

O GEOGEBRA COMO FERRAMENTA TECNOLÓGICA PARA ENSINAR FUNÇÃO QUADRÁTICA NA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

GEOGEBRA AS A TECHNOLOGICAL TOOL TO TEACH QUADRATIC FUNCTION IN THE 1ST GRADE OF HIGH SCHOOL

Marcelo Morello 1
Joccitel Dias da Silva 2

Resumo: O objetivo desta pesquisa foi avaliar se a ferramenta tecnológica GeoGebra facilita o aprendizado dos alunos no ensino de funções quadráticas e foi realizado em uma escola da rede estadual no município de Colatina (ES). A ideia é que os estudantes ao se familiarizarem com o aplicativo, pela facilidade que têm com as ferramentas tecnológicas, possam manipulá-lo sem mesmo perceber que podem aprender brincando e se divertindo. Em relação aos procedimentos metodológicos, a pesquisa se enquadra numa abordagem qualitativa e a investigação está alinhada dentro dos procedimentos de pesquisa-ação. Os resultados coletados e analisados do questionário revelaram que as tecnologias favorecem o aprendizado dos estudantes. A utilização do aplicativo GeoGebra, bem como de outros recursos tecnológicos tornam as aulas de matemática mais atrativas. Conclui-se que as ferramentas tecnológicas associadas ao processo de ensino da matemática, beneficiam e facilitam a aprendizagem dos alunos no ensino das funções quadráticas, impactando no desenvolvimento profissional dos professores no que diz respeito à valorização da ferramenta tecnológica para ensinar função quadrática no contexto escolar.

Palavras-chave: Tecnologias. GeoGebra. Alunos.

Abstract: The objective of this research was to evaluate whether the technological tool GeoGebra facilitates students' learning in teaching quadratic functions and was carried out in a state school in the city of Colatina (ES). The idea is that when students become familiar with the application, due to the ease they have with technological tools, they can manipulate it without even realizing that they can learn by playing and having fun. Regarding the methodological procedures, the research fits into a qualitative approach and the investigation is aligned within the action research procedures. The results collected and analyzed from the questionnaire revealed that the technologies favor students' learning. The use of the GeoGebra application, as well as other technological resources make mathematics classes more attractive. It is concluded that the technological tools associated with the mathematics teaching process, benefit and facilitate the students' learning in the teaching of quadratic functions, impacting on the professional development of teachers with regard to the valorization of the technological tool for teaching quadratic function in the school context.

Keywords: Technologies. GeoGebra. Students.

Licenciado em Matemática pela UFES - Vitória-ES. Licenciado em Pedagogia pela UNIUBE-Universidade de Uberaba-MG. Pós-graduado em Matemática pela FERLAGOS - Faculdade da Região dos Lagos-RJ.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4216554849714354>.
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7957-0019>.
E-mail: m.marcelomorello@gmail.com

Bacharel em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo. Mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Doutorado em Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2002).
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8903065369660009>.
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9509-3200>.
E-mail: joccitel@gmail.com

Introdução

Entendendo que as tecnologias estão presentes cotidianamente na vida dos estudantes, cabe-nos a nós professores juntamente com as instituições de ensino nos adequar ao processo de construção do conhecimento. Desta forma, este estudo busca o seguinte questionamento: O GeoGebra como recurso tecnológico, associado ao processo de ensino da matemática beneficia a aprendizagem dos alunos?

No presente caso procuraremos responder essa questão utilizando a ferramenta GeoGebra, aplicando o conteúdo de Funções Quadráticas para estudantes das 1ª séries do Ensino Médio e para isso, vamos conhecer um pouco sobre o software.

O software GeoGebra, é muito utilizado no estudo da matemática, sendo gratuito e livre, usado para todos os níveis de ensino, combinando a geometria, a álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculos. Fácil de ser manipulado, excelente visualização e interação.

Acreditamos que o professor deve investir em ações, buscando uma postura curiosa e investigativa, de modo a aguçar nos estudantes a vontade de aprender. Esse aprender deve acontecer de maneira harmoniosa entre aluno/aluno e aluno/professor, assim todos superam suas dificuldades, dialogam com seus pensares e chegam juntos ao aprendizado tão esperado por todos.

Percebemos que os avanços tecnológicos alcançam um vasto campo em todas as áreas. Sendo assim, não podemos deixar a educação de lado e não nos preocuparmos com a evolução tão presente em nosso meio.

Não somente a educação matemática, como também todas as áreas de conhecimento se preocupam mesmo que em dose pequena na inserção de tecnologias inovadoras para o ensino aprendizagem dos estudantes.

Na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Geraldo Vargas Nogueira” o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares de matemática e, em particular das funções, não tem sido apresentado usando as tecnologias como orienta as bases curriculares. De maneira geral as tecnologias dificilmente são exploradas pelos professores na sua prática escolar.

Para (BARBOSA, 2014, p.28), “ainda existem muitas barreiras a serem superadas para a integração efetiva das TIC aos processos pedagógicos, que vão além das dificuldades associadas à questões de infraestrutura das TIC nas escolas”. E apesar de encontrarmos contraposições e algumas barreiras mostrando que o uso das tecnologias não colabora positivamente para o ensino e a aprendizagem, consideramos importante mencionar três trabalhos científicos que ressaltam como as tecnologias têm influenciado no aprendizado dos estudantes.

Souza (2015) analisou as possibilidades do uso das tecnologias de informação e comunicação pelos docentes na sala de tecnologia educacional de uma escola pública, fazendo um estudo de teses e dissertação nas pós graduações em educação, nas quais seus temas se relacionam com planejamento de aulas usando as tecnologias de Informação e comunicação com percepções de docentes do Ensino Médio; as intervenções pedagógicas do professor em ambientes informatizados, do real ao virtual com novas possibilidades das práticas pedagógicas nos laboratórios de informática, o uso do computador como recurso didático em salas de tecnologias educacionais. Concluiu-se, que apesar da pouca formação dos professores, das dificuldades em operar os computadores, da má qualidade de internet nas escolas, etc. os professores demonstram compromisso com a aprendizagem dos estudantes e com o uso das TICs em suas práticas, melhorando a qualidade da aprendizagem.

Bento (2010) objetivou investigar questões do ensino de geometria plana utilizando a informática e o desenvolvimento da habilidade de visualização pela dinâmica das figuras e a exploração da compreensão de conceitos pelo software GeoGebra, pontua significativamente que os meios informáticos estão se adentrando em nossas vidas numa velocidade crescente e por isso, nós enquanto professores, precisamos dar mais significado às aulas, utilizando o computador como aliado.

Para tanto, Bento (2010) diz que o uso da informática educativa por meio de software permitiu explorar e formalizar diferentes conceitos em geometria, mostrando aos alunos caminhos diversos de saírem dos cálculos operacionais como de costume, aplicando as fórmulas sem entendimento, ou seja, não tendo uma aprendizagem significativa. Vale ressaltar que:

[...] trabalhar com o GeoGebra propiciou condições do “fazer Matemática” usando estratégias do trabalho com as figuras planas, pela geometria dinâmica, num processo ativo e interativo de discussão e argumentação. Os estudantes conseguiram pensar, geometricamente, pelo papel heurístico da manipulação do software e descoberta das propriedades das figuras geométricas (BENTO, 2010 p.89).

Aioffi (2018) propõe a utilização do software educativo GeoGebra como ferramenta pedagógica digital, ampliando o processo de ensino e aprendizagem e observou-se melhorias, principalmente no processo de interação entre professor-aluno e aluno-aluno. “O uso das tecnologias despertou interesse para o aprender e viabilizou maior interação entre os alunos e o professor pesquisador, o GeoGebra é um recurso facilitador para a ampliação da aprendizagem dos alunos”.

Educação matemática e as tecnologias de ensino

Os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) do Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias nos chama a atenção da importância das informações tanto para o professor quanto para os estudantes, orientando sempre na busca de novas abordagens metodológicas, revendo conceitos, retomando e aperfeiçoando a prática pedagógica cotidianamente.

Nos últimos anos, vários pesquisadores se debruçaram sobre a melhoria do ensino da matemática. Sendo assim, não poderíamos falar de educação matemática sem voltarmos olhares para os estudos de Ole Skovsmose.

Entendemos que a educação matemática é um meio pela qual construímos posturas críticas e autônomas, favorecendo a reflexão e tomada de decisão nos variados contextos, no qual a matemática está inserida.

Chamamos a atenção para as ideias de Skovsmose acerca da Educação Matemática Crítica, quando, em um de seus mais recentes livros, afirma:

Eu estou interessado no possível papel da educação matemática como um porteiro, responsável pela entrada de pessoas, e como ela estratifica as pessoas. Eu estou preocupado com todo discurso que possa tentar eliminar os aspectos sociopolíticos da educação matemática e definir obstáculos de aprendizagem, politicamente determinados, como falhas pessoais. Eu estou preocupado a respeito de como o racismo, sexismo, elitismo poderiam operar na educação matemática. Eu estou preocupado com a relação entre a educação matemática e a democracia (SKOVSMOSE, 2007, p.176).

Skovsmose retrata cenários para a investigação de contextos considerando contexto e educação matemática para a democracia, referenciando a matemática pura, que diz respeito às contextualizações no âmbito da própria matemática e a referência à semi realidade, onde situações são criadas, fantasiadas, porém o contexto da situação pouco importa. Os conteúdos de um currículo não devem ser selecionados previamente, mas sim discutidos criticamente por todos os envolvidos, de acordo com a relevância social do problema, sua aplicabilidade, os interesses e as necessidades reais dos alunos. O processo de ensino e aprendizagem precisa ser voltado à resolução de problemas. Tais problemas devem mostrar-se importantes aos estudantes, serem acessíveis aos seus conhecimentos prévios e relacionados com os problemas sociais existentes.

Cabe-nos enquanto profissionais da educação, legitimar o pensamento em ação, quebrando alguns paradigmas de um ensino que continua tradicional. O novo papel do professor é o de

gerenciar, facilitar o processo de aprendizagem, interagindo com o aluno na produção crítica de seus conhecimentos através de práticas inovadoras.

Essas práticas são discutidas por alguns pesquisadores que gostaríamos de citar:

A imagem do professor mudou de uma figura passiva para a de uma figura ativa, construindo perspectivas e escolhendo ações. O ensino deixou de ser visto apenas como transmissão de conhecimento, trabalho conduzido essencialmente de forma isolada. A nova missão é a de atividade não rotineira, conduzida de forma colaborativa (POLETTINI, 1999, p.248).

Percebemos isto no dia a dia da escola, onde vemos alunos inquietos quando observamos a prática do professor, por estar ainda com a ideia de que ele é o “dono” da situação no processo de aprendizagem. Apenas como um transmissor de conhecimento.

Nesse mesmo sentido, outro autor bastante conhecido é D’Ambrósio (1988, p.80) afirma que, “o novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos, [...]”. A esse novo papel a ser desempenhado pelo professor, cabe-nos considerar a formação de professores, que ao longo dos anos afeta diretamente os resultados da aprendizagem. “As pesquisas brasileiras refletem uma tendência de mudanças no modo como a formação inicial e continuada de professores é estudada e desenvolvida atualmente” (FERREIRA, 2003, p.35).

Devido aos baixos padrões educacionais que assolavam a década de 1970, houve pesquisas e estudos específicos em busca de novos caminhos, priorizando a formação inicial dos professores e a continuada, cuja preocupação passou a ser de “[...] modelar o comportamento do professor e examinar os efeitos de determinadas estratégias de ensino” (FERREIRA, 2003, p.21) e “[...] para tanto, a formação inicial deve oferecer aos futuros professores uma formação teórico-prática, que alavanque e alimente processos de aprendizagem e desenvolvimento profissional ao longo de suas trajetórias docentes” (MIZUKAMI, 2006, p. 216).

Ainda observamos que a matemática se apresenta aos estudantes como uma disciplina isolada, fragmentada das outras áreas do conhecimento, sem conexão; ocasionando uma ruptura entre as disciplinas e não tendo resposta aos resultados obtidos entre elas.

Quando traçamos metas e objetivos e aplicarmos algo planejado antecipadamente, detectamos as fragilidades no decorrer do percurso. Sendo assim, nada mais eficaz para isso, utilizarmos sequências didáticas para nortearmos nosso trabalho.

Sequência Didática com prática de ensino e aprendizagem

Zabala (2010) pontua as sequências didáticas como variações metodológicas, pois através delas podemos e conseguimos analisar as características diferenciadas em cada uma das diversas maneiras de ensinar.

Quando analisamos as sequências didáticas buscando os elementos que as compõem, percebemos que se agrupam atividades ordenadas, estruturadas e articuladas com objetivos educacionais gerais e específicos, tendo princípio e fim conhecidos pelo professor e estudantes. Embora saibamos que nem todos atingirão os objetivos ao mesmo tempo, devido à diversidade de aprendizagem.

As sequências didáticas são uma maneira de encadear e articular as atividades ao longo de uma unidade didática, onde conseguimos indicar a função de cada atividade na construção de conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos. Assim conseguimos avaliar a pertinência, a falta ou a ênfase na qual devemos atribuir às atividades relacionadas.

É importante lembrarmos que ao desenvolvermos uma sequência didática, observamos que a comunicação e os vínculos entre professor e alunos ou alunos e alunos são produzidos, afetam positivamente na transmissão de conhecimentos. A troca de experiência em ambos os casos, evidenciam propostas de autoconhecimento.

O trabalho coletivo e pessoal configura uma organização grupal e social de aula, onde

os meninos e meninas trabalham e se relacionam segundo modelos, nos quais os grupos fixos e variáveis concretizam as diferentes formas de aprender e ensinar, elaborando e construindo conhecimento.

Vale-nos mais uma vez salientar que o papel da avaliação, entendida tanto no sentido restrito de controle ou de diagnóstico da aprendizagem conseguidos, como no de uma concepção mais global no processo de ensino/aprendizagem, será uma peça importante de análise às características de qualquer metodologia.

O uso de metodologias ativas para uma educação inovadora

O desenvolvimento acelerado das tecnologias da informação e da comunicação, as chamadas TIC, têm provocado mudanças profundas nos hábitos dos indivíduos. Os diversos campos do conhecimento têm se aproximado intensamente dessas tecnologias, o que tem gerado transformações nas diversas áreas. No que se refere à Educação Matemática, são muitos os avanços: construção de softwares, formação de redes de aprendizagem, desenvolvimento de calculadoras gráficas e de recursos áudio visuais, entre outras inovações, que permitem ao professor utilizar novos meios de interação e comunicação com os alunos – e entre os alunos – e novas dinâmicas em sala de aula. Ou seja, os novos modos de contribuir para a atuação do estudante, enquanto sujeito de seus processos de formação.

Com isso, mudanças curriculares que objetivem atender às atuais necessidades de inserção do aluno no mundo tecnológico e o debate crítico sobre o uso dessas tecnologias surgem como demandas contemporâneas. Entretanto, a maioria dos professores não teve oportunidade de experimentar essas novas possibilidades de trabalho. Por isso, é fundamental a inserção deste universo nos programas de formação continuada.

Aprendemos ativamente desde que nascemos e ao longo da vida e enfrentamos desafios complexos, fazendo combinações em todos os campos (pessoal, social, profissional), que ampliam nossa percepção, conhecimento e competências para algumas escolhas. Atualmente essas escolhas não são mais apertar teclas de computadores ou tocar na tela de um celular, podemos ir além e perceber que aprendemos quando alguém mais experiente nos fala e aprendemos quando descobrimos a partir de um envolvimento mais direto, por questionamentos e experimentações, visando uma compreensão mais ampla e profunda.

Assim, entra o professor em cena, como transmissor e facilitador do conhecimento, combinando metodologias ativas em contextos híbridos, procurando equilibrar a experimentação com a dedução invertendo a ordem tradicional: experimentamos, entendemos a teoria e voltamos para a realidade (indução-dedução com apoio docente).

Por que citamos contextos híbridos? O ensino híbrido ou *blended learning* é uma das tendências mais discutidas no século XXI, pois integra a educação à tecnologia, visto que a maioria dos estudantes já é capaz de alternar adequadamente atividades tradicionais de ensino e atividades que usam o computador. Bacich e Moran (2015), dialogam com o processo de ensino aprendizagem de forma híbrida, diversificando as formas de ensinar e de se apropriar do conhecimento através do trabalho colaborativo que pode acontecer através da tecnologia. Assim, para os autores:

[...] o trabalho colaborativo pode estar aliado ao uso das tecnologias digitais e propiciar momentos de aprendizagem e troca que ultrapassam as barreiras da sala de aula [...]. Colaboração e uso de tecnologia não são ações antagônicas. As críticas sobre o isolamento que as tecnologias digitais ocasionam não podem ser consideradas em uma ação escolar realmente integrada, na qual as tecnologias como um fim em si mesmas não se sobreponham à discussão nem à articulação de ideias que podem ser proporcionadas em um trabalho colaborativo (2015, p.79, apud MORAN; BACICH).

Para a adoção do ensino híbrido faz-se necessário a elaboração de um plano pedagógico

com cunho na gestão do tempo na escola, visto que é preciso repensar na organização das salas de aula, como podemos citar a sala de aula invertida. Mas o que seria a sala de aula invertida? Neste contexto a sala de aula invertida o professor ganha tempo, instigando os estudantes a estudarem um tema proposto de forma investigativa e depois apresentar ao professor o que pesquisou, trazendo primeiramente o que entendeu do assunto e o que deixou de entender. Assim, o professor consegue dialogar melhor com os estudantes, discutindo suas ideias e acrescentando teoricamente dados ainda não consolidados que achar pertinente para o momento.

Bacich e Moran (2018), dizem que “o papel desempenhado pelo professor e pelos alunos sofre alterações em relação à proposta de ensino tradicional e as configurações das aulas favorecem momentos de interação, colaboração e envolvimento com as tecnologias digitais”. Entendemos assim, que o processo de interação e colaboração com as tecnologias digitais acontece no presencial e no online, promovendo um ensino de qualidade integrado ao currículo, transformando os estudantes em protagonistas da própria aprendizagem.

Não podemos negar que o uso do computador no ensino de Matemática tem se afirmado como uma das áreas mais ativas e relevantes da Educação Matemática.

Neste contexto, os *softwares* educacionais aparecem como mediadores entre o indivíduo e o conhecimento. Estes permitem um aprendizado diferenciado, com técnicas e procedimentos, mais ou menos eficazes para conseguirmos os objetivos ou dos estudantes, para assim ocorrer de maneira singela a evolução como pesquisadores, descobridores e realizadores, sendo capazes de assumir riscos, aprendendo com os colegas e descobrindo seus potenciais. Assim, o aprender se torna uma aventura permanente, uma atitude constante e um processo crescente.

Para que tudo isso aconteça, todo o ambiente escolar – gestão, docência, espaços físicos e digitais – precisa ser acolhedor, aberto, criativo e empreendedor. Os profissionais devem se preparar ou já estarem preparados, dispostos a pesquisar e a inovar e, sobretudo, convicto de que a inclusão digital também precisa adentrar-se às salas de aula, aos laboratórios de informática e de matemática.

O acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que atualmente inclua, no mínimo, uma alfabetização tecnológica (BORBA, 2007, p. 16).

Atualmente dois conceitos poderosos para as pesquisas do ensino e educação da Matemática perpassam a ideia de uma aprendizagem ativa e híbrida, criando ambientes de investigação e exploração. Existem inúmeros softwares livres para facilitar o desenvolvimento de tais capacidades cognitivas e permitir a construção do conhecimento matemático ao qual podemos citar o *GeoGebra* como ferramenta a ser manipulada nesta pesquisa.

As metodologias são grandes diretrizes, que nos orientam para o processo de ensino aprendizagem e que se concretizam através de técnicas, estratégias específicas e concretas.

As tecnologias vêm norteando uma aprendizagem colaborativa entre as pessoas próximas ou longe e esta aprendizagem é de suma importância, principalmente quando se pensa numa educação híbrida, na qual combinamos experiência e tecnologias digitais, promovendo uma reorganização do tempo em sala de aula e redefinindo os papéis dos professores e dos estudantes.

As tecnologias

[...] propiciam a reconfiguração da prática pedagógica, a abertura e plasticidade do currículo e o exercício da coautoria de professores e alunos. Por meio da mediação das tecnologias de informação e comunicação, o desenvolvimento do currículo se expande para além das fronteiras espaço-temporais da sala de aula e das instituições educativas; supera a prescrição de conteúdos apresentados em livros, portais e outros materiais; estabelece ligações com os diferentes

espaços do saber e acontecimentos do cotidiano; e torna públicas as experiências, os valores e os conhecimentos, antes restritos ao grupo presente nos espaços físicos, onde se realiza o ato pedagógico (ALMEIDA; VALENTE, 2012, p.60).

A tecnologia móvel e em rede, propicia momentos de trocas de informações, oportuniza aos pares, chances de acessar materiais e conteúdos, possibilitando uma visão mais ampla do mundo que os rodeia e contribuindo para uma formação futura.

Quando inovamos os métodos de ensino explorando e avançando junto às tecnologias educacionais, minimizamos a evasão e o nível de reprovação, que muito preocupa a educação brasileira. A proposta é integrar realmente as TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) nas atividades curriculares, visto que estatisticamente temos resultados satisfatórios e relevantes no processo ensino aprendizagem. E para integrarmos as TDICs, utilizaremos a ferramenta GeoGebra.

O GeoGebra e a educação matemática

O GeoGebra foi criado em 2001/2002 por Markus Hohenwarter para ser usado nas escolas secundárias. Atualmente é usado em 190 países, traduzido para 55 idiomas, com mais de 300.000 downloads mensais. Pode ser instalado em qualquer máquina ou até mesmo ser rodado direto da web através do endereço: <https://www.geogebra.org/classic> ou pelo endereço: <https://www.geogebra.org/m/KGWhcAqc>, onde podemos usá-lo sem precisar fazer o download.

O aplicativo tem ferramentas de criação de objetos, desenhos geométricos, calcula área, perímetro, traça retas, semirretas, retas paralelas, retas transversais, retas perpendiculares, reta tangente, reta polar, reta de regressão linear, lugar geométrico, polígonos, polígonos regulares, polígono rígido, polígono semideformável, círculo, setor circular, semicírculo, setor circuncircular, arco circular, arco circuncircular, parábolas, hipérbolas, elipses, cônicas por cinco pontos, ângulos, distância entre dois pontos, pontos de encontros entre dois objetos, ponto médio ou centros de figuras, otimização, raízes de uma função, extremos de uma função, caminho poligonal, vetor, vetor a partir de um ponto, translação, homotetia, inversão, rotação em torno de um ponto, translação por um vetor e controle deslizante.

Esse aplicativo traz muitos recursos interativos e dinâmicos para a sala de aula, o tornando uma ferramenta de grande valia para ensinar de maneira mais simples os mais complexos assuntos da matéria, com inúmeras ferramentas para criação de objetos deixando a matemática mais acessível aos estudantes, e pode estar presente nos computadores, tablets e nos Chromebooks dos laboratórios móveis.

A ideia, é que os estudantes ao se familiarizarem com o aplicativo, pela facilidade que os jovens têm com as ferramentas tecnológicas, possam manipulá-lo sem mesmo perceber que poderão aprender brincando e se divertindo.

Os alunos por crescerem em sociedade permeada de recursos tecnológicos, são hábeis manipuladores da tecnologia e a dominam com maior rapidez e desenvoltura do que seus professores. Mesmo os alunos pertencentes às camadas menos favorecidas têm contato com recursos tecnológicos na rua, na televisão etc., e sua percepção sobre tais recursos é diferente da percepção de uma pessoa que cresceu numa época em que o convívio com a tecnologia era muito restrito (ALMEIDA, 2000, p. 108).

Quando desenhamos um gráfico de uma função ou uma imagem geométrica, podemos fazer com que esses gráficos ou imagens se desloquem no plano cartesiano mostrando as raízes das funções nos gráficos, calculando áreas de espaços geométricos. O aplicativo pode ser um chamativo, levando o estudante a novos horizontes, tirando a função do aprendiz apenas dos

ouvidos e olhos e decorando fórmulas. Desta forma, não decorando sem entender, os estudantes absorvem os conteúdos e a aprendizagem acontece gradativamente.

Como premissa, devemos buscar fontes de estímulo e de informação que não estejam centradas somente no livro didático, e acreditando na capacidade de aprender e aplicar novas metodologias incorporadas em novas experiências no cotidiano escolar, é que buscamos através da inclusão do GeoGebra enquanto ferramenta e recurso tecnológico, oportunizar e estimular os alunos para um aprendizado significativo da Função Quadrática.

Com o auxílio do software GeoGebra, instiga-se a conscientização do professor para o aprimoramento e propriedades da ferramenta, definindo competências e habilidades que são de extrema importância para os alunos se orientarem no plano e no espaço em que vivem, podendo comparar, classificar, formular e resolver problemas no cotidiano.

Notadamente, também é importante ressaltar que na utilização do software precisamos saber sobre a linguagem de programação e códigos. Segundo Levý (1999, p.44):

Os programas são escritos com o auxílio de linguagem de programação códigos especializados para escrever instruções para processadores de computadores. Há um grande número de linguagens de programação com maior e menor grau de especialização em determinadas tarefas. Desde o início da informática, engenheiros, matemáticos e linguistas trabalham para tornar as linguagens de programação as mais próximas possível da linguagem natural.

A linguagem de programação do GeoGebra é de fácil entendimento e qualquer pessoa que tenha o mínimo de conhecimento consegue manipulá-lo com facilidade e todas as escolas gerenciadas pela SEDU central, têm instalado em seus laboratórios de informática, LIEDs e atualmente nos laboratórios móveis.

Várias atividades podem ser realizadas usando o GeoGebra como: a construção de pontos, retas e segmentos de reta, retas paralelas e perpendiculares, construção de gráficos e funções, sejam do 1º ou do 2º grau, gráficos de funções trigonométricas, construção de figuras geométricas e outros comandos que nos permitam calcular e resolver atividades pertinentes a vários assuntos matemáticos com agilidade e facilidade.

O GeoGebra tem prosseguido em desenvolvimento na Flórida Atlantic University. É um software gratuito de matemática dinâmica podendo então ser utilizado nos diferentes níveis de ensino, do básico ao superior, possibilitando aos professores e alunos desenvolverem atividades voltadas aos estudos de Geometria, além de Álgebra, Cálculo, Gráficos e Estatística. O autor e criador do programa, aponta que a principal característica deste *software* é a percepção dupla dos objetos, apontando que este *software* de matemática dinâmica oferece possibilidades de gerar *applets* interativo, gráficos, álgebra, álgebra de computador e *spreadsheet*, combinando representações matemáticas múltiplas de forma dinâmica, interativa e conectada e proporcionando maior aprendizagem.

O GeoGebra é capaz de lidar com variáveis para números, pontos, vetores, derivar e integrar funções, e ainda oferecer comandos para se encontrar raízes e pontos extremos de uma função.

Percurso metodológico

Com o objetivo de estudar o nosso cenário natural que é sala de aula, buscamos compreender e interpretar, valorizando significados que os estudantes atribuem a ele e nele. Para isso,

a pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e atribuição de significados são básicos no

processo qualitativo. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem (SILVA; MENEZES, 2001. P. 20).

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados na elaboração desta pesquisa, em relação aos objetivos, enquadra-se como pesquisa participante, pois exige a participação ativa do pesquisador, conhecendo e estudando os problemas da população envolvida.

Marconi; Lakatos, (2003) classificam a pesquisa participante enquanto pesquisa exploratória, pois proporciona ao pesquisador uma forma de observação participante em que terá o contato direto, empírico, com o objeto de estudo.

Trata-se de abordagem adotada para familiarizar-se com o fenômeno, obter uma nova percepção a seu respeito, ou a busca de maiores informações sobre este. Possui um planejamento flexível, e é indicada quando se tem pouco conhecimento do assunto. Vem preencher lacunas existentes na área do conhecimento que é objeto de pesquisa. Pode ser utilizada combinada com a pesquisa descritiva, experimental ou em pesquisas qualitativas como a participante e a ação (GARCES, 2010, p.8).

O foco foi avaliar se a ferramenta tecnológica Geogebra facilita o aprendizado dos alunos no ensino de Funções Quadráticas e descrever as impressões dos alunos sobre o ensino das Funções Quadráticas usando o aplicativo Geogebra.

A pesquisa foi realizada na EEEFM “Geraldo Vargas Nogueira”, localizada na Avenida Brasil, s/n, Bairro Lacê, Colatina-ES, em três turmas de 1ª série do Ensino Médio, num total de 120 alunos, faixa etária 15 a 16 anos, em Colatina-ES, num total de dez aulas de 55 minutos cada.

A pesquisa foi desenvolvida com uma abordagem qualitativa, porque nosso objetivo é verificar o comportamento de um grupo de estudantes diante de uma situação proposta.

Foi dada aos entrevistados total liberdade para expor seus pontos de vista quanto à aplicação e uso da ferramenta tecnológica a ser estudada, no caso o GeoGebra.

Vale-nos reportar a Creswel (2007, p.186), quando discutimos as características da pesquisa qualitativa que o ambiente natural é a fonte direta de dados e o pesquisador, o principal instrumento, sendo que os dados coletados são predominantemente descritivos.

Técnica de Coleta de Dados

As técnicas que utilizamos para a coleta de dados acerca do objeto de pesquisa foram: observações dos 120 estudantes e entrevistas individuais através de um questionário contendo 20 perguntas fechadas não estruturadas, através do google drive, formulários google. Através do questionário economizamos tempo, obtemos respostas mais rápidas e exatas, atingimos o maior número de pessoas simultaneamente. A pesquisa foi desenvolvida dentro das salas de aula com o auxílio dos chromebooks, na qual foi enviado o link para o email institucional dos estudantes.

Procedimentos para análise e tratamento dos dados qualitativos coletados

Para a análise e tratamento dos dados coletados na pesquisa de campo, tivemos como suporte o google drive, formulários google, no qual nos oferece duas opções de fazermos as perguntas e coletarmos as repostas através de um resumo individual por pergunta realizada, e através de gráficos em setores apresentando o percentual e o quantitativo de pessoas que respondeu a cada opção em particular.

Resultados e discussões

A aplicação da proposta foi de grande importância, pois avultamos aos estudantes possibilidades de estudos que facilitaram o processo de ensino e aprendizagem. Percebemos que todos estavam muito interessados e participativos, dialogando sempre e discutindo entre eles todas as atividades solicitadas, demonstrando curiosidade.

Desse modo, “educador e educando aprendem juntos, numa relação dinâmica na qual a prática, orientada pela teoria, reorienta essa teoria num processo de constante aperfeiçoamento” (GADOTTI, 2001, p. 253).

Nessa interlocução entre educador e educando, vemos o papel do professor como fundamental para se chegar ao aprendizado almejado.

Quando inserimos recursos tecnológicos para ensinar não somente a matemática, observamos que:

Os computadores não são apenas assistentes dos matemáticos, mas transformam a natureza da própria Matemática, e, portanto, são vistos como atores do coletivo pensante. No contexto da Educação Matemática, a visualização é parte dos processos de ensino e aprendizagem, de produção matemática dos alunos. [...] A visualização é considerada como um recurso para a compreensão matemática, e o computador pode ser usado para testar conjecturas, para calcular e para decidir questões que têm informações visuais como ponto de partida. (BORBA, 2011, p.70).

Apresentamos os resultados e análises dos dados de acordo com as observações realizadas. Para André; Lüdke (1986), analisar os dados qualitativos significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos das observações, as transcrições de entrevistas, as análises de documentos e as demais informações disponíveis. Entendemos que esta é uma etapa importante da pesquisa, pois através dela observamos se a proposta apresentada surtiu um efeito positivo ou negativo, visto que nosso objetivo geral foi o de avaliar se a ferramenta tecnológica GeoGebra facilita o aprendizado dos alunos no ensino de funções quadráticas.

Concluimos que a ferramenta tecnológica facilita o aprendizado dos estudantes. Através dela os alunos puderam comparar seus cálculos e verificar sua veracidade. Ao analisarem as atividades através da ferramenta, as respostas vieram mais rápidas, porque o aplicativo tem essa facilidade de apresentar os resultados, basta apenas que os comandos sejam dados corretamente. E para consolidarmos nossa conclusão, apresentamos Borba como defensor das tecnologias ao nosso favor.

[...] o lápis e o papel moldam a maneira como uma demonstração em Matemática é feita; a oralidade realiza processo análogo quando uma ideia é amadurecida; e um software gráfico, ou uma planilha eletrônica qualquer que gera tabelas e gráficos, pode transformar o modo como um determinado assunto, ou como um tópico específico, no contexto da Matemática, por exemplo, é abordado (BORBA, 2011, p. 89)

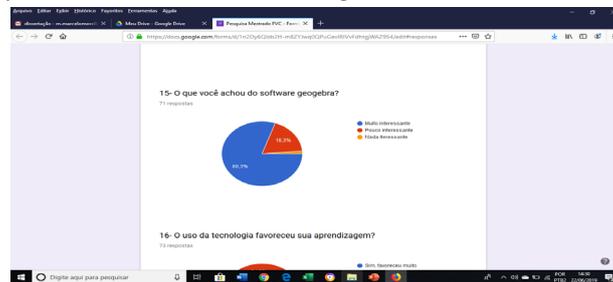
Contudo, verificamos que vale à pena nos apoiarmos às ferramentas tecnológicas para abordarmos os conteúdos matemáticos.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foi enviado via email o questionário para 120 alunos utilizando o google drive, que foi respondido por 73 estudantes, sendo analisado através dos gráficos criados pelo próprio google, num total de 20 gráficos, um para cada pergunta.

Preferimos apresentar os resultados da pesquisa em blocos pelo fato de algumas perguntas

estarem estritamente ligadas aos estudantes e outras que dependem do perfil do professor. Assim apresentamos alguns dos gráficos:

Gráfico 1. O que você acha do software Geogebra?



Fonte: Google drive

Gráfico 2. O uso da tecnologia favoreceu sua aprendizagem?



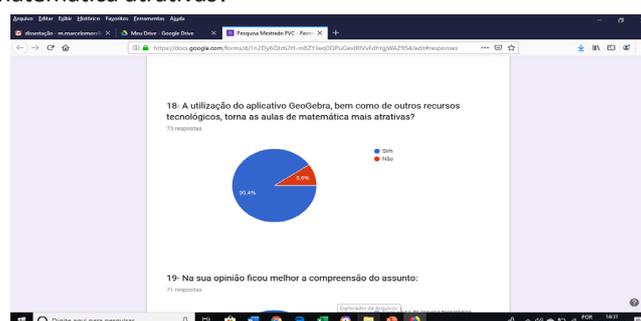
Fonte: Google drive

Gráfico 3. A respeito do manuseio do aplicativo Geogebra, classifique-o como:



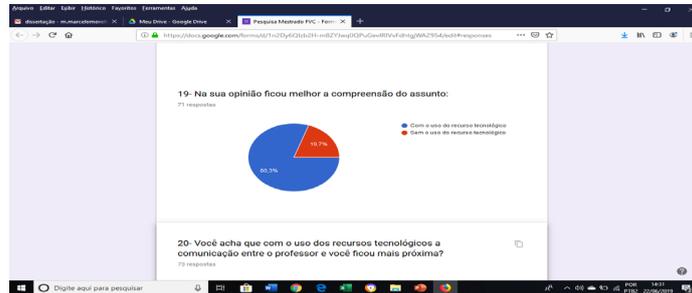
Fonte: Google drive

Gráfico 4. A utilização do aplicativo Geogebra, bem como de outros recursos tecnológicos, torna as aulas de matemática atrativas?



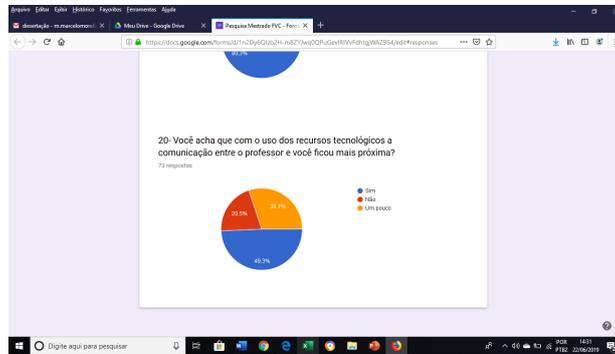
Fonte: Google drive

Gráfico 5. Na sua opinião ficou melhor a compreensão do assunto?



Fonte: Google drive

Gráfico 6. Você acha que com o uso dos recursos tecnológicos a comunicação entre o professor e você ficou mais próxima?



Fonte: Google drive

Os estudantes disseram que o software geogebra é muito interessante e percebemos quando desenvolviam as atividades. Consideraram que o uso da tecnologia favoreceu muito em sua aprendizagem e que o manuseio do aplicativo geogebra foi moderado. Os estudantes consideraram que a utilização do aplicativo geogebra, bem como de outros recursos tecnológicos tornam as aulas de matemática mais atrativas. Fica melhor a compreensão do assunto estudado com o uso do recurso tecnológico.

É fundamental que o professor ao fazer uso do software GeoGebra nas aulas de matemática, tenha o cuidado e a preocupação de planejar suas aulas, pois a presença do software nas aulas é um recurso metodológico para contribuir no processo de ensino-aprendizagem visando reforçar por meio da manipulação, visualização e construção do objeto de estudo a aprendizagem significativa e qualitativa, jamais substituindo o papel do professor de apresentar, explicar e mediar o conhecimento para seus alunos (CATANEO, 2011, p.75).

Entendemos que ficou bem distribuído o resultado, embora o atendimento individualmente não foi possível, pois os estudantes encontravam-se em grupos na sala de aula, porém as dúvidas e dificuldades foram sanadas nos grupos.

Considerações Finais

Após a pesquisa ficamos ainda mais empolgados com o uso das tecnologias e sua aplicação em sala de aula. Desta forma vimos refletir como as tecnologias impactam no processo de ensino

aprendizagem.

O mundo está em constante mudança, dado o grande e rápido desenvolvimento das tecnologias, seja por meio de máquinas de calcular, computadores, internet, TV, vídeo, etc. Sendo assim, torna-se necessário então, fazermos uma reflexão sobre o nosso papel como professores facilitadores da aprendizagem e como aprendizes.

Devemos fazer com que essas ferramentas de fato auxiliem o ensino e a produção de conhecimento em sala de aula. Sabemos que não é tarefa fácil e exige treinamento dos mestres, pois o mundo tecnológico está se inovando a cada dia e o nosso aluno acompanha essa inovação com maior facilidade.

O professor tem que possuir um conhecimento muito grande e servir de ponte, para que o aluno também possa conhecê-lo, através das ferramentas utilizadas em seu cotidiano. Desta forma, esse professor vai ter algo a despertar no aluno e ambos estarão num processo de “inteligência coletiva”. As tecnologias vieram a fim de inovar e inserir na prática docente novas metodologias, desenvolvendo autonomia no aluno, instigando-o a refletir, descobrir, criando na sala de aula um lugar de busca e camaradagem, onde o diálogo e a troca de ideias sejam uma constante, quer entre professor e aluno, quer entre alunos.

Acreditamos que é preciso planejar a construção de novos cenários, de novos saberes com as novas tecnologias e aprender a lidar com a diversidade. A abrangência e a rapidez do acesso às informações, com novas possibilidades de interação e comunicação é muito grande. Não vemos como problema nenhum para a educação, a inserção das tecnologias nos planejamentos dos professores, pois atendemos uma diversidade, na qual a maioria está conectada em processos de intercâmbio do conhecimento, sejam eles com embasamentos teóricos ou não. Diante disso, temos consciência da importância em estarmos nos aperfeiçoando e proporcionando aos alunos melhores condições para produzir conhecimentos de forma eficaz, crítica e responsável.

Diante da pesquisa e dos resultados encontrados, fica como sugestão aos interessados o uso do software GeoGebra na aplicação de conteúdos relacionados à geometria nas séries finais do Ensino Fundamental, visto que o aplicativo calcula áreas, perímetros, distância entre dois pontos, comprimento de retas, semirretas, ângulos, etc. É uma ótima ferramenta para proporcionar aos estudantes, aprendizagens significativas e evolutivas, contribuindo para uma educação matemática de qualidade.

Referências

AIOFFI, Luiz Claudio Moro. **O Uso do software geogebra como recurso metodológico para o ensino de geometria no ensino médio**. Dissertação de mestrado. São Mateus, ES, 2018.

ALMEIDA, M. E. B. **Informática e Formação de Professores**. Série de Estudos Educação a Distância. Brasília, DF: Ministério da Educação, v. 1, 2000.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

_____. **Aprender e Ensinar com foco na educação híbrida**. Revista Pátio, nº 25, junho de 2015, p. 45-47.

BARBOSA A. F. (coord). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras**. TIC Educação 2013. 2014. Disponível em: http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_DOM_EMP_2013_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 10 Set. 2019.

BENTO, Humberto Alves. **O desenvolvimento do pensamento geométrico com a construção de figuras geométricas planas utilizando o software: geogebra**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, p.89, 2010.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. 3. ed. 2. reimpr. Belo horizonte: Autêntica, 2007.

BORBA, M.; MALHEIROS, A. P.; AMARAL, R.B. **Educação a distância online**. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

CATANEO, Vanessa Isabel. **O Uso do Software geogebra como ferramenta que pode facilitar o processo Ensino Aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental Série Finais**. Orleans, 2011, p.75. Disponível em: file:///C:/Users/EEEFMG~1/AppData/Local/Temp/Vanessa-Isabel-Cataneo.pdf. Acesso em: 09 Set. 2019.

CRESWEL, J. W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratam. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, Papirus, 1988 (Coleção Perspectiva em Educação Matemática).

FERREIRA, A.C. **Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo**. Campinas: UNICAMP. Tese. 2003.367p.

GADOTTI, M. **História das ideias pedagógicas**. 8.ed. São Paulo: Ática, 2001.

GARCES, S. B. B. **Classificação e Tipos de Pesquisas**. Universidade de Cruz Alta – Unicruz; Abril de 2010.

LEVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34 Ltda, 1999.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MIZUKAMI, M. das G.N. **Aprendizagem da Docência: Conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas**. In: A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas. Adair Mendes Nacarão e Maria Auxiliadora Vilela Paiva (orgs.). Belo Horizonte: Autêntica, 2006, p.213-231).

POLETTINI, A. **Análise das experiências vividas determinando o desenvolvimento profissional do professor de matemática**. In.: Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. Maria Aparecida Viggiani Bicudo (organizadora). São Paulo: Ed. UNESP, 1999, p. 247-262.

SILVA, E.L. da; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007.

SOUZA, Patrício do Carmo de. Uma investigação por meio de uma sequência didática com o software GeoGebra para o ensino de vetores no ensino médio. 2015. 153 p. Dissertação (Mestrado), Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, 2015.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: Como Ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 2010.