



VIII Jornada Nacional de  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**  
XXI Jornada Regional de  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Educação Matemática: identidade  
em tempos de mudança  
06 a 08 de maio de 2020



## **FUNÇÃO QUADRÁTICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM COM O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS.**

*Arieli dos Santos*  
UPF – Campus Passo Fundo  
*arieli\_ssantos@yahoo.com.br*

**Eixo Temático:** E5- Tendências em Educação Matemática

**Modalidade:** RELATO DE EXPERIENCIA (RE)

### **Resumo**

O presente estudo relata a experiência com a elaboração de uma sequência didática, para o ensino da função quadrática, no primeiro ano do Ensino Médio, utilizando recursos didáticos tecnológicos digitais e não digitais. O material escrito é composto por explicação do conteúdo abordado, tarefas e roteiros de aula. Utilizaram-se também recursos didáticos como jogos, aplicativo Geogebra, projetor multimídia, imagens, vídeo, o qual constitui o produto educacional da dissertação de mestrado, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF), que ainda não foi defendida. Optou-se pela teoria sociointeracionista de Vygotsky para estruturar a sequência didática e nortear sua implementação em sala de aula. Apoiou-se também, nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio e na Base Nacional Comum Curricular. Assim, na introdução apresenta algumas orientações desses documentos, sobre como deve ser o processo de ensino-aprendizagem. O tópico seguinte discute sobre a importância da utilização de recursos didáticos no contexto educacional. Depois se apresenta o relato de experiência e, por fim as considerações finais.

**Palavras-chave:** Função Quadrática. Recursos didáticos. Recursos tecnológicos Digitais. Produto Educacional.

### **1 Introdução**

O ensino da Função Quadrática, por meio da utilização de recursos didáticos tecnológicos digitais e não digitais, é um tema de grande relevância ao ensino de Matemática, e muito se tem pesquisado sobre esta temática. No entanto, embora a sua importância seja evidenciada em diversas pesquisas e documentos como PCNEM e BNCC, ainda há vários entraves que dificultam a sua efetivação nas práticas dos educadores, bem como sua inserção no contexto educacional.

Dentre as dificuldades mencionadas estão à necessidade de uma mudança de paradigmas dos professores, a escolha de estratégias e metodologias de ensino inadequadas ao contexto dos alunos envolvidos, o distanciamento entre o contexto escolar e o mundo contemporâneo, cercado por inúmeras tecnologias. O ensino acaba sendo ministrado sem os

recursos existentes e disponíveis na sociedade. Valorização dos aspectos lógicos, formais e dedutivos da Matemática, dando pouca ênfase às possíveis aplicações desta e ao papel ativo e criador dos estudantes. E, o desinteresse deles pela disciplina de Matemática.

Do ponto de vista dos PCNEM, aprender Matemática vai além da memorização, da reprodução, da aprendizagem passiva e do ensino centrado no professor.

[...] não basta revermos a forma ou metodologia de ensino, se mantivermos o conhecimento matemático restrito à informação, com as definições e os exemplos, assim como a exercitação, ou seja, exercícios de aplicação ou fixação. Pois, se os conceitos são apresentados de forma fragmentada, mesmo que de forma completa e aprofundada, nada garante que o aluno estabeleça alguma significação para as idéias [sic] isoladas e desconectadas umas das outras (BRASIL, 2000, p. 43).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) indicam que o caminho da reprodução mecânica de procedimentos e a acumulação de informações não têm contribuído para uma aprendizagem eficiente e com significados, como se almeja. Além disso, os materiais didáticos, quando explorados em contextos pouco significativos e de forma artificial, tornam-se obsoletos. Assim, indicam a necessidade de uma mudança de postura do professor em relação aos processos de ensino, que torne o aluno participante e ativo no processo de aprendizagem.

Na visão dos PCNEM (BRASIL, 2000), uma possibilidade para essa mudança de paradigma é a interação entre os alunos, o papel do professor como mediador e do estudante como participante ativo neste processo, bem como, um ensino contextualizado. Desta forma, a aprendizagem poderá contribuir para a formação plena do estudante, dando sentido aos conteúdos ensinados. Ou seja, os conhecimentos adquiridos ao longo da educação básica contribuirão para a formação cidadã (profissional, social e cultural) do estudante. Assim, os PCNEM inferem que:

O aprendizado não deve ser centrado na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resumir à exposição de alunos ao discurso professoral, mas se realizar pela participação ativa de cada um e do coletivo educacional numa prática de elaboração cultural. (BRASIL, 2000, p. 7).

Ambos os documentos orientam que o professor deve utilizar diferentes recursos didáticos, sejam tecnológicos digitais ou não, como mediadores no processo de ensinar e de aprender. Segundo a BNCC (BRASIL, 2017), a contextualização e a utilização de tais recursos são algumas das ações que contribuem para que as aprendizagens essenciais sejam desenvolvidas. No entanto, para que tais recursos didáticos e tecnológicos sirvam como apoio

ao processo de ensinar e aprender, devem ser selecionados, produzidos, aplicados e avaliados previamente.

A seguir, apresentam-se alguns apontamentos sobre a relevância do uso de recursos didáticos no contexto educacional. Na sequência descreve-se um relato de experiência. E por fim, algumas considerações sobre a validade da proposta aqui apresentada.

## **2 Uso de recursos didáticos tecnológicos digitais e não digitais**

O desenvolvimento tecnológico transformou as atividades mais simples do dia a dia, como aquecer os alimentos, o pagamento de contas e de salários, o lazer, trazendo benefícios e facilidades para sociedade atual. Bem como, modificou a forma de comunicação entre as pessoas, facilitou e, tornou mais rápido o acesso às informações e ao conhecimento, contribuiu para os avanços científicos, entre outros.

Sendo assim, a internet, os dispositivos móveis, a televisão digital, entre outros, fazem parte da realidade dos estudantes e, das diferentes atividades diárias das pessoas, e “[...] cada vez mais, resolvemos mais problemas, em todas as áreas da vida, de formas diferentes das anteriores” (MORAN, 2007, p. 9).

Os PCNEM (BRASIL, 2000), complementam afirmando que no mundo contemporâneo, o acesso ao conhecimento tornou-se mais acessível e, conseqüentemente o estudante chega à escola com uma grande quantidade de informações. Segundo Marchessou o

[...] excesso nas mídias, onde as performances tecnológicas e o consumo de informação submergem, “anestesia” a capacidade de análise dessa informação e de reflexão tanto individual quanto social. Saturação e superabundância ameaçam o navegador da internet que, como certas pesquisas mostram, não tira partido das riquezas de informação pertinente, não estando formado para ir diretamente ao essencial. (1997, p. 15).

Frente a isso, percebe-se a importância da utilização de recursos tecnológicos digitais no contexto educacional, visando proporcionar uma aproximação entre a sala de aula, e as diferentes inovações tecnológicas disponíveis no mundo em que os estudantes estão inseridos.

Para Moran (2007) ter acesso às tecnologias digitais contemporâneas em sala de aula, tornou-se fundamental para a formação cidadã do estudante, uma vez que, é uma exigência para sua inserção no mundo profissional. Cabendo à escola prepará-lo para fazer uso delas de forma consciente, responsável, criativa, autônoma e para que consiga transformar o contexto em que está inserido.

Frente a isso, surgem novas exigências na sociedade atual, fazendo com que a memorização de conhecimentos, não seja mais útil para o estudante, sendo necessária uma mudança de paradigma, ou seja, novas formas de ensinar.

Neste paradigma emergente o professor fará a ponte (mediação) entre a informação e o processo de transformação desta em conhecimento, fazendo com que os estudantes consigam selecionar as informações essenciais, refletindo, criticando e pensando mais profundamente sobre as questões que estão sendo apresentadas (BRASIL, 2000).

Para Toledo (apud SOUZA; GARCIA FAJAN; NABARRO; OLVEIRA, 2017) existem outras formas de ensinar, mais eficientes e inovadoras que possibilitam a aprendizagem. Ressalta que uma destas opções entre tantas outras, é o uso de recursos tecnológicos, como computadores, *softwares* educativos, projetor multimídia. Sua utilização pode auxiliar:

[...] tanto o professor quanto o aluno durante o processo de aprendizagem, proporcionando condições, ao professor, para ministrar aulas de forma mais criativa, acompanhando as transformações e mudanças que ocorrem quando o aluno passa a exercer sua independência na procura e seleção de informações e na resolução de problemas, tornando-se assim o ator principal na construção do seu conhecimento (2017, p. 4).

Destaca-se que, tais recursos didáticos, por si só, não garante a aquisição do conhecimento, nem a compreensão do conteúdo pelo estudante. Além disso, não possui em si mesmo, a capacidade de despertar o interesse do aluno, ou motivá-lo para a aprendizagem, sendo fundamental a mediação do professor.

Ressalta-se também, que será necessário mais do que trocar o quadro e o canetão pela lousa digital ou por slides. Isto significa que colocar o computador na mão do educando apenas ou permitir o uso de celular nas aulas não garante que ocorra a aprendizagem. De nada adianta equipar uma escola de aparatos tecnológicos se, a forma ou a maneira de ensinar, não atualizar.

Souza (2007) menciona que além de dominar os conteúdos matemáticos, o professor precisa planejar suas aulas e estabelecer objetivos para sua disciplina. A partir disto, deve pensar em quais recursos serão utilizados para desenvolver o conteúdo proposto, em que momento e como serão utilizados, com o intuito de alcançar os objetivos propostos. Entre os quais se destaca “[...] conseguir que seu aluno assimile o conteúdo e possa utilizar o conhecimento adquirido em sua realidade” (SOUZA, 2007, p. 111).

Souza (2007) menciona também que, o recurso didático não pode ser utilizado de qualquer jeito. O professor precisa ter clareza dos motivos pelos quais fez determinada

escolha e saber qual a relação deste com o processo de ensino e de aprendizagem. Ou seja, não se trata apenas do recurso a ser utilizado, mas de como será utilizado, da capacidade de mediação do professor. Sua utilização deve responder as seguintes perguntas “O que? Quando? Como? Porquê? pois, este educador, deve ter um propósito claro, domínio do conteúdo e organização para utilização de tais materiais” (SOUZA, 2007, p. 111).

Logo, em seguida, apresenta-se o relato de experiência da sequência didática aplicada.

### 3 Relato da Experiência

Foi elaborada uma sequência didática, para o primeiro ano do Ensino Médio, como uma alternativa para o ensino da Função Quadrática. Optou-se pela teoria histórico-cultural de Vygotsky para subsidiá-la, buscando promover a interação como possibilidade de trocas e de construção do conhecimento, bem como a valorização do contexto social no aprendizado dos estudantes. Apoiou-se também, nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio e na Base Nacional Comum Curricular.

A proposta teve como objetivo favorecer a utilização de recursos didáticos tecnológicos digitais e, não digitais, nas aulas de Matemática, dentro do contexto de atuação da professora, conforme recomendam estes documentos. Buscou-se também o desenvolvimento das competências específicas quatro e cinco, indicadas na BNCC (2017).

Sendo assim, para o desenvolvimento da quarta competência utilizou-se as diferentes representações de um mesmo objeto matemático para uma compreensão mais profunda das ideias que elas expressam e dos conceitos matemáticos envolvidos. Por exemplo, exploraram-se as raízes e o vértice através da representação algébrica, representação do plano cartesiano, suas coordenadas. Também a representação gráfica e algébrica de uma função quadrática, organização dos pares ordenados em forma de tabela.

E, para o desenvolvimento da quinta competência investigou-se os efeitos dos parâmetros  $a$ ,  $b$  e  $c$  no gráfico, através da observação de regularidades, formulação de explicações (hipóteses) e tentativa de validação de suas explicações (argumentação). Para facilitar a observação de tais regularidades, recorreu-se ao apoio de tecnologias digitais e para expressar as ideias e construir os argumentos recorreu-se a linguagem natural.

Dentre os conceitos relacionados à função quadrática buscou-se abordar: (1º) *Raízes ou zeros de uma função e vértice*: determinar estes pontos algebricamente; reconhecimento destes pontos no gráfico; e, marcar esses pares ordenados no gráfico. (2º) *Gráficos*: Traçar manualmente a parábola no plano cartesiano utilizando as raízes, o vértice, o ponto  $(0,c)$  e o

eixo de simetria. Construção do gráfico utilizando o aplicativo. Identificar os efeitos dos parâmetros  $a$ ,  $b$  e  $c$ , a partir da análise de gráficos construídos no aplicativo e manualmente. Identificar algumas características do gráfico analisando os valores dos parâmetros da lei matemática.

Destaca-se que a teoria sociointeracionista de Vygotsky, foi utilizada tanto para estruturar este sequenciamento, quanto para nortear sua implementação em sala de aula.

Sendo assim, a sequência didática está organizada em nove momentos, contendo em cada um deles, título, objetivos, tempo de duração estimado e os recursos didáticos tecnológicos digitais e, não digitais, que foram utilizados, tais como jogos, aplicativo Geogebra, projetor multimídia, imagens, vídeo, entre outros. Os momentos também possuem uma organização interna que chamamos de etapas. Dentro das etapas estão previstas as explicações dos conceitos abordados, as tarefas, roteiros de aula com passo a passo para a utilização do aplicativo Geogebra nas aulas de Matemática e os jogos “Quais são as minhas características?” e “Função Quadrática”. Descritos a seguir:

As *explicações de conteúdo* são explicações breves que podem servir para a leitura do professor, bem como para o planejamento de suas aulas. As explicações podem ser complementadas com a explicação do livro didático utilizado pelo professor em sua escola e, com esquemas que podem ser feitos no quadro. Ressalta-se que este é uma etapa de interação entre o professor e o estudante e de sistematização do conhecimento.

As *tarefas* têm o objetivo de favorecer o desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal e da internalização do conhecimento, por meio da interação e das discussões com seus colegas. Proporcionando aos estudantes refletirem sobre os conceitos explorados, reverem e ampliam seus conhecimentos. Neste caso, o estudante assume um papel ativo no seu aprendizado e, o professor como mediador deste processo.

O *aplicativo Geogebra*<sup>1</sup> entra como uma alternativa para inserir as tecnologias digitais, nas aulas de Matemática, conforme recomenda a BNCC e os PCNEM. Além disso, busca-se que tanto a interação entre o estudante e o aplicativo, quanto à mediação da professora, auxilie na formação de conceitos científicos.

Elaboraram-se também, dois *roteiros* aos professores, com um passo a passo para a utilização deste aplicativo em sala de aula, com os estudantes. Tais roteiros são de fácil compreensão e pretende-se através deles, facilitar à inserção desta tecnologia nas aulas de Matemática. Podendo ser adaptado, frente à realidade da escola, dos períodos de aula e do

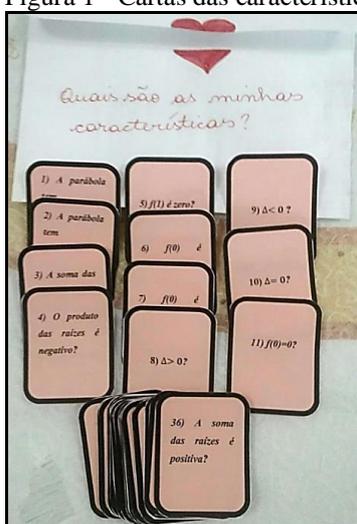
---

<sup>1</sup> O *download* do aplicativo Geogebra pode ser realizado no *Play Store*, através do link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra.android>

tempo disponível para sua aplicação. Ressalta-se que, sua elaboração teve como intuito favorecer a interação aluno-aplicativo, bem como a mediação do professor.

Em seguida, elaborou-se o jogo “*Quais são as minhas características?*”<sup>2</sup>, onde através do jogo de cartas, os estudantes poderão revisar os conceitos abordados referentes ao efeito dos parâmetros  $a$ ,  $b$  e  $c$ , o vértice, os zeros de uma função, eixo de simetria, quadrantes, ponto de máximo e ponto de mínimo, entre outros. Promovendo uma aprendizagem mediada pelo jogo, buscando através da interação e ajuda mútua, a internalização do conhecimento. Para isso, analisarão os gráficos identificando algumas de suas características, como demonstra a Figura 1.

Figura 1 - Cartas das características das parábolas.



Fonte: Arquivo pessoal.

Também, elaborou-se o jogo *Função Quadrática*<sup>3</sup>, onde através do jogo de tabuleiro, os estudantes poderão revisar o conteúdo estudado em aula, bem como identificar conhecimentos que foram ou, estão à eminência de serem internalizados e, sanar as dúvidas sobre os conceitos abordados, de um modo atrativo, como pode ser visualizado na Figura 2.

<sup>2</sup> Jogo adaptado do artigo *Utilização do jogo de cartas no ensino de função quadrática* (MARTINS; SOUSA; HAUS; RODRIGUES; VIEIRA, 2015). Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV045\\_MD1\\_SA8\\_ID922\\_17082015130510.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA8_ID922_17082015130510.pdf)>.

<sup>3</sup> Jogo adaptado do artigo *Revisando o conteúdo de função quadrática a partir da utilização de um jogo de tabuleiro* (SANTOS; MORAES; SANTOS; PEREIRA, 2018). Jogo apresentado, em novembro de 2018, na III Mostra Gaúcha de Validação de Produtos Educacionais do RS, cuja publicação está disponível na página do evento em (<http://mostragaucha.upf.br/>).

Figura 2 - Jogo Função Quadrática



Fonte: Arquivo pessoal.

Ressalta-se que esta sequência didática constitui-se como produto educacional da dissertação de mestrado, que ainda não foi defendida, mas estará disponível no site do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF) e no site do eduCapes, podendo ser utilizada de forma livre, por todos os professores que a considerarem relevante, desde que a fonte seja citada.

A seguir apresentam-se as considerações finais.

#### **4 Considerações Finais**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) indicam que o caminho da reprodução mecânica de procedimentos e a acumulação de informações não têm contribuído para uma aprendizagem eficiente e com significados, como se almeja. Sendo necessária uma mudança de postura do professor em relação aos processos de ensino, que torne o estudante participante e ativo no processo de aprendizagem.

Frente a isso, compreende-se que para aprender e construir conhecimento, o ser humano precisa dos outros. Assim, a sequência didática elaborada, apresenta-se como uma alternativa ao ensino da Função Quadrática que promova a interação entre os estudantes, entre eles e os recursos didáticos e a mediação do professor.

A proposta em termos didáticos se mostrou uma importante ferramenta, despertou o interesse, a motivação, o envolvimento, a participação, e a busca por conhecimentos. Em relação aos objetivos educacionais, favoreceu a compreensão e a aprendizagem de conceitos matemáticos, bem como, a contextualização da função quadrática.

Os recursos didáticos utilizados atuaram como instrumentos mediadores da aprendizagem, proporcionando momentos de interação entre os estudantes, entre eles e o professor, entre eles e o aplicativo, entre eles e o jogo, em um ambiente de cooperação e de ajuda mútua.

Salienta-se ainda, a importância da utilização de recursos didáticos tecnológicos digitais e não digitais, nas aulas de Matemática. Pois, além de as tecnologias fazerem parte do cotidiano de todas as pessoas, é uma ferramenta excelente que pode contribuir para o aprendizado dos estudantes.

## 5 Referências

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2JhZt8j>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<https://bit.ly/2wx7fps>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: ensino de primeira à quarta série*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

MARCHESSOU, François. *Estratégias, Contextos, Instrumentos, Fórmulas: a contribuição da tecnologia ao ensino aberto e à distancia*. Revista Tecnologia Educacional – V. 25 (139), Nov. / Dez. 1997 – p. 6 a 15.

MARTINS, Fabíola da Cruz Martins; SOUSA, Francilene Almeida; HAUS, Grazielle de Souto Pontes; RODRIGUES, Suênia da Silva; VIEIRA, Alecxandro Alves. *Utilização do jogo de cartas no ensino de função quadrática*. II Congresso Nacional de Educação (II CONEDU), 2015.

MORAN, José Manuel. *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. Campinas, SP: Papirus Editora, 2007.

SANTOS, Melina Nymann dos; MORAES, Aline Reissuy de; SANTOS, Arieli dos; PEREIRA, Luiz Henrique Ferraz. Revisando o conteúdo de função quadrática a partir da utilização de um jogo de tabuleiro. In: Mostra Gaúcha de Validação de Produtos Educacionais, 3, 2018, Passo Fundo. *Anais...* Passo Fundo: UPF, 2018.

SOUZA, Dércia Antunes de; GARCIA, Matheus; FAJAN, Fernanda Deolinda; NABARRO, Cristina Becker Matos; OLIVEIRA, Marcos Antonio Maia de. O uso dos recursos tecnológicos nas escolas públicas no município de Bragança Paulista – SP. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 14, 2017, Resende, RJ. *Anais...* Resende, RJ: Faculdades Dom Bosco, 2017. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/artigos2017.php?pag=243>>. Acesso em: 02 maio 2019.

SOUZA, Salete Eduardo de. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 1; JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, 4; SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM: “INFÂNCIA E PRÁTICAS EDUCATIVAS”, 12, 2007, Maringá. *Anais...* Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007. Disponível em: <<http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2019.