

FUNÇÃO QUADRÁTICA E GEOGEBRA: ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA EM UMA TURMA DE EJA

Arlen Pinheiro de Lacerda
UFRRJ

arlenmatematica@hotmail.com

Marcelo Almeida Bairral
UFRRJ

mbairral@ufrj.br

Resumo:

O presente texto tem por objetivo apresentar o projeto de mestrado profissional, em fase inicial, com intuito de implementar o ensino de função quadrática com GeoGebra em uma turma de EJA. A teoria da gênese instrumental (Rabardel, 1995) está inspirando a análise. As atividades estão planejadas para apresentar a relação entre a função quadrática, seus coeficientes, discriminante, raízes e vértice da parábola usando o software. Como forma de coleta de dados estão previstos: diários de campo, respostas para as atividades e captura de telas. Trata-se de uma investigação na própria prática e o estudo exploratório ocorreu nos meses de maio a julho de 2017. Nesse artigo o foco é estudar a transformação de um artefato em instrumento. A análise preliminar indica que a gênese instrumental pode ser uma ferramenta adequada para estudar o processo cognitivo da função quadrática, pois desenvolveu novos esquemas de utilização que lhe permitiram resolver as situações propostas

Palavras-chave: Função quadrática; GeoGebra; Gênese instrumental.

Grupo de Discussão: () 1 () 2 (x) 3

Introdução

Nos dias atuais a escola está sendo repensada a fim de produzir um aprendizado mais significativo para o aluno. As antigas práticas de ensino enfatizavam a memorização e um ensino longe da realidade de seus estudantes, gerando professores e alunos desmotivados. Nesse sentido, evidencia-se a utilização de técnicas que motivem o estudante e facilitem a compreensão e construção dos significados dos conteúdos

matemáticos, para que seja possível assimilar, aplicar e transferir as ideias matemáticas para as diversas situações do cotidiano.

Sabendo que o uso de recursos tecnológicos pode trazer contribuições na aprendizagem, boa parte das escolas públicas possui computadores conectados à internet em laboratórios de informática. De acordo com a proposta pedagógica de algumas escolas, há o incentivo para que os professores utilizem as tecnologias computacionais em suas aulas. A unidade escolar na qual a presente pesquisa está sendo desenvolvida é composta pelo kit SESI Matemática, contendo laptops, projetor, lousa digital, quadro branco e *software* de geometria dinâmica instalado (no caso, o GeoGebra).

Essa investigação objetiva analisar implicações do uso do GeoGebra na análise do aprendizado dos conceitos de funções, a luz da abordagem instrumental proposta por Rabardel (1995). A pesquisa insere-se em um contexto no qual os alunos não tiveram oportunidade de seguir os estudos de forma regular, com idade e série indicada.

TIC¹, artefatos e instrumentos

As tecnologias são importantes no cotidiano das pessoas, de diferentes faixas etárias e para realizarem atividades de interesses variados. A escola também passa por mudanças em função das novas tecnologias. Mídias educacionais propõem estratégias mais atrativas de aprendizagem ao aluno, gerando um conhecimento mais significativo, no qual este é construído, portanto com mais sentido para o aprendiz e como consequência a prática docente também deve ser inovada e acompanhar as transformações. Segundo Perrenoud :

A escola não pode ignorar o que se passa no mundo. Ora, as novas tecnologias da informação e da comunicação (TIC ou NTIC) transformam espetacularmente não só nossas maneiras de comunicar, mas também de trabalhar, de decidir, de pensar (PERRENOUD, 2000, p.125).

Assim, as TIC se apresentam como ferramentas importantes para o ensino e o aprendizado da Matemática, visto que são capazes de provocar mudanças comunicativas, cognitivas e motivacionais. Particularmente, um ambiente de geometria dinâmica como o GeoGebra permite várias formas de implementar um conteúdo matemático, com explorações mais dinâmicas e fugindo de velhos modelos que se restringem ao quadro e

¹ Tecnologia da informação e comunicação (TIC) pode ser definida como um conjunto de recursos tecnológicos, utilizados de forma integrada, com um objetivo comum.

giz.

Como diz D'Ambrosio (2004 apud FAINGUELERNT e NUNES, 2012, p. 23), “a falta de tecnologia causa má educação, mas o uso de tecnologia não é sinônimo de boa educação”. Esta citação faz refletir que não basta somente a tecnologia, é necessário ter um projeto de educação que prevê a capacitação do professor, de maneira que ele possa manusear os recursos tecnológicos com destreza e atuar como interlocutor entre as NTIC e o aluno, conduzindo-o para uma aprendizagem efetiva e significativa.

O processo de gênese instrumental é determinado por meio de dois processos: instrumentalização, que consiste na emergência e evolução dos diferentes componentes do artefato, e instrumentação, que consiste na emergência e desenvolvimento de esquemas de utilização. Os artefatos se transformam em instrumentos a partir do momento em que o sujeito se apropria deles por si e para si, neste sentido segundo Bittar (2011, p. 160).

Na abordagem instrumental, um artefato pode ser um meio material, como um martelo, uma enxada, ou um meio simbólico, como uma linguagem simbólica (linguagem algébrica, símbolos vetoriais etc.). O instrumento consiste do artefato acrescido de um ou vários esquemas de utilização desse artefato, esquemas esses construídos pelo sujeito.

O professor precisa estar atento as novas tecnologias. Ao utilizar artefatos digitais e apropriar-se deles, mostra que isso não é apenas uma forma inovadora de ensino ou modismo, mas uma necessidade. No entanto, estes recursos digitais podem dinamizar, motivar, agilizar, instigar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Contudo, vale salientar, que mesmo “[...] as tecnologias digitais estarem contribuindo com novas arquiteturas sociocognitivas, elas não devem ser vistas como garantia para a aprendizagem” (BAIRRAL, 2015).

Para que aprendizado possa acontecer é importante que as TD sejam utilizadas em atividades investigativas, em que faça explorar novas idéias, que faça gerar descoberta(s). Assim, a partir da exploração e da(s) descoberta(s), possa gerar uma lei de formação, uma definição, isto é, uma conceitualização. Desta maneira, acaba acontecendo dois processos de pensamento que são o conjecturar e o conceituar (BAIRRAL, 2015).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E RELATOS INICIAIS

O trabalho de campo exploratório foi realizado em uma turma de EJA, em uma sala Sesi matemática, no CIEP Brizolão 055 João Gregório Galindo, localizado em Angra dos Reis

(RJ), com alunos do ensino médio no período de maio a julho de 2017.

As atividades ilustradas neste trabalho são destinadas a alunos da EJA com noções básicas do *software* GeoGebra e sem conhecimento em funções. Para o desenvolvimento serão necessários papel, lápis, livro didático, lousa digital, computadores, *smartphones* e o GeoGebra, tendo em vista os seguintes conceitos que compõe as funções quadráticas:

- Sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes relativos aos conceitos relacionados a funções;
- Realização de estudo acerca do programa GeoGebra;
- Exploração no GeoGebra sobre as funções quadráticas;
- Realização de atividades;
- Conversas informais e questionários aplicados aos estudantes para capturar sua percepção de possíveis benefícios do GeoGebra no estudo de funções.

Tabela 1: Resumo da implementação de atividades

Atividades com GeoGebra no estudo das funções quadráticas – Sala Sesi Matemática		
Atividade/Data	Objetivo	Tempo de Duração
Atividade 1 18/05/2017	Construção do gráfico da função quadrática e estudo dos coeficientes	200 minutos
Atividade 2 25/05/2017	Relacionar o sinal do discriminante e o número de raízes	200 minutos
Atividade 3 01/06/2017	Identificar as raízes ou zeros da função quadrática	100 minutos
Atividade 4 01/06/2017	Identificar o vértice da parábola relacionando com o valor máximo ou mínimo da função	100 minutos

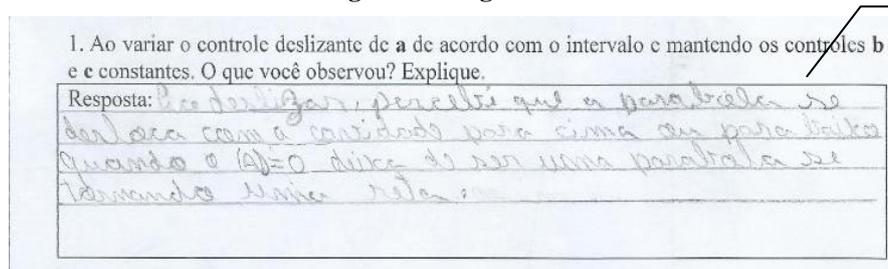
Fonte – Elaboração própria

DESCREVENDO INICIALMENTE OS ENCONTROS

No primeiro encontro houve muitos problemas inesperados, principalmente, na inserção de caracteres. Percebi que os alunos tinham dificuldade de utilizar o teclado do computador, principalmente quando precisava inserir o sinal circunflexo (^) que faz a conexão com o expoente no caso (x^2) e o asterisco (*) que representa o sinal de multiplicação. Tive uma grande dificuldade, pois todos me chamavam ao mesmo tempo, confesso que fiquei perdido por um momento. Percebi que havia alguns alunos que

estavam dominando essa parte da atividade, principalmente o aluno X. Foi quando deleguei a esses alunos que me auxiliassem nessa etapa da atividade. Concluída essa etapa, os discentes começaram a movimentar os controles deslizantes e assim puderam resolver as questões propostas, voltadas a identificar o comportamento dos coeficientes. Passado o sufoco da inserção da função, percebi que eles ficaram maravilhados com a resposta do software quando manipulavam os coeficientes. Por fim no geral eles tiveram uma boa aceitação desta proposta.

Figura 1: Fragmentos das atividades



Ao deslizar percebi que a parábola se desloca com a concavidade para cima ou para baixo. Quando $a=0$, deixa de ser uma parábola, se tornando uma reta.

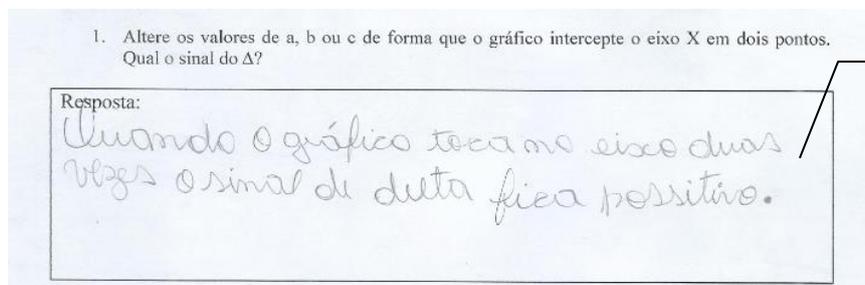
Fonte – Elaboração própria

A resposta produzida pelo estudante aponta uma compreensão em relação ao que foi trabalhado anteriormente, porém senti falta das justificativas, ou algum tipo de explicação, como foi orientado. Mesmo assim o aluno X, fez a seguinte afirmação: "Quando $a=0$, deixa de ser uma parábola, se tornando uma reta", ou seja, nesse momento entendeu que se o coeficiente $a = 0$, esta função deixa de ser quadrática e passa a ser uma função afim, pois o gráfico da função deixa de ser uma parábola e passa a ser uma reta.

No segundo encontro, devido aos problemas ocorridos na atividade 1, optei em refazer a inserção de dados da atividade 1, no intuito de que eles pudessem se habituar mais com teclado e inserção de caracteres. Em seguida entreguei o roteiro referente à Atividade 2. O objetivo desta atividade é relacionar o sinal do discriminante com o número de raízes. Como eles refizeram a Atividade 1, deu-se início a Atividade 2. Foi proposta a inserção dos dados do discriminante: $\Delta = b^2 - (4 \cdot a \cdot c)$. Desta vez praticamente não houve problemas. Pouco depois do início, o aluno X, já havia inserido na caixa de entrada o que era pedido, assim, ele logo se prontificou a me auxiliar com os outros alunos. Nesse momento não saía da minha cabeça uma frase do texto de Marilena Bittar onde ela cita Radarbel(1995;1999): Um instrumento não existe "por si só"; o artefato se transforma em um instrumento para um determinado sujeito quando este incorpora às suas atividades. Ou seja, na Atividade 1, eu percebi que o GeoGebra era apenas um artefato nas mãos deles e na Atividade 2 eu comecei perceber que estava acontecendo um processo de

transformação. No geral o objetivo foi alcançado, havia um consenso em relação com o sinal do discriminante e o número de raízes. A aluna Y comentou que nunca foi tão fácil aprender matemática e que ela agora não quer perder nenhuma aula, pois dessa forma ela consegue entender melhor.

Figura 2: Fragmentos das atividades



Quando o gráfico toca no eixo duas vezes o sinal do delta fica positivo.

Fonte – Elaboração própria

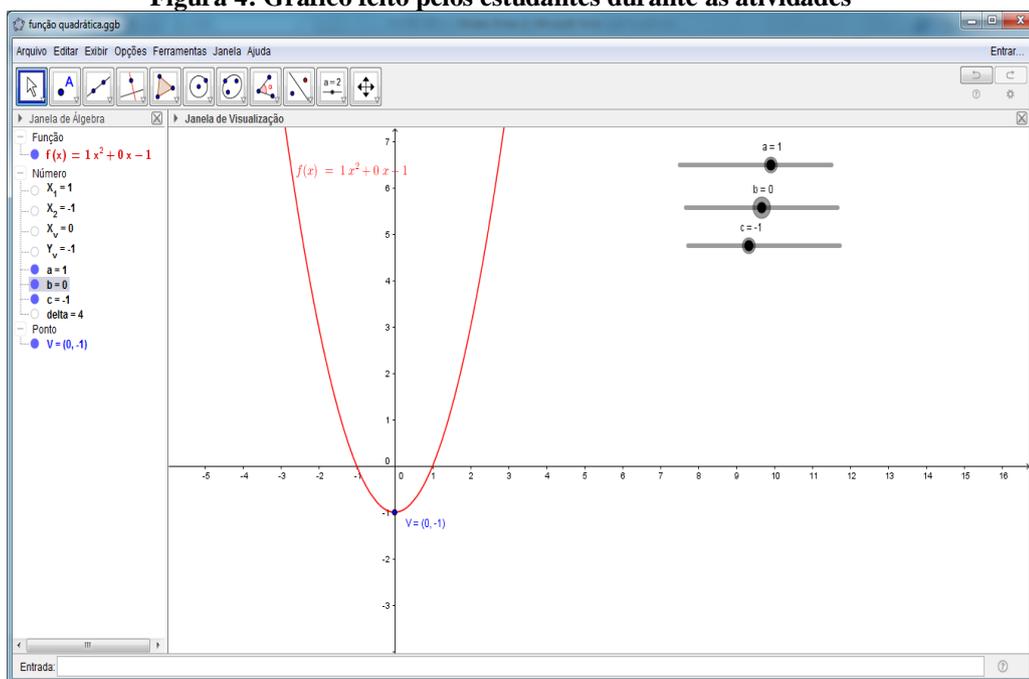
Nesta atividade o aluno não teve dificuldade de entender de forma visual analisando o gráfico, que quando a parábola toca duas vezes o eixo x o sinal do delta é positivo. Conforme Baqueiro (1998, p. 62):

A contextualização, por outro lado, é o potencial semiótico crucial para a explicação da possibilidade e características da linguagem interior. O *sentido* de um termo, segundo o descrito, é fortemente dependente dos contextos de uso. Os contextos podem ser tanto não-lingüísticos como lingüísticos. O próprio discurso gera sentidos particulares nos termos que se utilizam, e impõe certas pautas de interpretação conforme o contexto criado.

No terceiro encontro realizamos as Atividades 3 e 4. Seguindo a mesma metodologia da Atividade 2, aplicada dia 25 de maio de 2017, optei por refazer as Atividades 1 e 2, na intenção de reforçar o “déficit tecnológico”, que foi percebido na Atividade 1. Essa metodologia tem dado certo, pois a grande dificuldade era a inserção de dados, e com essa melhora de entendimento com as novas tecnologias foi possível se concentrar mais no conteúdo proposto. Depois de ter refeito as Atividades 1 e 2, iniciou-se a Atividade 3. Foi proposta a inserção dos dados para identificar as raízes ou zeros da função quadrática: $X_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ e $X_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$. Mais uma vez X, se prontificou em auxiliar quem ainda tinha dificuldades. Pude perceber que os alunos que ainda tinha dificuldade, eram quem tinha faltado uma das atividades, pois quem veio em todas as atividades notou-se uma transformação que também foi descrito no encontro anterior, como a passagem do software GeoGebra de artefato para instrumento. Nesse mesmo encontro, após o término da Atividade 3, iniciou-se a Atividade 4, foi proposta a

inserção de dados que tinha como objetivo identificar o vértice da parábola relacionando com o valor máximo ou mínimo da função: $x_v = -b/(2*a)$ e $y_v = -\Delta/(4*a)$. Após a inserção dos dados, os alunos fizeram as atividades proposta no roteiro e foi percebido que os alunos que vieram em todas as atividades tiveram mais facilidade do que os alunos que tiveram alguma falta.

Figura 4: Gráfico feito pelos estudantes durante as atividades



Fonte – Elaboração própria

Da análise preliminar feita observa-se que na figura acima, os estudantes além de construírem o gráfico da função solicitada, puderam determinar pela visualização, suas raízes e seu vértice. Na perspectiva da gênese instrumental, à medida que o sujeito continua a manipular o instrumento, constrói novos esquemas que transformam o instrumento. Estes esquemas são modificados pelo sujeito de acordo com suas necessidades. Para Rabardel (1995), artefato é o objeto material ou simbólico em si, enquanto que instrumento é composto pelo artefato mais os esquemas de utilização elaborados pelo sujeito

REFLEXÕES (IN)CONCLUSIVAS

O trabalho de campo exploratório está em fase de análise. Foram realizadas 4 atividades onde fizemos o estudo dos coeficientes, discriminante, raízes e vértice da parábola. A princípio houve um pouco de resistência com o uso do computador e do GeoGebra. Conforme as atividades eram aplicadas, foi possível dialogar com as

experiências e avaliar o processo de aprendizagem dos alunos. Espera-se que propostas didáticas possam assumir um contexto do cotidiano de sala de aula.

O GeoGebra também foi um recurso importante, pois apresenta interface de simples manuseio que possibilitou que os estudantes movimentassem a função modificando os coeficientes, em que obtiveram informações importantes para aula. Desta forma, dentro desse movimento conseguiram visualizar e analisar a relação entre o gráfico e os coeficientes.

Neste sentido, acreditamos que trazer tecnologias digitais para o ambiente escolar é importante, quando temos finalidades pedagógicas definidas e sem perder o direcionamento em que tentamos almejar. Nas primeiras aulas requer um pouco mais de tempo, pois tudo é novo e diferente. Nas aulas seguintes, percebe-se a evolução, pois os discentes já estão se ambientado aos novos meios pedagógicos, com isso a transformação do artefato em instrumento, é o cerne da Gênese Instrumental. Portanto o processo em que o sujeito está envolvido em uma determinada ação utiliza uma ferramenta chamada artefato e acrescenta a ele seus conhecimentos, transformando-o em instrumento.

REFERÊNCIAS

BAIRRAL, M. A. As Tecnologias Digitais Potencializando a Insurbordinação Criativa no Currículo da Formação Inicial de Professores de Matemática. In : D'AMBROSIO, B.S.; LOPES, C.E. (Ed.). **Vertentes da Subversão na Produção Científica em Educação Matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2015.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

FAINGUELERNT, E. K.; NUNES, K. R. A. **Matemática: Práticas Pedagógicas para o Ensino Médio**. Porto Alegre: Penso, 2012.

BITTAR, M. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. **Educar em Revista**, Curitiba, n. Especial 1/2011, p. 157-171, 2011. Editora UFPR.

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies: une approche cognitive des instruments contemporains**. Paris: Armand Colin, 1995.

BAQUERO, R. **Vygotsky e a aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.