

Construção de gráficos de uma função polinomial do 1º grau com a utilização do geogebra: uma análise de registros feitos por estudantes de 1º ano do ensino médio**Graphing of a polynomial function of the first degree with the use of geogebra: an analysis of records made by students of the 1st year of high school**

Recebimento dos originais: 04/03/2019

Aceitação para publicação: 03/04/2019

Geziel Costa Campos

Mestrando Profissional em Educação pela Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

Instituição: Secretária de Educação do Governo do Estado de Pernambuco

Endereço: Rua Manoel Alves de Souza, 143– Vila da Fábrica, Camaragibe – PE, Brasil

E-mail: gezielccampos@gmail.com

José Roberto da Silva

Doutor em Enseñaza de las Ciencias pela Universidad de Burgos, España

Instituição: Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

Endereço: Rua Rio Capibaribe, n. 19, Cordeiro, Recife – PE, Brasil

E-mail: jroberto.silva@upe.br

RESUMO

Este estudo, pensado a partir da observação de dificuldades que estudantes de Ensino Médio da rede pública estadual de Pernambuco apresentavam na resolução de questões com função afim, compreende a importância das Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs) em sala de aula. Nesse sentido, objetiva investigar se a utilização do Software de Geometria Dinâmica (GeoGebra), em aulas de matemática, favorece a compreensão sobre função afim, sua definição e suas terminologias. Para isso, a abordagem metodológica é qualitativa e voltada para a pesquisa-ação. Na mesma, utilizar-se-ão questionários, entrevistas, observação de aula como técnicas de coleta de dados e análise documental, sendo esta última construída pelos materiais escritos produzidos pelos estudantes na construção de gráficos por eles produzidos. Os sujeitos da pesquisa são professores de uma escola da rede pública de Pernambuco, em Camaragibe (PE), e estudantes do 1º Ano do Ensino Médio desta mesma unidade de ensino. Na fase inicial, buscou-se observar se os professores de matemática envolvidos no estudo faziam uso de recursos tecnológicos e quais os conhecimentos que tinham acerca do GeoGebra.

Palavras-chave: GeoGebra, Função Afim, Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This study, based on the observation of difficulties that high school students of Pernambuco state public network presented in the resolution of questions with related function, understands the importance of Digital Communication and Information Technologies (TDICs) in the classroom. In this sense, it aims to investigate whether the use of the

Dynamic Geometry Software (GeoGebra), in mathematics classes, favors the understanding of related function, its definition and its terminologies. For this, the methodological approach is qualitative and focused on action research. In the same, questionnaires, interviews, classroom observation as techniques of data collection and documentary analysis will be used, the latter being constructed by the written materials produced by the students in the construction of graphs produced by them. The research subjects are teachers of a public school in Pernambuco, Camaragibe (state of Pernambuco), and students of the 1st year of secondary education of this same unit of education. In the initial phase, we sought to see if the mathematics teachers involved in the study made use of technological resources and what knowledge they had about GeoGebra.

Keywords: GeoGebra, Afim Function, Mathematics Teaching.

1 INTRODUÇÃO

Discussões sobre o ensino e a aprendizagem em Matemática não são novas, incluindo-se as que dizem respeito aos resultados avaliativos dos estudantes, nesse componente curricular; ao dilema vivenciado por professores na tentativa de reduzir o estigma de que Matemática é difícil, e às dificuldades enfrentadas por estudantes para aprender conteúdos dessa disciplina.

Em Pernambuco, desde o ano 2000, é realizada uma avaliação em larga escala, Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE), com vistas a propor mudanças na educação oferecida pelo estado e na oferta de um ensino de qualidade. Essas avaliações são aplicadas em turmas do 2º, 6º e 9º Anos do Ensino Fundamental (EF), 3º Ano do Ensino Médio (EM) e 4º Ano do Ensino Normal Médio (ENM), ao final de cada ano letivo, tendo a última edição sido realizada em 2017. No SAEPE, os estudantes são submetidos a exames de Língua Portuguesa e de Matemática, nos quais se investigam o desenvolvimento de habilidades que são consideradas básicas/essenciais para um determinado nível de escolaridade.

Em Matemática, as habilidades almejadas têm por base documentos que norteiam o ensino básico em Pernambuco. A Base Curricular Comum para as Redes de Ensino de Pernambuco: Matemática - BCCM (PERNAMBUCO, 2009); os Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio - PCM (PERNAMBUCO, 2012); os Parâmetros na Sala de Aula de Matemática: Ensino Fundamental e Médio – PSAM (PERNAMBUCO, 2013), em que se encontram os conteúdos a serem trabalhados por nível de escolaridade. Esses conteúdos são dispostos dentro dos eixos Geometria; Grandezas e Medidas; Números e Operações; Álgebras e Funções; Estatística, Probabilidade (tratamento

da informação), registrando-se como críticas aquelas habilidades aferidas, cujos resultados não ultrapassaram 50% (cinquenta por cento) de acertos pelos estudantes.

Buscando compreender as razões pelas quais algumas habilidades não conseguem ser desenvolvidas efetivamente e, ao mesmo tempo, tentando encontrar soluções para essa problemática, tomamos por base a Matriz de Referência de Matemática do SAEPE¹ para o 3º Ano do Ensino Médio e selecionamos a habilidade “*Reconhecer a representação algébrica de uma função do 1º grau dado o seu gráfico ou vice-versa*” para ser estudada. Além dessas observaremos a interpretação geométrica dos coeficientes da equação de uma reta; a identificação da equação de uma reta apresentada a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação; analisaremos o crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos e o reconhecimento do gráfico de uma função polinomial de 1º grau por meio de seus coeficientes.

Como professor de Matemática dessa mesma rede, há dezoito anos, atualmente, como técnico da Gerência Regional de Educação Metropolitana Sul (GRE Metro Sul), foi possível observar que essa habilidade, ao longo dos anos 2014, 2015 e 2016, uma vez que em 2017 essa habilidade não foi avaliada, se observa que não há crescimento em percentuais de acertos acerca desta habilidade.

Segundo dados dos últimos anos do SAEPE², o reconhecimento da representação algébrica de uma função polinomial do 1º grau dado o seu gráfico ou vice-versa atingiu, na GRE Metro Sul os seguintes percentuais: 28,7% em 2014; 11,7% em 2015 e 33,6% em 2016.

Para LIMA (2002, p. 101), “uma função $f : R \rightarrow R$ chama-se *afim* quando existem constantes $a, b \in R$ tais que $f(x) = ax + b$ para todo $x \in R$. Ainda, segundo o autor, na maioria dos testes escolares que foram analisados, refere-se a função afim como “função do primeiro grau”, porém a função não tem grau, pois o que possui grau é um polinômio.

A habilidade em questão, de acordo com os documentos da rede estadual PCM, deve ser trabalhada a partir 6º Ano do EF em caráter introdutório, devendo, no 1º Ano do EM, ser apresentada ao estudante com uma abordagem sistemática e com intervenções pedagógicas, dando início à formalização do conceito envolvido. Espera-se, então, que ao término do

¹A Matriz de Referência é composta por um conjunto de habilidades que explicitam dois pontos básicos do que se pretende avaliar - o conteúdo programático a ser avaliado em cada período de escolarização e o nível de operação mental necessário para a realização de determinadas tarefas.

²Trabalharemos com os resultados da GRE Metro Sul, considerando que como técnico dessa Regional esses dados são acessíveis a mim e passíveis de estudos e possíveis intervenções junto aos professores de Matemática.

Ensino Médio, o aluno já tenha o conceito e as aplicações de função polinomial do 1º grau consolidados.

Então, se o conteúdo função afim é proposto para ser estudado desde o 6º Ano do Ensino Fundamental e aprofundado no 1º Ano do Ensino Médio, o que justificaria a ocorrência de resultados tão baixos como os apresentados de 2014 em diante? Como professores de Matemática têm trabalhado esse conteúdo? De que forma professores de Matemática poderiam intervir nessa realidade para melhorar a aprendizagem dos estudantes?

Essas questões nos levaram a identificar que, entre outras possibilidades, os PCM (PERNAMBUCO, 2012) orientam o uso e aplicação de ferramentas tecnológicas, tais como calculadora, computadores, softwares educacionais, App, dispositivos móveis e outros na tentativa de aulas que oportunizem uma aprendizagem mais consistente para o estudante.

Foi pensando nessas questões que elegemos como recurso didático tecnológico o uso do GeoGebra, uma vez que além da dinamização do objeto matemático, função afim e suas representações podem ser melhor exploradas em turmas do 1º Ano do EM.

O Geogebra é um software livre de geometria dinâmica para todos os níveis de ensino permitindo obter construções geométricas com a utilização de ponto, reta, plano, polígono, sólidos e outros. Permite a construção de funções dando uma dinamização em sua visualização. Como afirma LAMAS E MENDES (2017, p. 19),

é um software de geometria dinâmica, pois apresenta ferramentas virtuais que possibilitam o tratamento de conceitos relacionados à geometria, à álgebra e ao cálculo, o que permite inserir novos conceitos geométricos ou fixar conceitos já adquiridos.

Nesse sentido, definimos como objetivo geral investigar se a utilização do *software Grafphing Calculation GeoGebra* (Calculadora Gráfica GeoGebra) ocasiona impacto no reconhecimento dessa representação algébrica através do seu gráfico ou vice-versa. A investigação consiste em observar de que forma a partir das respostas de atividades vivenciadas com esse recurso, envolvendo uma dada metodologia de sala de aula, contribui tanto na interação com o software como nos registros dos gráficos que serão construídos por eles.

Como objetivos específicos, pretendemos (a) analisar as práticas pedagógicas de professores de Matemática sobre o ensino de função polinomial de 1º grau; (b) identificar se esses professores ao lidar com o ensino dessa componente curricular faz uso de

tecnologias digitais em suas aulas; (c) demarcar se o ensino proposto pelos professores viabilizam as habilidades recomendadas pelos PCM para função polinomial do 1º grau.

A importância desse estudo se justifica tanto pela intenção de contribuir com as discussões atuais sobre o tema, a aplicação de recursos tecnológicos, como o GeoGebra, na construção de gráficos de uma função afim no reconhecimento de uma função afim dada seu gráfico ou sua representação algébrica observar a interpretação geométrica dos coeficientes da equação de uma reta, identificar a equação de uma reta apresentada a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação, analisar o crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos e o reconhecimento do gráfico de uma função polinomial de 1º grau por meio de seus coeficientes por estudantes de EM na rede pública de Pernambuco, como pela necessidade de continuarmos a pensar sobre como se ensina/aprende matemática e sobre as razões pelas quais conceitos matemáticos não são aprendidos.

2 METODOLOGIA

A abordagem qualitativa conforme LÜDKE e ANDRÉ (1986, p. 13), “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”, atende aos intentos investigativos deste estudo.

Nosso trabalho se constitui, também, uma pesquisa-ação, que é “uma pesquisa com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com uma ação” (COSTA e COSTA, 2016, p. 36), já que de forma abrangente se investe na modificação da prática docente.

Como método de coleta de dados, realizaremos entrevistas semiestruturadas com professores de Matemática de turmas de 1º ano de Ensino Médio da escola em questão, assim como, realizaremos a aplicação de um questionário com estudantes dessas turmas.

Por entrevista semiestruturada, entendemos que

Geralmente se parte de um protocolo que inclui os temas a serem discutidos na entrevista, mas eles não são introduzidos da mesma maneira, na mesma ordem, nem se espera que os entrevistados sejam limitados nas suas respostas e nem que respondam a tudo da mesma maneira. O entrevistador é livre para deixar os entrevistados desenvolverem as questões da maneira que eles quiserem. (MOREIRA e CALEFFE, 2008, p. 169)

Optamos por questionário, porque entre as vantagens de aplicação dessa técnica estão: (a) a possibilidade de atingir o maior número de participantes, simultaneamente; (b) possibilita maior liberdade nas respostas em função do anonimato; (c) há menos riscos de distorção pela não influência do pesquisador (MARCONI e LAKATOS, 2010)

Aliada a essas técnicas de coleta de dados, realizaremos a observação de aulas de Matemática, porque esse método propicia o contato direto do pesquisador com o fenômeno pesquisado (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

Após a etapa da observação de aulas da aplicação do *software*, realizaremos uma análise documental dos registros dos gráficos produzidos pelos estudantes (sujeitos) envolvidos na pesquisa, buscando compreender se e como a utilização do *software* GeoGebra influenciou na apreensão do conteúdo Função Polinomial do 1º grau.

Para isso, optamos pela observação de aulas de Matemática em turmas de 1º Ano do EM em 01 (uma) escola da rede pública de Pernambuco, em Camaragibe, porque este município é o único com todas as escolas de EFe EM gerenciadas pela GRE Metropolitana Sul. Já a escola, foi selecionada pelos baixos resultados no SAEPE 2014, 2105 e 2106, envolvendo questões sobre função polinomial do 1º grau e por possuir laboratório de informática, o que nos ajudará na utilização do GeoGebra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que nossa pesquisa se inscreve no contexto do Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Pernambuco e que, dessa forma, deve ter uma aplicação prática (COSTA e COSTA, 2016), esperamos que com o desenvolvimento e conclusão da mesma, possamos: (1) contribuir com as discussões mais atuais sobre novos métodos no ensino de Matemática; (2) colaborar com a prática docente, em aulas de Matemática, refletindo sobre como o professor pode mediar o processo de ensino e favorecer uma aprendizagem significativa aos estudantes; (3) verificar se a experiência com o uso do GeoGebra foi positiva e disseminá-la entre estudiosos e professores da área.

A pesquisa está em etapa inicial e, dessa forma, encontra-se em fase de reconhecimento sobre em que turmas de 1º ano ela será aplicada. Constatamos, a partir de conversas iniciais com professores de Matemática da escola campo de estudo que os mesmos desconhecem o aplicativo GeoGebra e que não utilizam recursos tecnológicos digitais no decorrer de suas aulas.

Após a fase exploratória e percepção de que, todos os professores de Matemática investigados desconheciam a aplicabilidade do software em questão e não utilizavam recursos tecnológicos em suas aulas, introduzimos em nossos objetivos específicos a proposição de uma oficina com esse público, com a finalidade de dotá-los de conhecimentos sobre as diversas possibilidades de uso do GeoGebra, especialmente, no que se refere ao conteúdo função afim.

Dessa forma, ao realizarmos essa primeira etapa da pesquisa (Oficina com professores) e aplicarmos um questionário semiaberto com os mesmos, obtivemos os seguintes resultados (registramos o que consideramos mais expressivo, dado o recorte necessário para este arquivo):

1 do total de 10 (dez) participantes, todos consideraram que a formação sobre o software GeoGebra contribuiu para o conhecimento sobre o mesmo e o despertar para o uso de recursos tecnológicos em Matemática. Exemplos de alguns depoimentos:

“O aprendizado do aplicativo GeoGebra foi muito útil”; “podemos utilizá-lo em sala de aula e contribuir para o melhor aprendizado do aluno”; “existem muitos recursos que podem ser explorador nesse aplicativo”; é importante o uso do GeoGebra para nós professores de Matemática, pois facilita a aprendizagem dos estudantes”; “eu não tinha conhecimento nesta parte do uso do GeoGebra e em como utilizar no celular para passar em sala de aula”; “o aplicativo facilita bastante as aulas de Geometria a respeito da visualização das imagens, cálculos algébricos entreoutros”.

2 Os participantes, em sua totalidade, apontaram que o conhecimento sobre o uso do software contribuiu/irá para a sua prática de ensino. Exemplos:

“Por se tratar do uso de ferramentas tecnológicas, torna as aulas mais atrativas para os estudantes”; nos despertou para o interativo, o que com certeza despertará o estudante”; “ajudou-me a abrir os horizontes com relação ao ensino sobre Matemática em sala de aula”; com a oficina aprendi a usar novos aplicativos e ferramentas que agora poderei usar em sala de aula”;

3 Os participantes solicitaram a continuidade de estudos sobre recursos tecnológicos, indicando a existência de lacunas nessa área de formação inicial docente e a necessidade de estudos de formação continuada. Exemplos:

“É interessante saber sobre novas tecnologias para utilização na sala de aula”; “precisamos de mais formações para aprimoramento e conhecimento sobre novas tecnologias”; “acho que ainda há muitas coisas que podem ser repassadas e que posso

compartilhar em aula”; “temos muito o que aprender na área de tecnologia da informação”.

4 CONCLUSÕES

Observa-se que a utilização do Software de Geometria Dinâmica Geogebra nas aulas Matemática faz com que as mesmas se tornem mais dinâmica e que proporciona uma melhor compreensão do objeto matemática em estudo, no nosso caso função polinomial do 1º grau. As dificuldades enfrentadas pelos professores no início das ações e a desconfiança no uso do recurso tecnológico didático, pois não fazia parte da sua prática pedagógica, ficaram para trás quando se percebeu a ocorrência do ensino-aprendizagem, verificada nas atividades realizadas pelos estudantes. Ao demonstrar, de forma interativa, como se apresenta o gráfico ao alterar as constantes possibilita conclusões mais fundamentadas. Com a apropriação das ferramentas que o software dispõe, foi possível ampliar a discussões fazendo uma conexão/relação com outros conteúdos e outros componentes, como Física e Biologia, por exemplo. e rever a prática pedagógica. Dessa forma se torna mais imprescindível o uso de Tecnologia Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nas salas de aula, principalmente nas aulas de Matemática, que são muitas vezes consideradas difíceis e sem nenhuma aplicação.

REFERÊNCIAS

BERLINGHOFF, W. P.; GOUVÊA, F.Q. **A matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas.** 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2010.

COSTA, M. A. F. da,; COSTA, M. de F. BARROZO da,. **Projeto de pesquisa: entenda e faça.** 6. Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

D’AMBROSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer.** 5ª ed. Editora Ática. 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 10ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

LAMAS, R. de C. P.; MEDNES, I. **Geogebra: Animações geométricas**. 1ª. Ed. Curitiba: Appris, 2017. 111 p.

LIMA, E. L. et al. **A matemática do ensino médio – volume 1**. 10.ed. – Rio de Janeiro: SBM, 2012. 180 p. (Coleção do Professor de Matemática; 13).

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens quantitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

Matriz de Referência de Matemática do SAEPE: Disponível em: <http://www.saepe.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/06/SAEPE-2016-MATRIZ-MT-3EM-C01.pdf>. Acesso em 15 abr. de 2018.

PERNAMBUCO. **Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco: matemática**. Secretária de Educação. Recife: SE. 2009. 110p.

PERNAMBUCO. **Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio**. Secretaria de Educação. Recife: SE. 2012. 145 p.

PERNAMBUCO. **Parâmetros na Sala de Aula de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio**. Secretaria de Educação. Recife: SE. 2013. 209 p.

Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE): Disponível em: <http://www.saepe.caedufjf.net/>. Acesso em 15 abr. de 2018.