

A UTILIZAÇÃO DOS SOFTWARE WINPLOT E GEOGEBRA NA CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS DE FUNÇÕES NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Ivan Bezerra de Sousa¹; Isnara Mendes Lins²; Jair Dias de Abreu³.

¹Universidade Estadual da Paraíba –UEPB, ivan2009.2@hotmail.com; ²Universidade Estadual da Paraíba –UEPB, isnara_cz@hotmail.com; ³Universidade Estadual da Paraíba –UEPB, jairdiasdeabreu@hotmail.com;

RESUMO

O presente artigo tem como pressuposto apontar algumas reflexões sobre o uso das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) no ensino e aprendizagem de Matemática na sala de aula. A origem dessa pesquisa se deu a partir de um projeto executado na primeira série do Ensino Médio no ano de 2013 em uma escola pública de ensino regular localizada no sertão do estado da Paraíba, onde a partir da necessidade da busca de novos meios para ensinar tal conteúdo surgiu a ideia de incorporar ao mesmo os recursos tecnológicos que a escola disponibilizava no momento, na tentativa de diminuir o grau de abstração que os alunos encontravam no conteúdo sobre gráficos de funções. A temática em questão aponta-se como relevante pelo fato de que é algo inovador e propositivo, haja vista a tecnologia ser o eixo condutor de nossas relações interpessoais e nessa perspectiva percebemos a necessidade de aliá-la ao ensino de Matemática, na busca por melhorias na qualidade do ensino. Este componente curricular sendo uma ciência racional e dedutiva pode ser facilmente relacionada com a rapidez tecnológica e isso motivará os educandos a entenderem a sua aplicação cotidiana em nossas vidas. O uso de *software* livres como o *Geogebra* e o *Winplot*, tanto em níveis mais básicos quanto em níveis mais avançados no ensino dessa disciplina, pode favorecer um ensino mais significativo, possibilitando tanto aos docentes quanto aos discentes momentos riquíssimos dentro da sala de aula, pois são enormes as vantagens ao trabalhar conteúdos matemáticos, como por exemplo gráficos de funções usando um desses aplicativos, uma vez que o professor não possui certas habilidades manualmente para fazer as curvas que determinados gráficos exigem de uma forma bem detalhada e bem elaborada. Além disso a rapidez com que os gráficos são processados ajuda na questão do tempo que leva para abordar tal conteúdo, possibilitando ao professor trabalhar outros temas relevantes dentro de suas aulas gerando aulas mais dinâmicas e inter-relacionadas com os novos meios tecnológicos que cercam o nosso meio tanto dentro como fora do ambiente escolar. O referencial que embasa este trabalho é dado a partir das reflexões de alguns autores, como: Almeida (2005), que discute sobre a tecnologia na escola e a importância que há em associá-la com a prática pedagógica; Blanco (1999) que fala sobre a comunicação interativa e foca sobre o surgimento de novos tipos de sociedades com o advento da tecnologia, como a “sociedade em rede”, onde os novos meios tecnológicos favoreceram essas novas denominações; e Costa (2010) que discute sobre algumas reflexões e práticas no dia a dia da sala de aula e comenta sobre as mudanças tecnológicas que aconteceram no mundo nos últimos anos, onde a maior parte das crianças e jovens atualmente vivem imersos na cultura digital e usufruir de tais recursos na sala de aula pode levar a formação de uma geração de crianças e jovens mais comprometidos com o fazer escolar.

Palavras-Chave: Matemática, *Winplot*, *Geogebra*, Ensino, Aprendizagem.

Muitos são os entraves encontrados no contexto das aulas de Matemática, pois de um lado está a explanação do professor e do outro lado o aluno interlocutor e é diante desse contato que o ensino e a aprendizagem acontece ou deixa a desejar, pois algumas vezes o aluno não entende o que o professor está explicando e o professor muitas vezes também deixa a desejar sobre o conteúdo mencionado caindo na rotina de aulas expositivas e pouco interessantes para os discentes. Diante desse fato tão comum nas salas de aulas enfatiza-se neste artigo a abordagem de um ensino mais contextualizado e dinâmico, inserindo no mesmo a correlação existente entre a Matemática e as TIC, o que pode ajudar na melhoria da qualidade do ensino dessa área.

O ensino de Matemática por meio das novas tecnologias pode ajudar aos docentes a trabalharem suas aulas de forma mais dinâmica e aos discentes pode favorecer uma construção melhor dos conceitos matemáticos, possibilitando uma maneira interativa de ensinar/aprender essa disciplina no contexto escolar.

A utilização e aplicação de *software* como o *Winplot* e o *Geogebra* nas aulas de Matemática, por exemplo, se constitui como uma alternativa para que o ensino e a aprendizagem se tornem mais significativas nas diversas situações que contemplam os conteúdos deste componente curricular. Nesse sentido, o presente artigo tem como objetivo demonstrar a aplicabilidade desses dois *software* na Educação Matemática, tendo como princípio o uso dos mesmos no estudo do conteúdo de gráficos de funções.

2. METODOLOGIA

As atividades envolvendo a construção dos gráficos de funções usando os *software* discutidos começaram a ser trabalhadas no ano de 2013, na ocasião em que os alunos do 1º ano do Ensino Médio receberam os tablets do governo do estado da Paraíba na Escola Estadual de Ensino Médio Mestre Júlio Sarmiento localizada na cidade de Sousa. No momento, os alunos estavam estudando sobre a construção dos gráficos de funções e como oportunidade de manusear a nova ferramenta que eles tinham em mãos foi pedido aos mesmos que baixassem os aplicativos *Geogebra* e *Winplot* para em seguida serem utilizados na construção dos gráficos de funções, que era o conteúdo que estava sendo debatido na sala de aula.

Após a instalação dos *software*, foi pedido também que baixassem o tutorial de ambos os programas e inicialmente foi discutido algumas seções do mesmo, que seriam úteis no nosso estudo, no qual foi abordado alguns comandos especiais que seriam necessários nos

estudos posteriores. Na continuidade das aulas, abordou-se a construção de alguns gráficos pelo professor, onde o mesmo ensinou como fazer modificações nos gráficos elaborados, como a espessura da linha, a cor e os intervalos da plotagem de cada gráfico.

A medida que era abordado um novo conteúdo de função, cada gráfico era elaborado nos *software*, e em seguida era pedido aos educandos que utilizassem os seus tablets para construir os gráficos exigidos em cada exercício. A escolha do *software* para tal elaboração ficava a critério de cada aluno, pois em ambos foi trabalhado apenas o conteúdo de gráficos de funções, sendo que estes apresentam outras funções de suma importância no ensino da Matemática.

As atividades foram executadas, em sua maioria, na própria sala de aula com a utilização de notebook e recurso de multimídia, com o intuito de possibilitar aos alunos novas estratégias de aprender Matemática. Essa proposta de ensino buscou desenvolver alternativas para que o conteúdo sobre construção de gráficos das funções deixasse de levar muito tempo na sala de aula, uma vez que a construção de um gráfico leva bastante tempo quando o professor utiliza a lousa para fazê-lo, além de deixar falhas na precisão do mesmo, e assim, o uso desses aplicativos forneceram tanto ao professor quanto aos alunos subsídios para que as aulas se tornassem mais atrativas com um ganho de tempo e também aumentasse o interesse e a motivação dos discentes nos estudos desses conteúdos.

Além da sala de aula, também foi utilizado o laboratório de informática da referida escola em diversas ocasiões, principalmente quando começaram a surgir alguns defeitos nos tablets (como descarregar rápido demais). O processo avaliativo aconteceu continuamente em todas as atividades através da participação na elaboração de cada gráfico feito ao longo de cada etapa estudada, de cada novo conteúdo de função mencionado e nas reflexões feitas na sala de aula sobre os temas propostos.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 SOCIEDADE X TECNOLOGIA

Atualmente o mundo está apoiado sobre um alicerce tecnológico do qual não podemos fugir. A sociedade está em constante contato com a tecnologia, e dominá-la passou a ser fundamental para o nosso dia a dia. Compreendemos o mundo em um processo de evolução e na atualidade os modos de viver estão estruturados de maneiras diferentes daqueles que os nossos familiares estavam acostumados em sua época de escola. Dentre essas

diferenças a principal se encontra na maneira de como trabalhar com as TIC no processo de ensino/aprendizagem, conforme nos afirma Costa:

O mundo não é algo parado, as mudanças acontecem, as crianças vivenciam situações hoje, que uma criança da mesma idade, nos anos 50, não vivia, em termos tecnológicos e até familiares. Assim, não adianta viver o aqui e o agora desejando o padrão de comportamento dos anos 50. Evoluir é necessário, e evoluir nas relações também o é, saber lidar com as tecnologias e não descartar valores advindos das mudanças que a tecnologia oferece. As crianças e os jovens recebem muita informação, e esta é muito importante no desenvolvimento do ser, mas é preciso que essas crianças e esses jovens desenvolvam “mecanismos de defesa”, isto é, o hábito de refletir, pensar, sobre essas informações e o que elas pretendem ou como eles podem utilizar ou descartar as mesmas, fazendo suas escolhas, de modo que essas escolhas estejam voltadas para o seu próprio bem e o bem do grupo ao qual pertence. (COSTA, 2010, p.71-72)

Hoje, a maioria dos alunos vivem imersos na cultura digital da televisão com controle remoto, do telefone celular, do computador, dos tablets e da internet e usufruir de tais recursos na sala de aula ajuda na construção de um ensino inovador, o que pode levar a formação de uma geração de crianças e jovens mais comprometidos com o fazer escolar e ao mesmo tempo mergulhados na sociedade digital.

Com relação a esses acontecimentos em nosso meio, hoje temos um novo conceito de sociedade, conforme afirma Elias Blanco.

De fato, o mundo globalizado em que hoje vivemos originou uma “nova sociedade” com múltiplas denominações na literatura, como seja a de “sociedade da informação”, a de “sociedade em rede”, a “sociedade da aprendizagem”, a “sociedade do conhecimento”, a “sociedade cognitiva” e muitíssimas outras adjetivações em que o denominador comum é o reconhecimento do papel dos novos meios tecnológicos na reconfiguração dos modelos comunicacionais. (BLANCO, 1999; p. 105 -123)

Diante desse novo cenário, os docentes devem aproveitar os recursos digitais que as escolas disponibilizam na preparação de suas aulas, buscando contribuir com aulas mais dinâmicas e ambientes que possibilitem equiparar o mundo social com o mundo escolar, pois ao utilizar as TIC em atividades curriculares, vislumbramos as possibilidades de abrirmos novos espaços para estabelecermos conexões entre a escola, o cotidiano da vida dos estudantes e os acontecimentos do mundo; de integrar o local com o global; de abrir as fronteiras para o diálogo e o trabalho integrado entre as disciplinas escolares.

A maioria dos jovens e crianças que estudam na atualidade vivem imersos nessa realidade e cabe ao professor integrar as novas mídias e tecnologias às atividades curriculares e extracurriculares. Sabemos que a escola tem como finalidade ajudar os discentes a entenderem o mundo, por isso nela se trabalha com diversas áreas do conhecimento para que

estes possam aprender de forma autônoma, e com base nessas diversas áreas temos a Matemática, onde seu objetivo é atuar como um meio facilitador para a estruturação e o desenvolvimento do pensamento do aluno e para a formação básica de sua cidadania. A sua evolução está associada à inserção do indivíduo no mundo do trabalho, da cultura e das relações sociais.

Este componente curricular visa à formação de cidadãos críticos e capazes de se posicionarem frente às situações do seu cotidiano e dessa forma necessita-se de meios para que isto aconteça, uma vez que a Matemática é vista pela maioria dos discentes como a disciplina chata e difícil. Diante disso torna-se necessário trabalhar as aulas desse componente curricular de uma maneira mais dinâmica e, assim, o uso das TIC é uma das alternativas para que este fato aconteça.

O professor que associa a tecnologia da informação e comunicação (TIC) aos métodos ativos de aprendizagem desenvolve a habilidade técnica relacionada ao domínio da tecnologia e, sobretudo, articula esse domínio com a prática pedagógica e com as teorias educacionais que o auxiliem a refletir sobre a prática e a transformá-la. (ALMEIDA, 2005, p. 72).

Uma das maneiras de trabalhar a Matemática de uma forma mais interativa e minimizar alguns dos conflitos no ensino e na aprendizagem dessa disciplina é a utilização de *software* que possam facilitar na produção das aulas, o que pode criar momentos dinâmicos e diferenciados para o bom entendimento dos discentes a respeito das temáticas estudadas.

Dentre os vários *software* que contribuem para um ensino de Matemática mais proveitoso, é citado aqui o *Winplot* e o *Geogebra*, onde são utilizados para diversos fins e entre estes fins encontra-se a construção de gráficos dos mais variados tipos de funções. Acredita-se que com a utilização de ferramentas computacionais, como o *Winplot* e o *Geogebra* é possível tornar o aprendizado mais interessante para o aluno, além de diminuir o grau de abstração no entendimento dos gráficos das funções, diminuindo a dificuldade de compreensão e a visualização de alguns pontos que o professor não consegue desenhar com facilidade.

3.2 O ESTUDO DE GRÁFICOS DE FUNÇÕES UTILIZANDO O WINPLOT E O GEOGEBRA

Como supracitado o foco principal deste trabalho é a análise do estudo de gráficos de funções utilizando os *software Winplot* e *Geogebra*, assunto este de suma importância no

nosso dia a dia, que possui uma série de aplicações e que é muitas vezes é visto pelos alunos como um conteúdo de difícil compreensão na Matemática, devido aos vários tipos de funções estudadas e às regras aplicadas.

O *Winplot* é uma ferramenta que mostra o gráfico das funções, isto é, apresenta graficamente o comportamento de uma função. É uma ferramenta de grande utilidade que o professor de Matemática pode fazer uso desde o ensino fundamental até o ensino de nível superior. A sua simplicidade e facilidade de utilização, e sua objetividade pode contribuir na aprendizagem do aluno, fazendo com que este visualize melhor o comportamento do gráfico de uma função.

O *software* por ser um programa que gera simulações e animações poderá contribuir para que os conceitos matemáticos sejam desenvolvidos nos alunos de forma instigante e significativa estabelecendo meios que gerem uma aprendizagem mais eficaz nos discentes.

Já o *software Geogebra* permite construir vários objetos como pontos, vetores, segmentos, retas e gráficos representativos de funções, os quais podem depois ser modificados dinamicamente. Oferece um conjunto de comandos próprios da análise matemática, para identificar pontos singulares de uma função, como raízes ou extremos.

É muito simples construir o gráfico de uma função no *Geogebra*, o que facilita o trabalho do professor com o aluno, pois basta introduzir a função no campo de entrada e em seguida apertar a tecla “*enter*” para visualizar o gráfico gerado pela função. Com o *Geogebra* pode ser trabalhado também outros conteúdos da matemática, o mesmo não se limita apenas ao estudo gráfico das funções.

Diante dessa facilidade de manuseio fica fácil para o professor explicar mais detalhadamente os gráficos gerados pelos diversos tipos de funções. Exige-se, com isso, a utilização de problemas abertos, que estimulem a curiosidade e a busca do resultado pelo aluno, onde o mesmo será capaz de elaborar possíveis soluções para a questão apresentada, e não apenas buscar um resultado, como afirma Isotani (2005), em sua dissertação:

Neste processo de ensino-aprendizagem, o professor irá incentivar e ajudar o aluno a descobrir por si só o mundo matemático, seus conceitos e suas propriedades. As dicas e conselhos do professor devem ser tomados como valiosos preceitos que servirão como guias durante o processo de descoberta. Dessa forma, é possível estimular a curiosidade sobre a matemática, e não apenas incentivar a busca por uma resposta. (ISOTANI, 2005, p.30)

Com a utilização dos *software* abordados observa-se em sala de aula que os alunos têm mais facilidade de compreender os gráficos das funções estudadas do que feitos manualmente. O professor não tem a precisão necessária para construir certos detalhes, nem

tem a facilidade de movimentar, mudar e adequar as curvas que o gráfico necessita. Dessa forma a utilização de tais programas se tornam necessários no ensino da Matemática.

A utilização de *software* livres no ensino de Matemática juntamente com outras metodologias de ensino baseadas nas TIC com alunos do Ensino Médio e de outros níveis pode ajudar a minimizar as dificuldades em certos conteúdos matemáticos e possibilitar um novo olhar nesses conteúdos, o que pode também gerar novos significados para os educandos.

Dessa forma, se torna indispensável a utilização das TIC como ferramenta de apoio para que se consiga alcançar um ensino significativo neste componente curricular. No entanto, tais instrumentos devem ser apresentados pelo professor aos alunos com o intuito de facilitar a interpretação, fazer conjecturas e socializar com todo grupo, constituindo assim, um novo fazer pedagógico de ensino, colaborando na construção do processo de aprendizagem dos discentes e estimulando os mesmos na curiosidade e no interesse na aprendizagem desse componente curricular. Como enfatiza Oliveira (1997) é fundamental que o educador em Matemática:

Acredite que sua prática é muito importante e que possui momentos riquíssimos, os quais merecem uma discussão/reflexão coletiva. O fato de o professor não crer em sua capacidade faz com que ele se isole cada vez mais, acreditando que sua prática tem pouco a oferecer, deixando de colaborar para que mudanças efetivas se realizem. O que deve estar sempre presente é que a soma de pequenas experiências pode transformar e gerar práticas educativas mais significativas. (OLIVEIRA, 1997, p. 108).

E com relação ao ensino sobre gráficos de funções tudo isso pode ser feito, pois só depende do professor querer mudar o seu método de ensino, cabe a ele trabalhar este assunto e os demais quando possível de forma interdisciplinar e contextualizada, com o auxílio das TIC, fazendo com que o ensino de Matemática possa ser mais valorizado pelos discentes e trazer mais vantagens na aprendizagem dos mesmos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de auxiliar estudantes do Ensino Médio nos conteúdos que dizem respeito ao estudo dos gráficos das funções, sendo estes de suma importância na grade curricular do primeiro ano desse nível de ensino. No primeiro momento foi apresentado o nome dos aplicativos para que os estudantes utilizando o *Play Store* no tablet baixassem tais programas com os seus respectivos tutoriais. Após todos os alunos terem baixados os aplicativos, foi apresentado aos discentes os *software* em estudo na sala de aula, conforme mostra a figura abaixo.

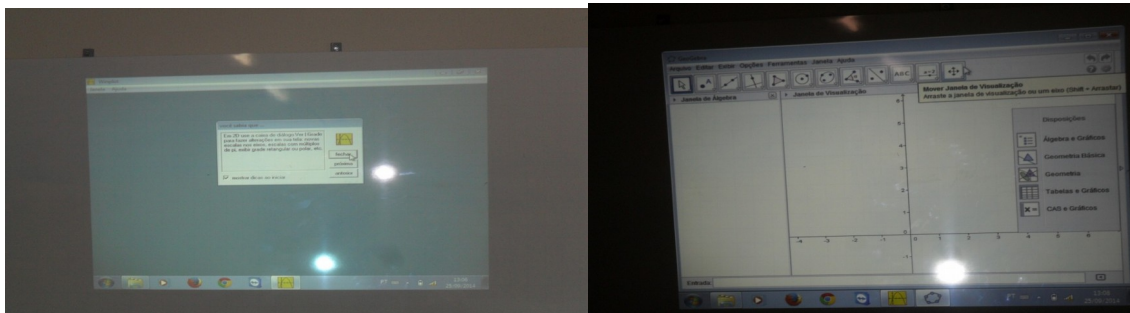


Figura 1: Apresentação dos software Winplot e Geogebra.

No decorrer das aulas, foi apresentado alguns gráficos já elaborados no *Winplot* e *Geogebra* sobre as diversas funções que iriam ser estudadas daquele momento em diante. Em seguida foi mostrado aos mesmos a importância desses gráficos para o nosso estudo e também no nosso cotidiano. O primeiro momento foi reservado apenas para a interpretação destes gráficos já elaborados, uma vez que a interpretação dos mesmos ajuda a obter as informações necessárias para serem utilizadas em problemas envolvendo tal estudo. Inicialmente foi trabalhado alguns gráficos de função afim e quadrática, bem como alguns problemas sobre estes no laboratório de informática da escola, conforme mostra a figuras abaixo:



Figura 2: Laboratório de Informática da Escola e Apresentação dos software

Abordando sobre a construção desses gráficos, foi ensinado inicialmente como construí-los manualmente, e em seguida usando os aplicativos. Ensinou-se aos discentes que a primeira exigência ao deparar com um gráfico construído no plano cartesiano é identificar exatamente o que representam o eixo horizontal e o eixo vertical, bem como as unidades de cada grandeza quando são gráficos de grandezas físicas e foi explicado que a característica de um gráfico cartesiano é basicamente mostrar como uma grandeza varia em função de outra.

No decorrer das aulas foi abordado todo o conteúdo sobre funções e a construção dos seus gráficos usando os *software* em estudo. Todos os gráficos apresentados foram elaborados em ambos os *software*, onde o discente teria a opção de escolher o que ele mais gostasse e se identificasse. Foi perceptível um maior interesse dos discentes com o conteúdo usando os

recursos digitais, tendo em vista que a maior parte deles vivem conectados com os artefatos tecnológicos e dessa forma, passaram a apresentar um maior interesse sobre o assunto, onde tanto na sala de aula como no laboratório de informática foi percebido uma melhor interação entre eles e uma grande familiaridade com os aparatos tecnológicos utilizados.

Os *software* abordados vieram somar na sala de aula e geraram novas motivações no ensino de Matemática com o uso dos recursos digitais que a escola e os discentes possuíam. Foi perceptível no decorrer das aulas o interesse pelo estudo dos gráficos, onde em cada novo gráfico feito era dado um intervalo de tempo para que eles fizessem as modificações que quisessem em relação a espessura e a cor do gráfico, deixando ao seu gosto, onde havia entre eles interações sobre em quais pontos o gráfico cortava os eixos e se os gráficos que eles estavam fazendo correspondiam com o gráfico do colega, conforme mostra a figura abaixo:



Figura 3: *Manuseio dos software Geogebra e Winplot*

As aulas foram desenvolvidas em sequência: Construção de gráficos de funções, função afim, função quadrática, função modular, função exponencial e função logarítmica. Primeiramente foi abordado uma visão geral de gráficos de funções para depois estudar cada gráfico de cada função de uma de forma particular, à medida que o conteúdo era exposto.

Observou-se no decorrer das aulas que os educandos começaram a reconhecer as características provenientes de cada gráfico, suas propriedades, as relações existentes entre o domínio e a imagem, bem como o próprio formato do gráfico de cada função e suas particularidades. A tecnologia permitiu aos alunos responderem a questões significativas sobre funções, como por exemplo: O que são os zeros de uma função? Quando uma função assume um certo valor? Quando duas funções se interseccionam? Onde a partir dos gráficos elaborados foi permitido ao aluno responder essas questões de forma rápida. Além disso houve uma maior procura de entendimento do conteúdo, onde os alunos ficavam atentos as

explicações para em seguida plotarem os gráficos em estudo, conforme mostra a figura abaixo:



Figura 4: Explicação sobre função exponencial e construção dos seus gráficos

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos na pesquisa percebemos que o ensino da Matemática quando aliado com as TIC pode trazer mudanças no ensino e na aprendizagem dos conteúdos vistos na sala de aula.

Entre as reflexões citadas ao longo do texto, é interessante perceber que a Matemática é uma área de atuação muito rica e algumas vezes complexa de se perceber, pois ela não é estável. Ao ser incorporada ao currículo escolar ela já existia na vida de cada pessoa em particular e dessa forma cabe ao professor ensinar aos discentes o quanto essa disciplina é importante em nosso meio, levando até eles aulas mais dinâmicas, levando os mesmos a perceberem as conexões dessa disciplina com a sua realidade.

Diante disso o ensino da Matemática aliado com as TIC pode contribuir com grande relevância para um melhor aprendizado sobre os conteúdos abordados no currículo escolar. O ensino com o uso de *software* apropriados para alguns conteúdos ensinados ao longo do Ensino Médio pode trazer enormes contribuições e isso foi bastante notório no estudo sobre gráficos de funções quando foi trabalhado com os *software Geogebra* e o *Winplot*.

A Matemática não pode ser vista pelo aluno como algo absoluto e isolado, pois nela há uma riqueza muito grande a ser explorada. Isso só será possível se houver subsídios próprios como: boa formação profissional, planejamento pedagógico, materiais adequados e uma predisposição da parte de alunos e professores.

Enquanto professores necessitamos rever nossa prática e ver se esta está surtindo efeito, pois precisamos utilizar vários meios para tentar inserir nas nossas aulas questões

desafiadoras que levem os discentes a pensarem e perceberem relações com o seu cotidiano. Sei que é uma tarefa difícil, mas que vale a pena o professor insistir e fazer uso de tal método.

Em resumo, precisamos aprender que ensinar Matemática não é apenas chegar na sala de aula, encher o quadro de fórmulas desvinculadas da realidade do aluno e pedir aos mesmos que decorem e aprendam a manuseá-las; ensinar Matemática vai além disso, é instigar o raciocínio dos alunos, levá-los a perceber a inserção da sua realidade com tais assuntos mencionados e motivá-los a enxergar a importância desse componente curricular numa visão global. Somente revendo nossa prática, aprendendo a lidar com o novo é que pode-se chegar a esta realidade. Portanto escrever sobre essa temática foi de grande valia, pois foi ampliado o entendimento acerca desse assunto, que é preponderante e plausível na formação profissional de cada educador que almeja o melhor para a sala de aula e que vive a procura de novos horizontes para a formação digna de nossas gerações atuais.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. de. **Tecnologia na escola: criação de redes de conhecimentos**. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Integração das tecnologias na educação. Brasília: MEC/SEED, 2005.

BLANCO, Elias (1999). **A comunicação interactiva**. Revista Portuguesa de Educação, nº 12 (2). p. 105-123.

COSTA, M.R.M. **Valores: reflexões e práticas no dia-a-dia da sala de aula**. 3 ed. Rio de Janeiro: Wak. Ed., 2010.

ISOTANI, S. (2005). **Desenvolvimento de ferramentas no IGEON: utilizando a Geometria Dinâmica no ensino presencial e a distância**. Dissertação de mestrado. São Paulo: Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, M. A. G. de. **O ensino da álgebra elementar: depoimentos e reflexões daqueles que vem fazendo a sua história**. Campinas, 1997. Dissertação (Mestrado) – Unicamp.

<http://www.edumat.com.br/wp-content/uploads/2008/09/manual-do-winplot1.pdf>. Acesso em 09-10-2016

https://app.geogebra.org/help/docupt_PT.pdf. Acesso em 09-10-2016