

FUNÇÕES QUADRÁTICAS ATRAVÉS DE AULAS DINAMIZADAS COM *SOFTWARE*: UMA PROPOSTA PARA O EJA

Luana da Silva Dantas Fonseca;
IFRN Campus Santa Cruz, daluasdf@gmail.com.br

Rosângela Araújo da Silva.
IFRN Campus Santa Cruz, rosangela.silva@ifrn.edu.br

Resumo: Este trabalho tem por finalidade elaborar um roteiro de aula fazendo uso do *software GrafEq* como exemplo de uma das tecnologias da informação e comunicação (TICs), será utilizada como ferramenta didática para o ensino de matemática em uma turma da Educação de jovens e adultos (EJA) em especial no ensino de funções quadráticas. Nesta aula será abordada a definição de parábola como também dos elementos que a constituem, utilizando o *software* como ferramenta para a investigação matemática do problema proposto. O uso das TICs é importante para o aprendizado dos alunos e o docente devido ao crescente avanço tecnológico que vivenciamos e de todas as possibilidades que o uso da tecnologia pode trazer as aulas. A escolha do *software GrafEq* se deu principalmente por sua gratuidade, simplicidade de manuseio e tradução para a língua portuguesa, sendo assim considerado excelente para o público alvo a ser trabalhado. A ferramenta tecnológica desperta uma motivação maior para o discente, possibilitando uma melhor visão geométrica que o aluno passa a adquirir a partir do contato e produção de esboço gráfico das funções, configurando-se uma oportunidade perfeita para o professor sair um pouco das aulas tradicionais, sempre necessárias, mas tão questionadas nos dias de hoje, quando se tornam a única metodologia utilizada pelo professor.

Palavras Chaves: EJA, Funções quadráticas, Investigação, *Software GrafEq*.

INTRODUÇÃO

As constantes transformações tecnológicas que vivenciamos também afetam a educação, incumbindo ao professor o uso das tecnologias da comunicação e da informação (TICs) como ferramenta de ensino com isso, a introdução da tecnologia no ensino da matemática pode contribuir de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando aos alunos a construção do conhecimento matemático interdisciplinarmente ao uso da tecnologia de modo que estará mais capacitado para atuar no mercado/mundo do trabalho. Como expõe os Parâmetros Curriculares Nacionais:

É esperado que nas aulas de Matemática se possa oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas, antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais. (PCNs, 1998, p. 46).

Nesse sentido, teremos como foco principal sugerir o *software GrafEq* como ferramenta didática para o ensino de Função Quadrática para turmas do EJA numa

perspectiva da investigação matemática. Numa atividade investigativa os alunos desenvolvem o raciocínio lógico-matemático, criando estratégias, conjecturas a fim de estimular seu aprendizado e suas habilidades de forma mais autônoma uma vez que “a partir de uma dada situação, a exploração inicial leva à proposição de questões que não estão dadas a priori.” (LAMONATO; PASSOS, 2011, p. 64)

O *GrafEq* está disponível no endereço eletrônico <http://www.peda.com/>. Segundo este sítio o *GrafEq* (pronunciado gráfico) é um programa intuitivo, flexível, preciso e robusto para produzir gráficos de equações implícitas e desigualdades e foi projetado para promover uma excelente compreensão visual da matemática, fornecendo um mecanismo gráfico seguro que incentiva a exploração matemática. O download é gratuito e o aplicativo é de fácil manuseio.

METODOLOGIA

Este trabalho é um recorte do artigo produzido no componente curricular seminário de orientação de projeto integrador I (PI) como parte da exigência da obtenção do grau de Licenciado em Matemática, oferecido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN-campus Santa Cruz. Durante o PI nos foi proposto construir uma proposta interdisciplinar entre as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral I, Geometria Analítica com Tratamento Vetorial e Psicologia da Educação direcionada ao ensino médio utilizando um *software* matemático. A metodologia adotada para a pesquisa e produção do artigo foi à bibliográfica no qual fizemos usos dos livros físicos e didáticos disponíveis na biblioteca do campus além de livros digitais disponíveis na rede mundial de computadores.

Nosso artigo se configura enquanto uma proposta de atividade investigativa direcionada a modalidade de ensino para jovens e adultos (EJA) sobre funções quadráticas sob uma perspectiva tecnológica no uso do *software GrafEq* como ferramenta de visualização gráfica das funções. Nossa pesquisa se embasou nas teorias psicológicas de Vygotsky na perspectiva de Oliveira, sobre o funcionamento do cérebro humano e como as configurações sociais em que o indivíduo está inserido interferem na aprendizagem. Para fundamentar nosso direcionamento dessa proposta de aula para o público-alvo a modalidade EJA referenciamos Castro e Moran que nos trazem respectivamente a importantes contribuições dos estudos sobre a andragogia de knowles e afetividade nas relações entre aluno e professor como fator determinante para aprendizagem. A investigação matemática é ponto de partida para o sucesso da nossa aula com o *software* então trazemos as contribuições de Lamonato e Passos,

os PCN de matemática e da LDB, Sampaio e leite ao reforçar a importância do professor ser usuário da tecnologia e está ciente dela como ferramenta para o ensino de matemática e o livro didático de Dante tudo é matemática.

A PEDAGOGIA ANDRAGÓGICA

O desenvolvimento humano se inicia no útero e se estende durante toda a vida agindo e interagindo com a família, cultura, religião, fatores biológicos, ambientais entre outros que exercem forte influência sobre o indivíduo. Nas pesquisas realizadas por Vygotsky a respeito do desenvolvimento psicológico, o cérebro humano inicialmente possui uma estrutura básica, elementar que se transforma progressivamente de acordo com as relações sociais e culturais em que o sujeito está inserido.

Na criança pequena as regiões do cérebro responsáveis por processos mais elementares são mais fundamentais para seu funcionamento psicológico; no adulto, ao contrário, a importância maior é das áreas ligadas a processamentos mais complexos. [...] Instrumentos e símbolos construídos socialmente definem quais das inúmeras possibilidades de funcionamento cerebral serão efetivamente concretizadas ao longo do desenvolvimento e mobilizadas na realização de diferentes tarefas. (LA TAILLE, 1992, p. 26).

A cultura, a religião, os hábitos familiares, da comunidade determinaram de forma inconsciente o pensamento e a relevância do que aprendemos. Não significa dizer que uma pessoa de realidade humilde não tenha capacidade cerebral de aprender álgebra, uma língua estrangeira ou qualquer outra área do conhecimento pelo contrário, a plasticidade cerebral permite isso desde que se encontre/crie estratégias que aproximem estes processos de pensamento mais complexos ao contexto social deste indivíduo.

O termo andragogia trazido Malcom Knowles em 1970, refere-se à pedagogia direcionada ao ensino de adultos e, que se baseia nas principais diferenças existentes entre o cérebro infantil e o adulto e, conseqüentemente, da aprendizagem. Para isso ele desenvolveu os princípios fundamentais da aprendizagem andragógica.

- Passam de pessoas dependentes para indivíduos independentes, autodirecionados.
- Acumulam experiências de vida que vão ser fundamento e substrato de seu aprendizado futuro.
- Seus interesses pelo aprendizado se direcionam para o desenvolvimento das habilidades que utiliza no seu papel social, na sua profissão.
- Passam a esperar uma imediata aplicação prática do que aprendem, reduzindo seu interesse por conhecimentos a serem úteis num futuro distante.
- Preferem aprender para resolver problemas e desafios, mais que aprender simplesmente um assunto.

- Passam a apresentar motivações internas (como desejar uma promoção, sentir-se realizado por ser capaz de uma ação recém-aprendida, etc.), mais intensas que motivações externas como notas em provas, por exemplo. (CASTRO, 2008, p. 13)

Aprender depende de experiências anteriores e do meio em que se está inserido. Sendo a escola um meio social e um ambiente de aprendizagem formal, deve ser um ambiente propício ao desenvolvimento cognitivo com diversas ferramentas ao seu dispor, além de considerar que o desenvolvimento da inteligência está ligado ao emocional.

O adulto pensa e critica o mundo ao seu redor, devido a sua experiência de vida valoriza aquilo que possua uso prático, ou um sentido mínimo. Dessa forma o ensino de matemática para este público deve ser atrativa, estimulante e ainda atribuir significado a abstracidade desta ciência, tornando-se então o desafio diário do professor de matemática do EJA.

A TECNOLOGIA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA

O uso das TICS enquanto ferramenta didática no ensino de matemática, requer do docente uma postura reflexiva sobre a sua prática educativa integrando o ensino da matemática com a tecnologia, proporcionando ao aluno experienciar novas dinâmicas e possibilidades de aprendizagem. Por se tratar de um método de ensino que compartilha o conhecimento da matemática de forma mais dinâmica, a definição dos objetivos pretendidos é o fator determinante para o sucesso do processo, para tanto o professor deve se tornar um organizador da aprendizagem.

[...] além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher o(s) problema(s) que possibilite(m) a construção de conceitos/procedimentos e alimentar o processo de resolução, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir. Além de organizador, o professor também é consultor nesse processo. Não mais aquele que expõe todo o conteúdo aos alunos, mas aquele que fornece as informações necessárias, que o aluno não tem condições de obter sozinho. Nessa função, faz explicações, oferece materiais, textos, etc. (PCN'S, 1997, p. 30-31).

É necessário acrescentar ainda a importância da atualização do currículo do professor buscando na formação continuada a alfabetização tecnológica, para estar preparado para novas perspectivas, desafios e limitações desse novo modo de ensino que não exclui as potencialidades do professor, mas, implica novas competências.

As mudanças e as facilidades geradas pelas novas tecnologias não são democraticamente usufruídas pelos seres humanos, por serem parte do conteúdo

social do sistema capitalista, no qual a desigualdade e exclusão são características sempre presentes. (SAMPAIO, LEITE, 1999, p. 61-62)

O professor torna-se então um propagador dos conhecimentos digitais e tecnológicos dentro e fora da sala de aula que ultrapassam as redes Sociais, sites de busca e entretenimento com que os alunos estão “habituaados”, trazendo a luz deles ferramentas computacionais, *softwares* educacionais gratuitos e etc. Estas ferramentas que podem ser instalados nos computadores da escola em *lan house*, desktop, notebooks ou smartphone serão úteis a sua formação discente e após ela.

Uso do *software* também colabora no relacionamento aluno-professor uma vez que o professor sai da sua posição de fornecedor do saber e passa a ser um organizador do saber sanando uma dúvida e/ou incentivando a criatividade nos alunos para construir os gráficos polinomiais no programa. Além disso, essa nova postura do professor ocasiona o diagnóstico da aprendizagem mais fácil devido à proximidade entre aluno e professor e do reconhecimento próprio do desempenho do aluno. O refinamento dessa relação promoverá no aluno o desenvolvimento da sua autoestima.

[...] Aprendermos mais e melhor se fazemos em um clima de confiança, incentivo, apoio e autoconhecimento; se estabelecermos relações cordiais, de acolhimento para com os alunos, se nos mostrarmos pessoas abertas, afetivas carinhosas, tolerantes e flexíveis, dentro dos padrões e limites conhecidos. (MORAN, 2013, p. 17)

Nesse sentido a afetividade e a empatia são essenciais para aprendizagem, pois quando o professor estreita suas relações com seus alunos é capaz de reconhecer as limitações, necessidades e potencial da sua turma desenvolvendo e/ou buscando melhores estratégias de ensino.

A PROPOSTA COMO ROTEIRO DE AULA

Para usar o *GrafEq* é necessário que o aluno possua algum conhecimento em informática, como ligar o computador e manusear seu teclado e *mouse*, entretanto sendo isto parte integrante da formação plena do educando defendida na Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (LDB), deverá fazer parte dos objetivos do professor. Após o professor apresentar o *software* aos alunos, por meio de uma explicação rápida ou mesmo tutorial, será solicitada, exploração inicial do programa, para experimentação das possibilidades do sistema. Será apresentada a seguinte atividade de investigação adaptada do livro Tudo é matemática, Dante (2011).

Durante uma partida de futebol entre os times A e B, João jogador do time B sofre uma falta próximo a grande área, na qual o mesmo efetuará a cobrança da falta. Sabendo-se que será formada uma barreira para proteção do gol, qual será a possibilidade de gol para João, diante das seguintes situações:

1º O Time adversário (A) já levou durante o campeonato quatro gols de falta.

2º O goleiro tem um histórico de sofrer pelo menos um gol por partida, e que seu ponto fraco é o lado direito do gol. Porém ele atinge em uma partida várias defesas consideradas difíceis.

3º A média das alturas dos jogadores que formam a barreira é de 1,80m.

4º João é considerado um exímio cobrador de faltas.

Reunidos em grupos, os alunos devem discutir as possibilidades de gol, devendo chegar à conclusão que a melhor trajetória a gol é a descrita em forma de parábola. Naturalmente eles não conhecerão esta nomenclatura, entretanto, isso não desmerecerá o resultado final. Logo após a discussão será solicitado aos discentes que coloquem as seguintes equações no *software GrafEq*, (1) $y = -x^2 + 6x$ e (2) $y = x^2 + 3x$. De modo que observem os gráficos formados, os grupos deverão comparar o comportamento dessas parábolas com as soluções encontradas por eles para a solução do problema proposto.

Aos poucos por tentativas, combinações e troca de experiências com seus colegas oriundas das discussões em grupo, investigaram e interpretaram o papel que cada parâmetro possui na configuração geral da equação e como seu sinal e posição são determinantes na formação da parábola e outros comportamentos gráficos.

[...] a partir de uma dada situação, a exploração inicial leva à proposição de questões que não estão dadas a priori. [...] A exploração-investigação matemática permite a vivência do processo e não apenas objetiva o resultado final; é desse modo, um caminho promissor para o aluno “pensar sobre” o que se investiga, esperando-se que ele não apenas desenvolva o que foi determinado pelo professor. (LAMONATO; PASSOS, 2011, p. 64)

Desse modo, o aluno deverá ter maior facilidade para assimilar os conceitos da função quadrática apresentados posteriormente na forma de aula expositiva e reforçado em atividades práticas que também desempenham importantes ações na aprendizagem matemática, mas, correlacionará o conteúdo com as imagens do *GrafEq* lembrando as conclusões que chegou junto a turma sobre este conteúdo. Com o auxílio do professor a turma será capaz de criar conexões com os conteúdos aprendidos anteriormente, constituindo em entendimento único e variável de aluno para aluno.

CONCLUSÕES

No ensino da matemática existem diversos recursos metodológicos disponíveis ao educador, entretanto, devido ao analfabetismo tecnológico, ou mesmo por não desejarem sair de sua zona de conforto muitos professores acabam por restringir suas aulas à forma de ensino tradicional. Espera-se com essa pesquisa que o professor conheça uma nova forma de usar a tecnologia aliada a investigação matemática para o ensino de função quadrática, pois, através da investigação os alunos são capazes de construir seus próprios questionamentos e decisões, tornando-se sujeitos ativos nas aulas e na sua aprendizagem.

Delimitando essa investigação ao campo matemático, essa atividade proporciona ao aluno uma abordagem do conteúdo contextualizada, de modo que partindo de algo conhecido por eles a busca pela solução e conseqüentemente ao conteúdo matemático, ocorre de maneira sucessiva e significativa. O aluno compreende que aprender matemática pressupõe curiosidade, experimentação e uma boa dose de realidade.

A tecnologia também se configura como agente motivador da aprendizagem, visto que o GrafEq caracteriza-se como ferramenta de visualização gráfica, auxiliando na compreensão e análise dos elementos que constituem a parábola como vértice, concavidade entre outros. Além disso, o diagnóstico da aprendizagem torna-se mais fácil devido a proximidade entre aluno e professor e do próprio reconhecimento do desempenho do aluno e o refinamento dessa relação promoverá no aluno o desenvolvimento da sua autoestima ao fornecer uma formação mais próxima às exigências do mercado de trabalho no que se refere a interação em grupo e o uso da tecnologia .

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais (PCN): matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> Acesso em: 02 de jun. 2017.

BRASIL; **Lei Diretriz e Bases da Educação Nacional**, 1996. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Leis/L9394.htm Acesso em: 10 de jun. 2017.

CASTRO, Artemis Nogueira. **Didática e Andragogia**, Rio de Janeiro: GPS, 2008. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/269227814/Didatica-e-Andragogia> Acesso em: 13 de jun. 2017.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática** 9ºano. São Paulo, Ática, 2011.

LA TAILLE, Yves de. OLIVEIRA, Marta Kohl de. DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygotsky, Wallon Teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo, Summus, 1992.

LAMONATO, Maiza; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **Discutindo resolução de problemas e exploração-investigação matemática: reflexões para o ensino de matemática**. Zetetiké-FE/Unicamp, v. 19, n.36, 2011.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP, Papirus, 2013.

SAMPAIO, Marisa Narcizo; LEITE, Lígia Silva. **Alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis-RJ, Vozes, 1999.