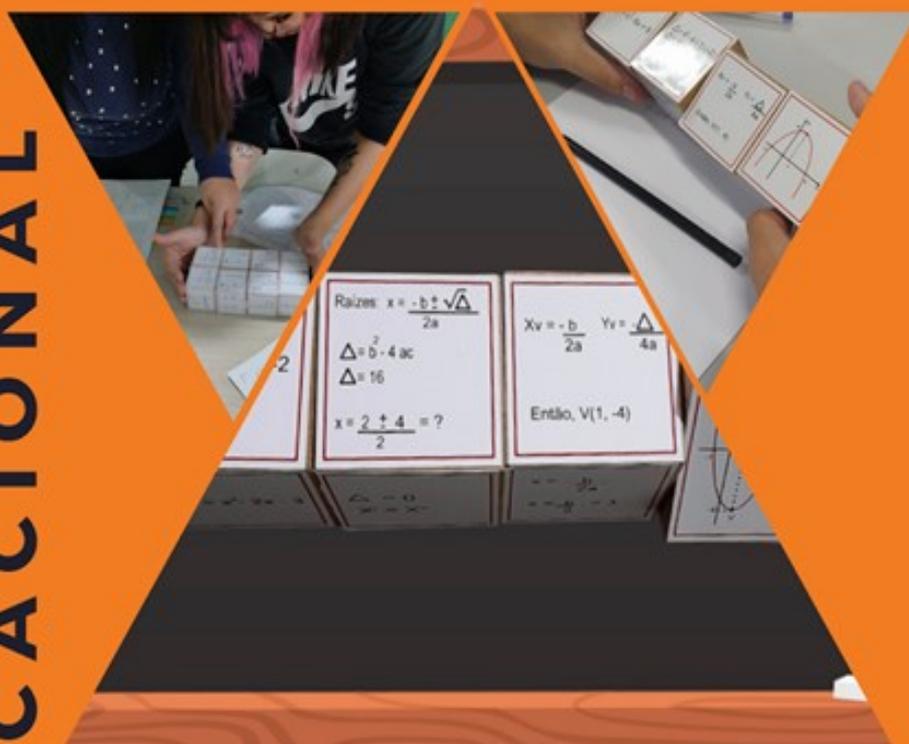


JOGO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A APRENDIZAGEM DE FUNÇÃO DO SEGUNDO GRAU

PRODUTO
EDUCACIONAL



EDNA GUIMARÃES DUARTE
ZENAIDE DE FÁTIMA DANTE
CORREIA ROCHA

Produto Educacional

JOGO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A APRENDIZAGEM DE FUNÇÃO DO SEGUNDO GRAU

QUADRATIC FUNCTION GAME: A CONTRIBUTION TO SECOND-DEGREE FUNCTION LEARNING



MESTRANDA: EDNA GUIMARÃES DUARTE

<http://lattes.cnpq.br/2654400917247038>

<https://orcid.org/0009-0003-9772-3888>

ORIENTADORA: Prof.^a Dra. ZENAIDE DE FÁTIMA DANTE CORREIA ROCHA

<http://lattes.cnpq.br/6374015489865372>

<https://orcid.org/0000-0002-1489-6245>

Produto Educacional apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina.

LONDRINA / 2023

O produto educacional está disponível no seguinte endereço: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/>. Depois de clicar no link, digite o título do produto ou o nome da autora ao lado da lupa em: “buscar no repositório da UTFPR e do Educapes”.



4.0 Internacional

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

ANEXO ÚNICO – FICHA DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Ficha de Avaliação de Produto/Processo Educacional

Adaptado de: Rizzatti, I. M. *et al.* Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. *ACTIO*, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>. Acesso em 14 de dezembro de 2020.

Instituição de Ensino Superior	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT)
Título da Dissertação	Análise do desenvolvimento de um Jogo da Função quadrática como contribuição para a aprendizagem das Funções do segundo grau
Título do Produto/Processo Educacional	Jogo da função quadrática: Uma contribuição para a aprendizagem de Função do segundo grau
Autores do Produto/Processo Educacional	Discente: Edna Guimarães Duarte
	Orientador/Orientadora: Profa. Dra. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha
Data da Defesa	23, de agosto de 2023

FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL (PE)

Esta ficha de avaliação deve ser preenchida pelos membros da banca do exame de defesa da dissertação e do produto/processo educacional. Deve ser preenchida uma única ficha por todos os membros da banca, que decidirão conjuntamente sobre os itens nela presentes.

Aderência: avalia-se se o PE apresenta ligação com os temas relativos às linhas de pesquisas do Programa de Pós-Graduação.

*Apenas um item pode ser marcado.

Linhas de Pesquisa do PPGMAT:

() Sem clara aderência às linhas de pesquisa do PPGMAT.

(X) Com clara aderência às linhas de pesquisa do PPGMAT.

<p><i>L1: Formação de Professores e Construção do Conhecimento Matemático</i> (abrange discussões e reflexões acerca da formação inicial e em serviço dos professores que ensinam</p> <p>Matemática, bem como o estudo de tendências em Ensino de Matemática, promovendo reflexões críticas e analíticas a respeito das potencialidades de cada uma no processo de construção do conhecimento matemático nos diferentes níveis de escolaridade);</p> <p><i>L2: Recursos Educacionais e Tecnologias no Ensino de Matemática</i> (trata da análise e do desenvolvimento de recursos educacionais para os processos de ensino e de aprendizagem matemática, atrelados aos aportes tecnológicos existentes).</p>	
<p>Aplicação, aplicabilidade e replicabilidade: refere-se ao fato de o PE já ter sido aplicado (mesmo que em uma situação que simule o funcionamento do PE) ou ao seu potencial de utilização e de facilidade de acesso e compartilhamento para que seja acessado e utilizado de forma integral e/ou parcial em diferentes sistemas.</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p> <p>A propriedade de aplicação refere-se ao processo e/ou artefato (real ou virtual) e divide-se em três níveis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) aplicável – quando o PE tem potencial de utilização direta, mas não foi aplicado; 2) aplicado – quando o PE foi aplicado uma vez, podendo ser na forma de um piloto/protótipo; 3) replicável – o PE está acessível e sua descrição permite a utilização por outras pessoas considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação. <p>Para o curso de Mestrado Profissional, o PE deve ser aplicável e é recomendado que seja aplicado.</p>	<p>() PE tem características de aplicabilidade, mas não foi aplicado durante a pesquisa.</p> <p>() PE foi aplicado uma vez durante a pesquisa e não tem potencial de replicabilidade.</p> <p>(X) PE foi aplicado uma vez durante a pesquisa e tem potencial de replicabilidade (por estar acessível e sua descrição permitir a utilização por terceiros, considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação).</p> <p>() PE foi aplicado em diferentes ambientes /momentos e tem potencial de replicabilidade (por estar acessível e sua descrição permitir a utilização por terceiros, considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação).</p>

<p>Abrangência territorial: refere-se a uma definição da abrangência de aplicabilidade ou replicabilidade do PE (local, regional, nacional ou internacional). Não se refere à aplicação do PE durante a pesquisa, mas à potencialidade de aplicação ou replicação futuramente.</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado e a justificativa é obrigatória.</u></p>	<p>() Local () Regional (X) Nacional () Internacional</p> <p>Justificativa (<i>obrigatória</i>): Consideramos que a abrangência do PE é nacional por conta da temática envolvida na pesquisa – Jogo da função quadrática: Uma contribuição para a aprendizagem de Função do segundo grau, em acordo com a Base Nacional Comum Curricular e pelas atividades estarem descritas em língua portuguesa.</p>
<p>Impacto: considera-se a forma como o PE foi utilizado e/ou aplicado no sistema relacionado à prática profissional do discente (não precisa ser, necessariamente, em seu local de trabalho).</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p>	<p>() PE não utilizado no sistema relacionado à prática profissional do discente (esta opção inclui a situação em que o PE foi utilizado e/ou aplicado em um contexto simulado, na forma de protótipo/piloto). (X) PE com aplicação no sistema relacionado à prática profissional do discente.</p>
<p>Área impactada</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p>	<p>() Econômica; () Saúde; () Ensino; () Cultural; () Ambiental; () Científica; (x) Aprendizagem.</p>
<p>Complexidade: compreende-se como uma propriedade do PE relacionada às etapas de elaboração, desenvolvimento e/ou validação do PE.</p> <p><u>*Podem ser marcados nenhum, um ou vários itens.</u></p>	<p>(X) O PE foi concebido a partir de experiências, observações e/ou práticas do discente, de modo atrelado à questão de pesquisa da dissertação. (X) A metodologia apresenta clara e objetivamente, no texto da dissertação, a forma de elaboração, aplicação (se for o caso) e análise do PE.</p>

	<p>(X) Há, no texto da dissertação, uma reflexão sobre o PE com base nos referenciais teóricos e metodológicos empregados na dissertação.</p> <p>(X) Há, no texto da dissertação, apontamentos sobre os limites de utilização do PE.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Inovação: considera-se que o PE é inovador, se foi criado a partir de algo novo ou da reflexão e modificação de algo já existente revisitado de forma inovadora e original. A inovação não deriva apenas do PE em si, mas da sua metodologia de desenvolvimento, do emprego de técnicas e recursos para torná-lo mais acessível, do contexto social em que foi utilizado ou de outros fatores. Entende-se que a inovação (tecnológica, educacional e/ou social) no ensino está atrelada a uma mudança de mentalidade e/ou do modo de fazer de educadores.</p>	<p>() PE de alto teor inovador (desenvolvimento com base em conhecimento inédito).</p> <p>(X) PE com médio teor inovador (combinação e/ou compilação de conhecimentos preestabelecidos).</p> <p>() PE com baixo teor inovador (adaptação de conhecimentos existentes).</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Membros da banca examinadora de defesa

Nome	Instituição
Profa. Dra. Zenaide De Fátima Dante Correia Rocha	UTFPR
Prof. Dr. Leonardo Sturion	UTFPR
Prof. Dr. Pierre André Garcia Pires	UFAC

AUTORAS



EDNA GUIMARÃES DUARTE –
Mestranda em Ensino de Matemática do
Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Matemática da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná – Campus Londrina,
Licenciatura em Matemática/UEL.
Professora QPM de Matemática, no Colégio
Estadual Professora Benedita Rosa
Rezende, em Londrina/PR.
ednaduarte@alunos.utfpr.edu.br



**ZENAIDE DE FÁTIMA DANTE
CORREIA ROCHA** – Doutora em
Educação pela UNICAMP, Mestre em
Ensino de Ciências e Educação Matemática
pela Universidade Estadual de Londrina,
Licenciada em Ciências, Matemática e
Pedagogia e Docente do Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Matemática da
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná – Campus Londrina.
zenaiderocha@utfpr.edu.br

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

O produto educacional **“Jogo da função quadrática: Uma contribuição para a aprendizagem de Função do segundo grau”** é um instrumento que foi desenvolvido na pesquisa de mestrado, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela professora pesquisadora Edna Guimarães Duarte, sob a orientação da Professora Dra. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha.

O objetivo deste instrumento é contribuir para a aprendizagem da Função do 2º grau, devido ao seu aspecto lúdico pode auxiliar no desenvolvimento do aprendizado do estudante, pela busca do conhecimento e colaborar para que se torne sujeito da sua aprendizagem.

Para testar e validar o jogo foi aplicado, no 1º ano do Ensino Médio, do Colégio Estadual Professora Benedita Rosa Rezende, com 16 estudantes, no segundo trimestre de 2022, proporcionou um ambiente agradável de aprendizagem, de pesquisa, colaboração entre os grupos e contribuiu para a aprendizagem das Funções do 2º grau, além de oportunizar ao estudante o desenvolvimento de sua autonomia no seu processo de aprendizagem.

Figura 1: Foto do Colégio onde foi realizada a pesquisa.



Fonte: Autora (2022)

RESUMO

O jogo pedagógico é um instrumento didático que contribui com a aprendizagem dos alunos por meio da interação entre pares. Participaram da pesquisa 16 estudantes do primeiro ano do Ensino Médio noturno, durante as aulas do segundo trimestre do ano de 2022, de um Colégio Estadual, da cidade de Londrina/PR. O trabalho com os jogos teve duração de 10 aulas presenciais de Matemática, dividido em 7 etapas, estruturado em 3 aulas para a verificação do conhecimento dos alunos com o conteúdo de função polinomial do segundo grau, 4 aulas para o trabalho com as funções do jogo numa tarefa exploratória e confecção de cartaz, com o material das pesquisas realizadas e 3 aulas como verificação da aprendizagem do conteúdo, através das apresentações do material elaborado pelos grupos e construção de um novo jogo.

A realização do trabalho com o jogo da função quadrática favoreceu aos estudantes serem protagonistas de seus conhecimentos, as aulas foram mais diversificadas, possibilitando compreender, acompanhar e intervir na evolução da apropriação do conteúdo de função do segundo grau, sendo a professora pesquisadora mediadora desse processo. O uso do Jogo da Função quadrática, em grupo, como instrumento potencializador da aprendizagem, colaborou para identificar como o estudante estava aprendendo, quais suas dúvidas, erros e acertos, em qual momento a mediação se fazia necessária, também foi possível verificar a evolução do conhecimento de Função em cada grupo, o que permitiu concluir que houve aprendizagem na situação em estudo.

Foi possível verificar a colaboração entre os pares, a dinâmica de desenvolvimento do produto educacional que possibilitou a pesquisa em sala de aula, favorecendo a busca do conhecimento, oportunizou uma aprendizagem mais prazerosa, uma maior socialização devido ao aspecto lúdico do jogo. Em síntese, a realização deste trabalho contribuiu para a aprendizagem da Função do segundo grau, ao permitir a interação, formação de atitudes colaborativas e de apoio entre os estudantes, além de ter proporcionado um ambiente agradável e propício para a aprendizagem de matemática.

INTRODUÇÃO

O produto educacional, de acordo com Moreira (2004) é um trabalho de conclusão de curso resultante de uma pesquisa aplicada, de natureza educacional, de maneira que possa ser utilizado por outros profissionais.

[...] aplicada, descrevendo o desenvolvimento de processo ou produtos de natureza educacional, visando à melhoria do ensino na área específica, sugerindo-se fortemente que, em forma e conteúdo, este trabalho se constitua em material que possa ser utilizado por outros profissionais. (MOREIRA, 2004, p. 134)

O produto educacional intitulado **“Jogo da função quadrática: Uma contribuição para a aprendizagem de Função do segundo grau”**, surgiu da experiência da professora pesquisadora, com a dificuldade de compreensão do conteúdo de Funções, dos estudantes de primeiros anos do Ensino Médio e este material foi construído para ser um potencializador da aprendizagem do conteúdo de Função do segundo grau.

O objetivo, ao trabalhar com esse jogo em grupo, é contribuir para a aprendizagem de Função quadrática, possibilitando ao aluno ser o sujeito da sua aprendizagem e colaborar com os seus pares.

O Jogo da Função quadrática como um instrumento mediador da aprendizagem, possibilita ao professor pesquisador verificar o nível de desenvolvimento potencial dos estudantes, e observar a capacidade dos alunos de desempenhar tarefas com a colaboração dos colegas.

Objetos lúdicos, dinâmicos e intuitivos, com aplicação no nosso dia-a-dia, que têm como finalidade auxiliar a construção e a classificação de determinados conceitos que, conforme o seu nível de abstração, necessitam de um apoio físico para orientar a compreensão, formalização e estruturação dos mesmos. (CAMACHO, 2012, p. 25).

Ressaltando a importância de se trabalhar com os jogos físicos, manipuláveis, no desenvolvimento dos conceitos e conteúdos matemáticos, nesse nosso trabalho, a Função do segundo grau.

Sobre isso, Vygotsky (2010) ressalta a necessidade de desafiar e estimular a parte intelectual do estudante adolescente, com metodologias variadas, nesse caso utilizando o jogo como potencializador da aprendizagem de Função do segundo grau, ou quadrática.

[...] se o meio ambiente não desafiar, exigir e estimular o intelecto do adolescente, esse processo poderá se atrasar ou mesmo não se completar, ou seja, poderá não chegar a conquistar estágios mais elevados de raciocínio. Isto quer dizer que o pensamento conceitual é uma conquista que depende não somente do esforço individual, mas principalmente do contexto em que o indivíduo se insere, que define, aliás, seu “ponto de chegada”. (VYGOTSKY apud REGO, 1995, p.79).

E esse produto educacional poderá contribuir para uma aprendizagem desafiadora, num contexto de sala de aula, com jogo em grupo, em que um estudante que compreende um pouco mais colabora com o outro que ainda não está no mesmo nível de aprendizagem, assim todos podem chegar a um estágio mais elevado do raciocínio.

DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Foram confeccionados com cubos em MDF, 4 jogos da Função quadrática, contendo 18 adesivos com 4 diferentes funções, os zeros da Função, coordenadas do vértice e os gráficos das Funções, colados em 4 cubos furados bem ao centro e fixado com palitos de sorvete e percevejos nas pontas, de modo que os cubos girem, para que os quatro lados formem 4 jogos organizados corretamente, retirados de livros de funções, ainda tem o título do jogo e um adesivo com o nome da mestrandia e da orientadora.

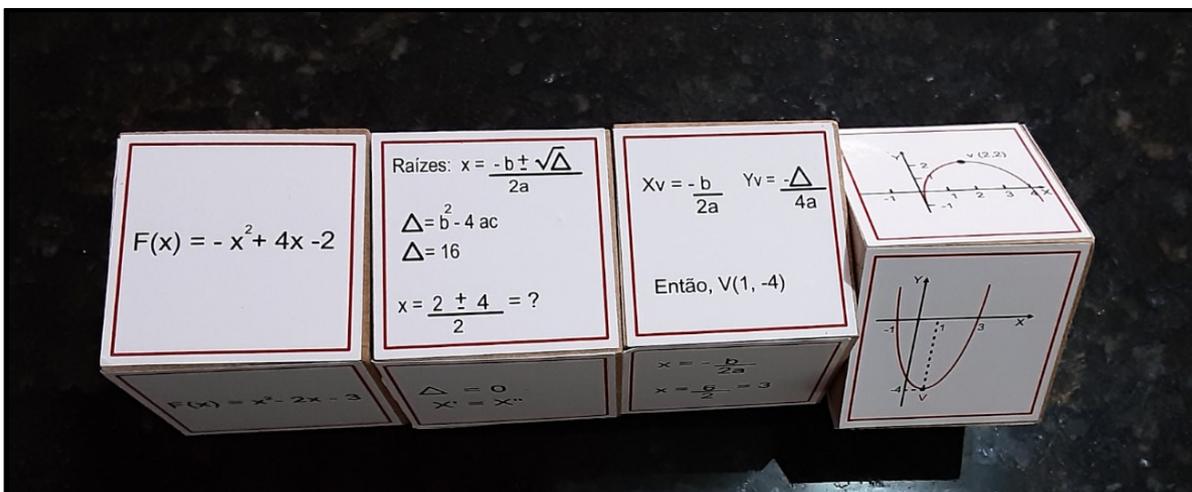
Figura 2: Cubos utilizados na construção do jogo.



Fonte: Autora (2022).

Os jogos foram entregues embaralhados, para cada grupo formado por 4 alunos, para que organizassem as 4 funções, com seus zeros, delta, coordenadas do vértice da parábola e os gráficos, utilizando os conhecimentos que tem sobre o conteúdo, a lógica observando os gráficos ou numa folha de rascunho utilizando as fórmulas e operações. Venceu o grupo que montou o jogo mais rápido e corretamente, com a colaboração e ideias de todos do grupo.

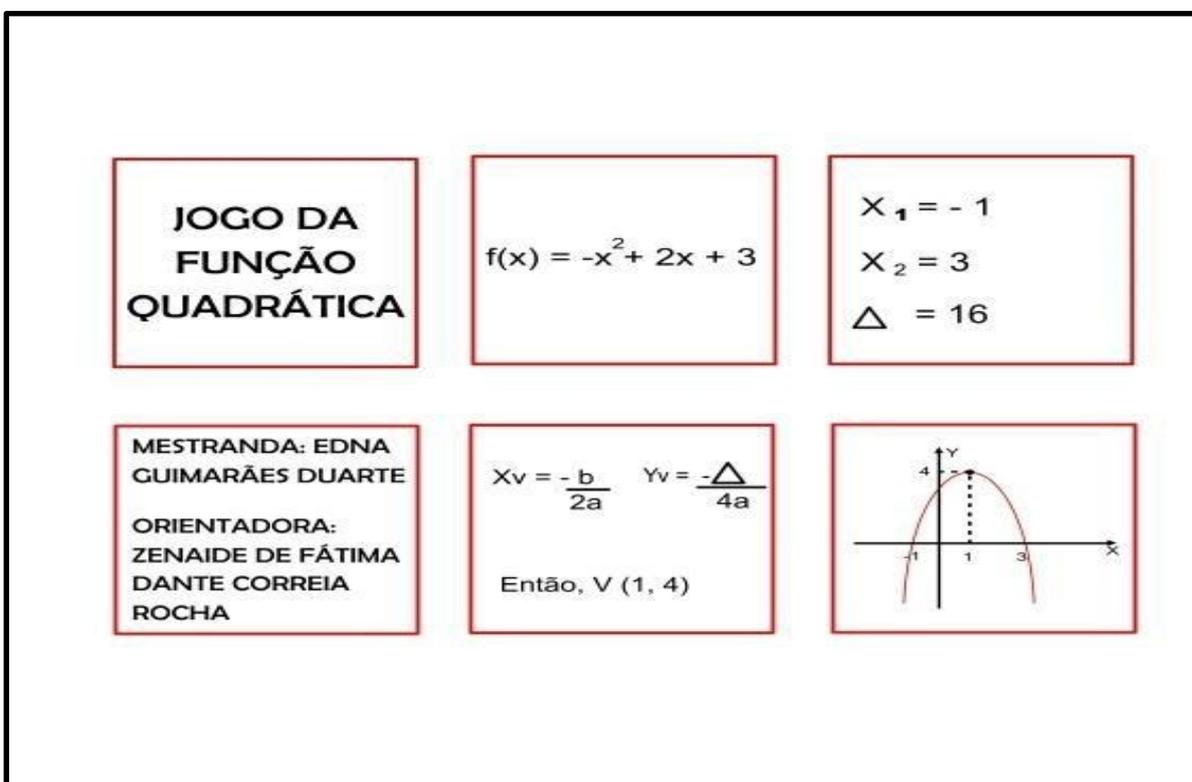
Figura 3: Jogo da Função quadrática.



Fonte: Autor (2022).

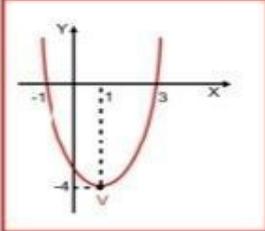
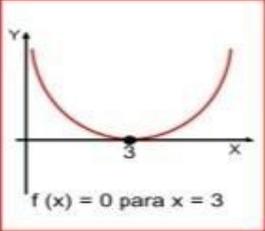
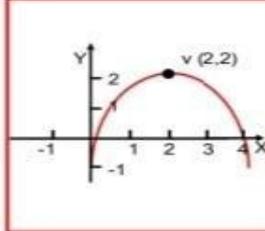
Adesivos utilizados na confecção dos 4 jogos da Função quadrática, após pesquisa em sites educacionais e livros didáticos com o conteúdo de Funções:

Figura 4: Adesivos utilizados na confecção dos 4 jogos da Função quadrática.



Fonte: Autora (2022)

Figura 5: Adesivos utilizados na confecção dos 4 jogos da função quadrática.

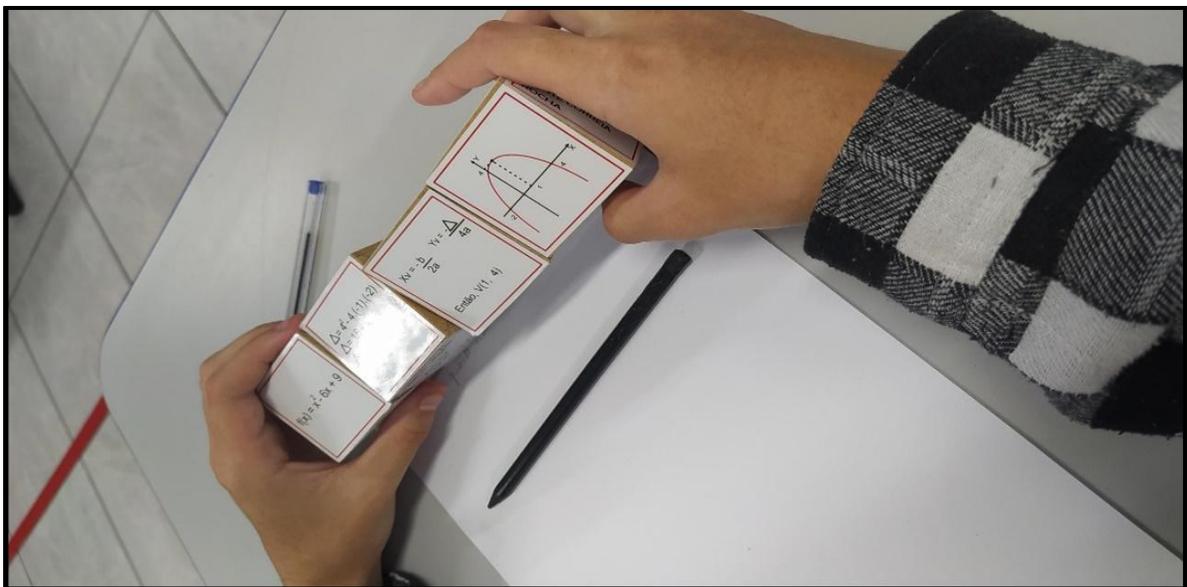
$y = x^2 - 2x - 3$	$f(x) = x^2 - 6x + 9$	$F(x) = -x^2 + 4x - 2$
<p>Raízes: $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$ $\Delta = b^2 - 4ac$ $\Delta = 16$ $x = \frac{2 \pm 4}{2} = ?$</p>	<p>zeros da função: $x^2 - 6x + 9 = 0$ $\Delta = 0$</p>	<p>$\Delta = 4^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-2)$ $\Delta = 16 - 8$ $\Delta = 8$</p>
<p>$X_v = -\frac{b}{2a}$ $Y_v = -\frac{\Delta}{4a}$ Então, $V(1, -4)$</p>	<p>$x = -\frac{b}{2a}$ $x = \frac{6}{2} = 3$</p>	<p>$X_v = \frac{-4}{2 \cdot (-1)} = \frac{-4}{-2} = 2$ $Y_v = \frac{-8}{4 \cdot (-1)} = \frac{-8}{-4} = 2$</p>
		

Fonte: Autora (2022).

TRABALHO REALIZADO COM O JOGO

Os jogos foram entregues embaralhados, para cada grupo formado por 4 alunos, para que organizassem as 4 funções, com seus zeros, delta, coordenadas do vértice da parábola e os gráficos, utilizando os conhecimentos que tem sobre o conteúdo, a lógica, observando os gráficos ou numa folha de rascunho utilizando as fórmulas e operações. Venceu o grupo que montou o jogo mais rápido e corretamente, com a colaboração e ideias de todos do grupo.

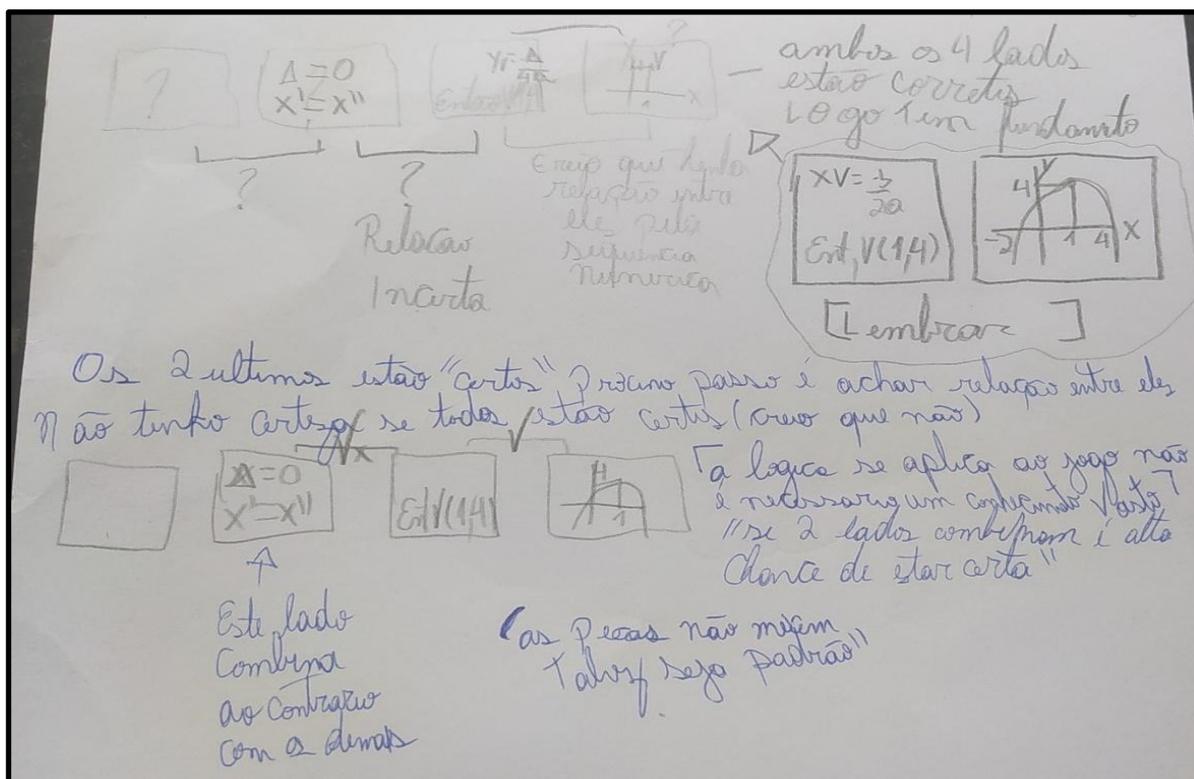
Figura 6: Resolução do jogo por um aluno.



Fonte: Autora (2022).

As conversas e discussões dos grupos foram gravadas e depois transcritas, para compreender como cada grupo resolveu e montou o jogo, durante toda a montagem a professora pesquisadora passou pelos grupos, observando, tirando alguma dúvida, questionando, levantando hipóteses, enfim, mediando todo o processo de desenvolvimento do trabalho sem interferir na resolução dos grupos.

Figura 7: Tentativa da resolução do grupo 2.



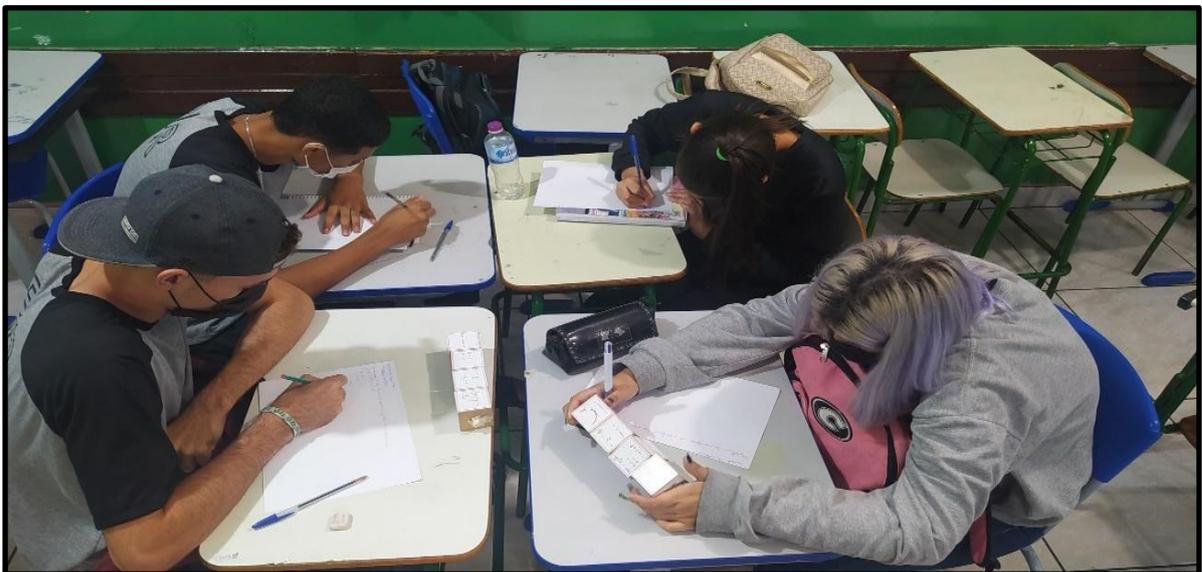
Fonte: Autora (2022).

Em sua primeira tentativa de resolução da Função quadrática, resolveu parte do jogo, com base em seus conhecimentos anteriores de Função do primeiro grau e dedução lógica.

ETAPAS DA APLICAÇÃO DO JOGO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA

Aplicação dos jogos para verificação do conhecimento que os alunos de cada grupo têm sobre o conteúdo de Função quadrática, antes de ser trabalhado com a turma, como uma verificação diagnóstica. Os comentários, rascunhos e anotações das estratégias do grupo, serão utilizadas para analisar como resolveram o jogo e em que nível cada aluno está sobre o conteúdo de Função.

Figura 8: Resolução do Jogo pelo Grupo 1.



Fonte: Autora (2022).

No primeiro momento os grupos encontraram muita dificuldade em resolver o Jogo da Função quadrática e foram relutantes em tentar pesquisar, buscar caminhos ou diferentes soluções para chegarem ao resultado final da resolução.

TAREFA EXPLORATÓRIA

Como sugestão pode ser feita uma tarefa exploratória com as quatro Funções do jogo, os estudantes divididos em quatro grupos, podem fazer uma pesquisa, no laboratório de informática ou no celular e elaborar cartaz com a resolução de cada uma das Funções, com a resolução dos zeros da sua Função, coordenadas do vértice da parábola e gráfico.

Figura 9: Pesquisa das resoluções das Funções do jogo por todos os grupos.



Fonte: Autora (2022).

A professora pesquisadora utilizou as dificuldades sinalizadas pelos grupos, como erros ou dúvidas surgidas durante todo o trabalho da tarefa exploratória, como estratégias para as indagações e mediações necessárias, até todos os grupos obterem êxito na resolução do jogo.

Figura 10: Confeção do cartaz pelos Grupos.



Fonte: Autora (2022).

A mediação da professora pesquisadora sempre foi necessária, auxiliando com alguma informação pertinente, teoria, exemplo ou definição do conteúdo de Função quadrática, enquanto o grupo explicava sua função resolvida no cartaz.

Essa tarefa exploratória de pesquisa, confecção de cartaz e apresentação para a turma, se diferenciou das tarefas rotineiras que os estudantes estavam acostumados, apresentou um grande desafio e possibilitou a resolução das funções de mais de uma forma, e com o colega do grupo.

Figura 11: Confeção do cartaz com a resolução do Jogo do grupo 4.

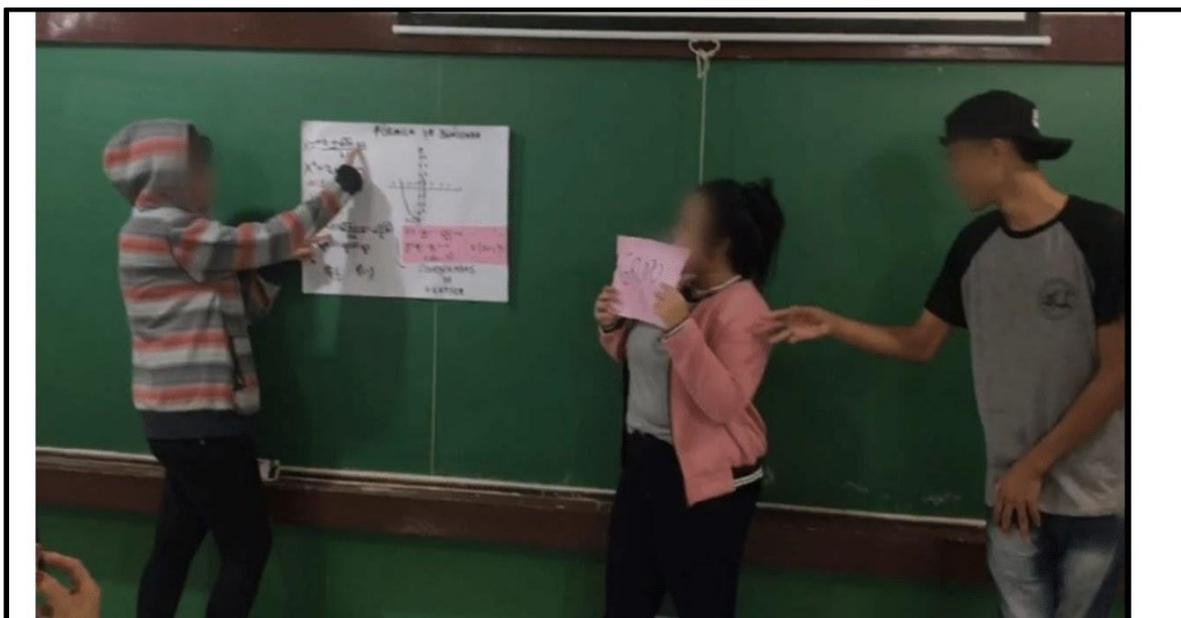


Fonte: Autora (2022).

Na confecção dos cartazes, passo a ser tomado após a pesquisa pelos participantes, a professora pesquisadora observou os resultados de suas pesquisas, o que favoreceu uma maior compreensão acerca do conteúdo e gráficos da função quadrática e com isso os outros grupos foram se sentindo mais confiantes para explicarem os seus cartazes.

Após as pesquisas e confecção de cartaz, os integrantes de cada grupo foram ao quadro para explicar como foi a sua pesquisa, as estratégias do grupo, quais as dificuldades encontradas, se precisaram de apoio da professora ou dos colegas de outro grupo, com o objetivo de aprender e poder repassar aos colegas da turma o que pesquisaram sobre a função quadrática, ou polinomial do segundo grau, determinada a cada grupo.

Figura 12: Apresentação do grupo 1.



Fonte: Autora (2022).

Durante todo o trabalho com o Jogo da Função quadrática, quando o processo de sistematização dos conceitos e das habilidades do pensamento matemático emergiram no decorrer das situações de jogo, a professora pesquisadora fez as intervenções pedagógicas necessárias como mediadora de todo o processo.

Figura 13: Sistematização após apresentação dos grupos.



Fonte: Autora (2022).

Após as apresentações dos grupos, colaram os cartazes no quadro e a professora fez uma retomada das explicações e os alunos fizeram as anotações nos cadernos. A sistematização possibilita evidenciar para o estudante o conceito de Função quadrática que está sendo trabalhado, a constatação das hipóteses e tentativas de resolução, o trabalho pedagógico com o erro, como forma de tentar acertar.

No relato dos estudantes, pode-se observar que a aplicação do trabalho com o Jogo da Função quadrática proporcionou uma melhor compreensão do conteúdo de funções e propriedade para falarem, pois conseguiram entender, explicar para os colegas e resolver o jogo.

CONSTRUÇÃO DO NOVO JOGO

Ao final do trabalho, cada grupo confeccionou um Jogo da Função quadrática, utilizando cubos novos e muitos adesivos com várias funções, coordenadas dos vértices da parábola e variados gráficos, nesse momento houve muita discussão até todos conseguirem construir o jogo.

Figura 14: Confeção do jogo pelos grupos.



Fonte: Autora (2022).

Alguns alunos consultaram no seu caderno, os registros da pesquisa, durante a tarefa exploratória ou as anotações realizadas durante as apresentações dos grupos.

Figura 15: Confeção dos jogos pelos grupos.



Fonte: Autora (2022).

Os grupos obtiveram êxito na construção do Jogo da Função quadrática, comprovando que o trabalho com o jogo e a tarefa exploratória contribuíram para a aprendizagem da Função do segundo grau.

OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGENS

As tentativas de resolução, pesquisa, apresentação para os colegas da turma e confecção final do jogo em grupo, anotações, gravação ou discussão durante todo o trabalho realizado, a análise de todos esses dados, forneceu elementos para que a professora pesquisadora pudesse acompanhar a evolução de aprendizagem de cada aluno e do seu grupo.

Figura 16: Confecção dos jogos pelos grupos e comparação das funções.



Fonte: Autora (2022).

O trabalho com o jogo foi potencializador da aprendizagem do conteúdo de Função do segundo grau, favoreceu a colaboração entre os pares e com os outros grupos. E possibilitou novas possibilidades e contribuiu para a aprendizagem de Função quadrática.

Destacamos o potencial do trabalho com o Jogo da Função quadrática em grupo além da interação, favoreceu uma identificação com seus pares, proporcionando o compartilhamento de conhecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo da Função quadrática, trabalhado em grupo, colaborou com o processo de aprendizagem do estudante e de seus pares, progresso alcançado pelos grupos observados em momentos distintos, da aplicação do jogo.

Observou-se na primeira aplicação do Jogo da Função quadrática, as dificuldades e defasagens dos conteúdos necessários, para a aprendizagem de Função e o que precisava ser feito, para a alcançar a zona de desenvolvimento potencial.

Importante enfatizar a mediação da professora pesquisadora, que colaborou mostrando as possibilidades reais de evolução de aprendizagem dos estudantes, os incentivou a buscarem seu próprio conhecimento, promoveu um ambiente de aprendizagem com jogos pedagógicos, para que o momento da verificação dos conhecimentos adquiridos, seja, prazeroso e também uma continuação da sua aprendizagem.

Consideramos haver indícios que esse Jogo da Função quadrática oportunizou a aprendizagem das Funções do 2º grau, e segundo Vygotsky (2011), o desenvolvimento e aprendizagem ocorrem, num ambiente social determinado por relações com os pares, esse jogo foi pensado, elaborado e aplicado em grupo, colocando um aluno com mais dificuldade, com outros que pudessem colaborar com ele, incentivando a interação entre eles.

Conclui-se que o jogo pedagógico em grupo, foi um instrumento metodológico potencializador da aprendizagem de Função do segundo grau, tornou o ambiente da sala de aula um espaço de aprendizagem colaborativo, onde o aluno se tornou sujeito da sua aprendizagem, com base nos dados e informações obtidas, pode-se observar que auxiliou o aluno na construção do seu conhecimento.

Esse produto educacional, intitulado: “Jogo da Função quadrática: Uma contribuição para a aprendizagem de Função do segundo grau”, foi confeccionado com o objetivo de contribuir com o ensino de Função quadrática, de modo que, em forma e conteúdo, se constitua em um material que possa ser utilizado por outros profissionais, com as mudanças que considerarem necessárias.

REFERÊNCIAS

BONJORNO, J. RIBEIRO, GIOVANNI, J. RUY DE SOUZA (2020), P.R.Câmera Matemática: **Funções e Progressões - Ensino Médio**. 1ª ed. São Paulo. FTD, 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018, pp.42-471, 517- 520.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 2000, p 32.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Brasília ministério da educação, 2000, p.32.

BURIASCO, Regina Luzia Corio de. **Avaliação em Matemática: Um estudo das respostas de alunos e professores**, 97 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista – UNESP. Marília, 1999.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática**. São Paulo: Papyrus, 2012, pp.66-109.

DANTE, L. R. **Matemática: Contexto & Aplicações** - Ensino médio. São Paulo, Ática, 2022. v. 1.

DINIZ, M.I; CÂNDIDO;P.SMOLE,K.S. **Cadernos do Mathema: Jogos de Matemática-De 1a a 5a ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007, p.11.

Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=98291-texto-referencia-consulta-publica&category_slug=outubro-2018-pdf-1&Itemid=30192 >Acesso em: 05-06-2021.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000.224 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2000, p.32.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Coleção Mídias Contemporâneas. 2015 Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf.

MOREIRA, M. A. **O mestrado (profissional) em ensino**. Revista Brasileira de Pós-Graduação, Brasília, v. 1, n. 1, p. 131-142, jul. 2004, p.134
<https://doi.org/10.33871/22385800.2019.8.16.7-26>. Acesso em: 11 de out. 2020.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. **Jogos de matemática do 6° ao 9° ano**. Cadernos do Mathema. Porto Alegre: Artmed 2007, p.11.

PARANÁ. **Secretaria de Estado da Educação. Referencial Curricular do Paraná: princípio, direitos e orientações**. Curitiba: SEED/DEB-PR, 2018.

_____, DELIBERAÇÃO no 03/18, de 22 de novembro de 2018. Disponível em:
http://www.cee.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Deliberacoes/2018/deliberacao_03_18.pdf
f> Acesso em: 05-06-2021.

PONTE, João Pedro et al. **Investigando as aulas de investigação matemática**. In
ABRANTES, Paulo et al. (eds.) **Investigações matemáticas na aula e no currículo**. Lisboa: APM e Projecto MPT, 1998. pp.133-152. Disponível em:
<<http://www.prof2000.pt/users/j.pinto/textos/texto12.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2022, p.142.

_____. **Investigar, ensinar e aprender**. 2005,p.16.
Disponível em <<http://hdl.handle.net/10451/3043>>Acesso em: 08 jun.2022.

REGO, T. C. Vygotsky: **Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis,RJ: Vozes, 1995,p.79.

VYGOTSKY, Lev Semenovich, 1869 - 1934, **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra - São Paulo: Martins Fontes, 2009 //>/?.

_____. **A formação social da mente**.4. ed. São Paulo: Martins Fontes,1991,p. 97.