

## FUNÇÃO QUADRÁTICA POR MEIO DA PERSPECTIVA METODOLÓGICA DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

*Dayani Quero da Silva<sup>1</sup>*

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná – CP  
day\_dayani@hotmail.com*

*Iara de Souza Doneze<sup>2</sup>*

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná – CP  
iaradoneze@hotmail.com*

*Joselene Marques<sup>3</sup>*

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná – CP  
joselenemarques@utfpr.edu.br*

### **Resumo:**

Este trabalho tem por objetivo descrever uma proposta pedagógica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Cornélio Procópio (UTFPR – CP) através da atuação de alunos do curso de Licenciatura em Matemática no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). A experiência foi aplicada pelas autoras em um colégio estadual em Cornélio Procópio – Paraná, em uma turma de primeiro ano de Ensino Médio Profissionalizante em Administração no período matutino, com vinte e seis alunos. Esta teve abordagem no conteúdo disciplinar de Função Quadrática já que percebeu – se a grande dificuldade de entendimento através do método tradicional de ensino. Neste contexto, dentre as metodologias de Ensino da Educação Matemática, a escolhida foi a de Tecnologias da Informação e Comunicação. Foram empregados vários recursos pedagógicos como: animações online descrevendo parábolas e atividade usando o software Geogebra. A utilização dessa metodologia contribui para uma aprendizagem mais significativa, motivando a participação dos alunos.

**Palavras-chave:** Metodologia de Ensino da Matemática; Tecnologias da Informação e Comunicação; Função Quadrática.

### **1. Introdução**

Há vários anos o ensino da matemática vem sendo tratado de forma crua e excludente já que a grande porcentagem dos alunos possuem dificuldades de interpretá-la e entendê-la no contexto que lhe é ensinado em sala de aula.

---

<sup>1</sup> Bolsista PIBID e aluna do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR-CP.

<sup>2</sup> Bolsista PIBID e aluna do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR-CP.

<sup>3</sup> Orientadora e Professora do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR-CP.

Grandes partes dos professores acreditam que a aprendizagem da matemática ocorre através de mecanismos ligados à repetição. Então, este, já não dá tanta ênfase na parte conceitual, onde a maioria camuflam conceitos matemáticos que nem eles sabem e deixam de fazer com que o ensino seja claro e completo.

Uma das maiores preocupações é a quantidade de conteúdos a serem trabalhados em cada ano, no caso em pesquisa, do colégio estadual observado, são somente duas aulas semanais para que o professor possa dar conta de ensinar o que deve. Assim, se o professor não ocultar variados pontos ele não consegue concluir o conteúdo programático de sua turma e acaba por criar indícios de exclusão perante o grupo escolar.

No âmbito estadual, os professores em sua maioria, já faz tempo que atuam e devido à comodidade e realidade que vivem acabam deixando de lado a motivação através de métodos diferenciados de ensino buscando desenvolver a capacidade intelectual, coletiva e crítica em seus alunos.

Segundo Souza (1998): “desenvolver a capacidade de pensar permite que o ser humano deixe de lado sua condição de ser objeto, alienado, passivo e passe a fazer parte da sociedade como ser atuante, ativo, inteligente, sujeito de suas histórias” <sup>(1)</sup>, ou seja, o professor precisa desenvolver atividades que promovam a curiosidade e reflexão de cada aluno.

A experiência que será relatada faz parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), vinculado ao curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR – CP. Este projeto investe na formação inicial dos licenciandos, oferecendo bolsas de estudo e atividades para enriquecimento de sua formação.

Durante o período de estudo de documentos que regem a Educação Fundamental teve – se contato direto com as Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Matemática usada como suporte na Educação Paranaense.

Nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Matemática escrita pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná defende – se a ideia de articular conteúdos para enriquecer o processo pedagógico, no qual é defendido por Machado (1995, p.186): “o significado curricular de cada disciplina não pode resultar de apreciação isolada de seus conteúdos, mas sim do modo como se articulam [...]” <sup>(2)</sup>. E também, destaca – se que os conteúdos propostos devem ser abordados por meio de tendências pedagógicas da Educação Matemática que fundamentam a prática docente, tais como: resolução de

problemas; modelagem matemática; tecnologias da informação e comunicação (mídias tecnológicas); etnomatemática; histórias da matemática e investigações matemáticas.

Para LORENZATO (1991) <sup>(3)</sup>:

Os recursos interferem fortemente no processo de ensino e aprendizagem; o uso de qualquer recurso depende do conteúdo a ser ensinado, dos objetivos que se deseja atingir e da aprendizagem a ser desenvolvida, visto que a utilização de recursos didáticos facilita a observação e a análise de elementos fundamentais para o ensino experimental, contribuindo com o aluno na construção do conhecimento.

Como parte das atividades desenvolvidas no projeto foi selecionada para estudo a metodologia de ensino de Tecnologias da Informação e Comunicação e elaborado um plano de aula com essa abordagem e durante essa prática percebeu – se que o aluno desenvolve autoconfiança perante a matemática devido à participação ativa na construção de seus conhecimentos.

Assim, o presente trabalho apresenta uma proposta pedagógica aplicada em duas horas/aulas de matemática, no primeiro ano do Ensino Médio Profissionalizante em Administração de um colégio estadual, abordando o conteúdo de Função Quadrática através da metodologia de Tecnologias da Informação e Comunicação.

Essa perspectiva metodológica segundo Borba (1999) <sup>(4)</sup>:

“[...] não melhora e nem piora o ensino ela transforma o ensino e transforma a aprendizagem e ela transforma a forma como as pessoas produzem conhecimento [...] A gente vê que a utilização da informática possibilita que argumentos visuais sejam utilizados com muito mais frequência, porque é uma característica da mídia informática”.

## **2. Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática**

As Tecnologias da Informação e Comunicação correspondem a todas as tecnologias que interferem e estão no meio dos processos informacionais e comunicativos. E ainda, pode ser definida como um conjunto de recursos tecnológicos que proporcionam comunicação em negócios comerciais, pesquisas científicas e meios de ensino e aprendizagem. Exemplos de Tecnologias da Informação e Comunicação são: televisores, rádios, projetores, computadores, entre outros.

Essas tecnologias podem ser consideradas bons recursos didáticos para enriquecer as práticas pedagógicas incorporando culturas sociais contribuindo no sentido de ajudar os alunos a conviver em ambientes mais automatizados oferecendo possibilidades de estudos

individuais. Elas também podem ser consideradas ferramentas que se utilizadas corretamente podem estimular o interesse pela aprendizagem por parte dos alunos, entretanto, para que se tenham resultados satisfatórios na utilização dessas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem é necessário ter clareza dos objetivos.

Ainda pode destacar duas vantagens no uso das tecnologias como a rapidez na execução de tarefas, a facilidade de pesquisas, possibilidade de formação à distância e ainda a interação diferenciada entre professor e aluno perante o uso de determinados softwares educativos.

Segundo ALMEIDA (2004): [“...] as TIC necessitam de planejamento adequado, de uma estratégia educativa centrada no aluno, de professores corretamente formados e atualizados e de uma escola receptiva as inovações”<sup>(5)</sup>, ou seja, é necessário que todo o grupo escolar esteja disposto a adaptar e rever seus objetivos para o uso satisfatório das tecnologias.

É interessante que os responsáveis selecionem softwares livres para enriquecer suas aulas, já que estes são disponíveis para qualquer usuário, podendo usá-lo, copiá-lo gratuitamente ou com custo praticamente nulo.

Os principais fatores para utilizar os softwares livres são: a melhor estabilidade, proteção a acessos, melhor custo, utilizá-lo em qualquer finalidade, incentivar o desenvolvimento da tecnologia local.

As tecnologias permitem enriquecer o ensino da matemática já que estas reforçam o papel da linguagem gráfica, novas formas de representação numéricas e simbólicas. Diante disso, a ênfase será dada ao software Geogebra.

O software Geogebra foi desenvolvido por Markus Hohnwarter da Universidade de Salzburg com intuito de dinamizar o estudo da matemática principalmente na área da geometria e álgebra e permite abordagem de diversos conteúdos trabalhados na Educação Básica facilitando a interpretação para a construção de conceitos matemáticos por meio da interatividade entre figuras e objetos. É um software livre e pode ser encontrado para download facilmente no endereço: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)<sup>(6)</sup>.

### **3. Relato de experiência**

A turma em que foi realizada a experiência já estava sendo observada há alguns meses, como parte das atividades realizadas no PIBID. A turma é composta por vinte e seis

alunos. O decorrer de estudos e acompanhamento das aulas pôde mostrar que quando se tratava do tema funções os alunos apresentavam dificuldades. Devido a isso escolheu – se trabalhar esse tema por meio da perspectiva metodológica Tecnologias da Informação e Comunicação dando ênfase na superação de dificuldades em relação aos conceitos formais que ainda não haviam sido compreendidos.

Em primeiro instante, embora o software Geogebra seja um software livre era necessário instalá-lo em todos os computadores através de um pen drive já que não havia acesso disponível de internet em todo o ambiente de estudo para a instalação de forma rápida.

Em segundo instante, os alunos foram encaminhados para o Laboratório de Informática do colégio e então, começou a abordagem sobre o tema de funções quadráticas.

Os alunos já haviam visto esse tema completo no bimestre, e a aula teve o intuito de revisar o conteúdo e que eles realmente compreendessem os dados extraídos do gráfico da função quadrática a partir da manipulação dos parâmetros. A partir disso, deu – se inicio a uma investigação através de perguntas orais para toda a turma que abrangeu:

- O que é uma função quadrática?

As respostas foram variadas, mas respostas que mais prevaleceu foi que a função quadrática é expressa analiticamente por  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , ( $a \neq 0$ ).

- Que lugar geométrico é descrito ao lançar algum objeto?

Foi disposta em projetor uma animação online onde o movimento da maçã lançada pela menina com o trem parado dava a entender que descrevia uma função constante, mas quando colocamos o trem para movimentar os alunos puderam ver que descrevia uma parábola.

- O que é parábola?

Segundo SWOKOWSKI (1994): “a parábola é composta por um conjunto de pontos equidistantes de um ponto fixo, chamado de foco, e de uma reta fixa, denominada de geratriz pertencente a um mesmo plano”<sup>(7)</sup>.

Figura 1: Descrição do lugar geométrico ao lançar a bola.



Fonte: Silva, Doneze (2013).

- Para que serve o uso do software Geogebra?

Explicou – se que é um software matemático dinâmico que permite construir pontos, figuras geométricas, gráficos e a utilização de algumas ferramentas básicas que iriam utilizar.

- Quais são os parâmetros da função quadrática?

São os coeficientes  $a$ ,  $b$  e  $c$  da função.

Um critério de análise foi muito bem colocado no qual os alunos tiveram que demonstrar que tinham a capacidade de comunicar conceitos, raciocínio e suas ideias oralmente e por escrito já que através das influencias dos parâmetros foi pedido que registrassem os seus entendimentos.

Os alunos estavam eufóricos, os trabalhos exigiram mais concentração, surgiram situações de conflitos, mas conseguiu-se manter todo o domínio da turma.

Encaminhamos um lembrete dos quatro passos que utilizavam para a construção do gráfico de funções quadráticas, que são:

- Encontrar as raízes:  $x'$  e  $x''$ ;
- Encontrar o vértice da parábola ( $X_v$ ,  $Y_v$ ).
- Determinar onde o eixo  $Y$  é cortado e
- Verificar a concavidade.

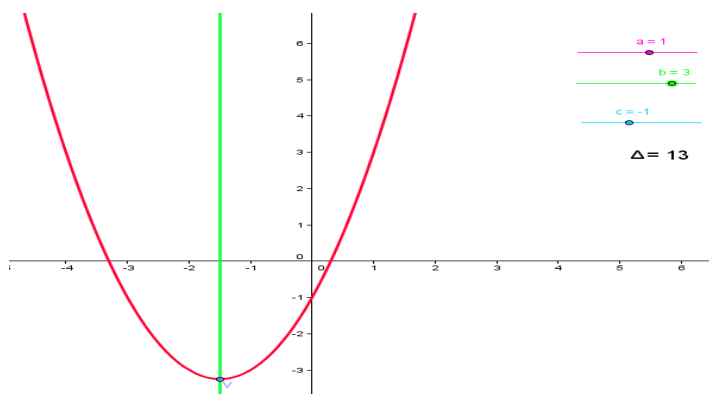
A utilização do software Geogebra foi imprescindível para os alunos verificassem o que acontecia quando havia variação do sinal do parâmetro  $a$  na função quadrática.

A partir disso, passou – se a explorar as influências dos parâmetros nos gráficos apresentados e foi realizado de forma expositiva e dialogada o estudo da variação dos coeficientes  $a$ ,  $b$ , e  $c$  nas funções, respectivamente, considerando variações negativas e positivas, como mostra um exemplo a seguir:

- $f(x) = ax^2$ ; ( $b = 0$ ,  $c = 0$ ).
  - $f(x) = - ax^2$ ;

- $f(x) = ax^2$ ;
- $f(x) = ax^2$  ( $a = 0$ ).
- $f(x) = ax^2 + bx$ ; ( $c = 0$ ).
  - $f(x) = ax^2 + bx$ ;
  - $f(x) = ax^2 - bx$ ;
  - $f(x) = -ax^2 + bx$ ;
  - $f(x) = -ax^2 - bx$ .
- $f(x) = ax^2 + bx + c$ .
  - $f(x) = ax^2 + bx + c$ ;
  - $f(x) = ax^2 + bx - c$ ;
  - $f(x) = ax^2 - bx + c$ ;
  - $f(x) = ax^2 - bx - c$ ;
  - $f(x) = -ax^2 + bx + c$ ;
  - $f(x) = -ax^2 + bx - c$ ;
  - $f(x) = -ax^2 - bx + c$ ;
  - $f(x) = -ax^2 - bx - c$ .

Figura 2: Exemplo da função quadrática:  $f(x) = x^2 + 3x - 1$



Fonte: Silva, Doneze (2013).

Através dos relatos dos alunos e discussões observou – se que compreenderam que quando definimos a função:

- $f(x) = ax^2$ . Ressaltaram que esse parâmetro influência na concavidade da parábola, ou seja, quando  $a > 0$  a parábola tem sua concavidade voltada para cima, quando  $a < 0$ , a concavidade é voltada para baixo e quando  $a = 0$  a função passa a ser

constante. Observaram também que quanto maior o valor assumido pelo parâmetro a menor fica a abertura da concavidade.

- $f(x) = ax^2 + bx$ . Quando o parâmetro a assume valores positivos ressaltaram que o parâmetro b influencia na translação da parábola sobre o eixo X, ou seja, quando  $b > 0$ , ocorre uma translação horizontal para a esquerda, quando  $b < 0$ , ocorre uma translação horizontal para a direita. E quando o parâmetro a assume valores negativos ressaltaram que quando  $b > 0$ , ocorre uma translação horizontal para a direita, e quando  $b < 0$ , ocorre uma translação horizontal para a esquerda. Quando  $b = 0$  o vértice da parábola estará sobre o eixo Y.
- $f(x) = ax^2 + bx + c$ . Assumindo valores positivos para o parâmetro a e b, os alunos observaram que quando  $c > 0$  ocorre uma translação vertical, ou seja, sobre o eixo Y, para cima, quando  $c < 0$ , ocorre uma translação vertical para baixo. Definindo valores negativos para o parâmetro a, quando  $c > 0$  ocorre uma translação vertical para cima e quando  $c < 0$  ocorre uma translação vertical para baixo. Assim, eles observaram também que o parâmetro c é o termo independente da função.

A partir da exploração dos parâmetros das funções foi proposto aos alunos que extraíssem os dados das funções dadas:

- Valor da função aplicada em um ponto;
- Raízes da função;
- Intersecção com os eixos;
- Vértice, ponto de máximo e de mínimo.

Figura 3: Registro de uma atividade dirigida:



Fonte: Silva, Doneze (2013).



Durante a atividade, as autoras atenderam as dúvidas individualmente e pediram para que registrassem por meio de ideias o que realizaram e pensaram.

Grande parte dos alunos apresentaram dificuldades quando, mediante a apresentação dos gráficos, tiveram que, sozinhos, identificar e extrair os dados relatados acima. Após os esclarecimentos dados individualmente, os alunos, em sua maioria, conseguiram desenvolver a atividade proposta.

E para finalizar foi entregue aos alunos uma atividade para aplicarem o que viram em sala de aula, aproveitando para revisar o conteúdo para avaliação e essa atividade os alunos fizeram em casa. Para as dúvidas apresentadas pelos alunos, novas explicações foram dadas, envolvendo métodos diferenciados até que as mesmas fossem sanadas.

#### **4. Considerações finais**

Para TAJRA (1998, P.34): “a inserção de computadores na escola, então, deve dar conta de um duplo desafio: social - preparação dos futuros cidadãos - e pedagógico - melhor atendimento às necessidades de aprendizagem dos sujeitos”<sup>(8)</sup>.

A maioria dos alunos ainda apresentaram dificuldades em resolver o grupo de atividades propostas, mas devido à defasagem de conteúdos em relação a séries anteriores, tais como: construção de gráficos e equação do 1º e 2º grau, considera – se gratificante os resultados obtidos tanto no decorrer da aula quanto no desenvolvimento das atividades. Os alunos que mais apresentaram dificuldades em sala tiveram um enorme contato com as docentes procurando sanar as suas dúvidas. Sabe-se que a aquisição dos conhecimentos é processual, e atividades como estas auxiliam neste processo.

Os alunos destacaram que a utilização do software Geogebra para a realização da revisão do conteúdo foi extremamente útil e interessante para eles, devido frequentarem um novo ambiente de estudos que contemplava recursos tecnológicos que a maioria já está habituado. E também, deixaram claro, que com o uso do software foi possível propiciar um melhor entendimento das influências dos parâmetros de cada função e isto fez com que alguns que tinham receio de construir gráficos transpusessem.

O uso da perspectiva metodológica de Tecnologias da Informação e Comunicação foi um fator que motivou significativamente todo o decorrer do processo de aquisição de conteúdos devido ao contato direto com os recursos escolhidos.

## 5. Referências

- (1) SOUZA, N. A. in Conferência da Seletiva de Mestrado. Educar é Desenvolver a Capacidade de Pensar. FURB -14/11/1998. Disponível em:  
<<http://www.unescnet.br/revistaelectronica/Pedagogia/direito11.htm>>. Acesso em: 08 maio 2013.
- (2) MACHADO, Nilson José. Epistemologia e Didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. São Paulo: Cortez, 1995.
- (3) LORENZATO, S. Porque não ensinar geometria? Educação Matemática em Revista. Sociedade brasileira em Educação Matemática – SBEM. Ano III. 1º semestre 1995.
- (4) BORBA, M. C. Coletivos seres-humanos-com-mídias e a produção de Matemática. I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática. 2002a, p 135-146.
- (5) ALMEIDA (2004). Disponível em: <  
<http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/joana/docs/revisao.pdf>> (p.14). Acesso em: 10 jan. 2013.
- (6) HOHENWARTER, Markus. Geogebra – Informações. Disponível em:  
<[www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)>. Acesso em: 10 out. 2012.
- (7) SWOKOWSKI (1994). Disponível em: <  
<http://www.cefetbambui.edu.br/sct/trabalhos/Informa%C3%A7%C3%A3o%20e%20Comunica%C3%A7%C3%A3o/175-PT-5.pdf>>. (p.2). Acesso em: 10 jan.2013.
- (8) TAJRA, Sanmya Feitosa. Informática na educação: professor na atualidade. São Paulo: Érica, 1998.