

Versão Online ISBN 978-85-8015-080-3  
Cadernos PDE

VOLUME I

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE  
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE  
Artigos

2014

# O ENSINO DE FUNÇÕES COM O AUXÍLIO DO GEOGEBRA

Celso Portes Medina<sup>1</sup>  
Luciene Regina Leineker<sup>2</sup>

## Resumo

Este artigo tem o objetivo descrever o trabalho desenvolvido de acordo com a proposta do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), nos anos de 2014 e 2015, promovido pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Durante este período foi realizada uma pesquisa sobre o uso do software Geogebra para o ensino de funções. A implementação das atividades ocorreu numa turma do ensino noturno do Colégio Estadual São João Bosco, no município de Pato Branco, Paraná. A atividade desenvolvida fazia o uso de mídias tecnológicas, procurando destacar o software Geogebra como ferramenta pedagógica, no ensino de funções para alunos do 1º ano do ensino médio, não sendo a única metodologia aplicada. Buscou-se com esta proposta integrar as diferentes metodologias apresentadas nas diretrizes estaduais do Paraná, buscando-se uma melhor qualidade no ensino.

Palavras chaves: Educação; Ensino; Funções; Metodologia; Tecnologia.

## Apresentação

O ensino e a aprendizagem de funções através do software Geogebra, possibilita ao aluno construir, manipular, avaliar e, com isso, fazer conjecturas, compreendendo melhor os conceitos que envolvem o estudo de funções e sua aplicação nas diferentes situações postas no dia a dia.

O ensino médio é a última etapa da educação básica. Esta etapa apresenta muitas complexidades, além de aprofundar os conteúdos estudados no ensino fundamental o aluno deve fortalecer-se como cidadão e estar preparado para as etapas posteriores de sua vida. E se falarmos em ensino noturno as complexidades são ainda maiores. A grande maioria dos alunos já faz parte do mercado de trabalho e os que ainda não fazem estão tentando se inserir. Portanto, precisamos pensar em cidadãos que já contribuem para o sustento de suas famílias e ao mesmo tempo, buscam aperfeiçoar-se. Esses desafios fazem com que o professor utilize metodologias que contribuam para superar as dificuldades de aprendizagem que eles trazem das etapas

---

<sup>1</sup> Professor da Rede Pública do Estado do Paraná.

<sup>2</sup> Profª Me Orientadora da IES- UNICENTRO.

anteriores e que lhe proporcione condições de articular o seu tempo de forma a conciliar o estudo e o trabalho.

Com o propósito de melhorar o processo ensino aprendizagem dos jovens do 1º ano do ensino médio noturno, foi desenvolvida e implementada uma proposta de trabalho, onde se utilizou o software Geogebra como ferramenta de ensino no estudo das funções.

Por isso, neste artigo será apresentado como se deram os dois anos de participação no PDE (programa de desenvolvimento educacional) do estado do Paraná, desde o primeiro ano de estudo, onde foram desenvolvidas atividades de estudo, pesquisa e produção didática. E no segundo ano do programa, foi desenvolvida a implementação das atividades propostas, a tutoria de um grupo de trabalho em rede, sobre o tema e será finalizado por este artigo que sistematiza todo o trabalho realizado. Nele será apresentada a fundamentação teórica, os conteúdos utilizados na unidade didática, a implementação e as considerações em relação ao estudo e ao trabalho realizado.

### **Fundamentação Teórica**

A realidade de hoje é que vivemos rodeados de informações e de equipamentos eletrônicos com os mais variados recursos tecnológicos. Estes equipamentos tem em sua função principal facilitar e/ou agilizar as diferentes situações que se apresentam no dia a dia. E por mais presente que as tecnologias estejam em nossas vidas, tem sido um grande desafio aos educadores do Paraná e de outras partes do Brasil utilizá-las como incremento a prática docente de forma pedagógica e eficiente. Dessa forma, torna-se imprescindível pensar na importância de utilizar esta tecnologia na sala de aula visando uma melhoria da compreensão sobre o conteúdo e do aprendizado significativo de nossos alunos.

Levando em consideração o fato de que as escolas públicas estaduais do Paraná ao longo dos últimos anos foram inseridas na era digital e que a maioria delas está equipada com laboratórios de informática, televisores e projetores multimídia, é preciso pensar em planos de trabalho docente que contribuam para que aconteça uma aprendizagem significativa recorrendo também ao uso de tecnologias para o ensino e para a aprendizagem.

Por isso, foi desenvolvida uma linha de estudo, para os alunos do 1º ano do ensino médio, através da investigação de dados em uma interface simples e de fácil compreensão de tópicos referentes às funções matemáticas. Nesta perspectiva o estudo se desenvolve observando como se dá o processo dentro do software Geogebra, que é um software livre, de fácil instalação, e já disponível nos laboratórios dos colégios estaduais do Paraná e que tem como objetivo fazer com que o estudo da Matemática se torne mais dinâmico e facilitado, despertando assim o interesse pela busca do conhecimento matemático.

De acordo com as diretrizes curriculares de educação do estado do Paraná (2008, p.81), está previsto para o primeiro ano do ensino médio o estudo de funções. O conteúdo estruturante funções, no ensino médio, tem como finalidade e referência que ao ser praticado que o aluno consiga analisar e perceber suas aplicações de modo que este conteúdo sofra uma abordagem mais aprofundada para que os alunos consigam identificar regularidades, estabelecer generalizações e apropriar-se da linguagem matemática e a outras áreas do conhecimento para, então, dar significado as variações, relevância a leitura e a interpretação gráfica e sua representação. (PARANÁ, 2008, p.56).

Procurando envolver mais os alunos e proporcionar um ambiente de confiabilidade de trocas experiências e de saberes que este conteúdo seja compreendido pelos alunos de forma ampla e ao mesmo tempo prazerosa desenvolveu-se uma proposta de atividade, para o primeiro ano do ensino médio, com o uso do Geogebra, levando o educando a investigação, proporcionando a capacidade de relacionar os conteúdos teóricos estudados em sala de aula com situações por eles vivenciadas, bem como despertar habilidades para novas situações que surgirem na sua vida.

Ao estudar funções com o auxílio do Geogebra os alunos tem a oportunidade de aprender o conteúdo mesmo não sabendo operar o programa e/ou tendo todo o domínio sobre essa ferramenta. E o mais importante é que ao realizar as manipulações no software Geogebra o aluno crie a possibilidade da análise das propriedades envolvidas, e através da visualização dos passos de construção desenvolvam o raciocínio lógico, matemático e estratégico.

Embora a recomendação do uso de recursos didáticos seja feita em quase todas as propostas curriculares, na prática, nem sempre há clareza sobre o papel desses instrumentos no processo de ensino aprendizagem. Ao fazer uso de tecnologias na educação sem dar sentido ao que se está fazendo corremos o risco de estar apenas apresentando ferramentas novas aos alunos e não proporcionando momentos de aprendizagem, devemos sim utilizar ferramentas e recursos como alguns softwares como instrumentos mediadores para promover aprendizagens. (Vygotsky (1896-1934): p 34)

Trabalha com a noção de que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas fundamentalmente, uma relação mediada. Essa mediação se dá pelo instrumento e pelos signos. O instrumento é um elemento interposto. Nesse caso a aprendizagem passa a ser mediado por esse instrumento.

Também podemos levar em consideração a significação de matemática segundo D'Ambrósio (1993), que dizia que a disciplina de Matemática deve ser abordada em uma perspectiva investigativa na qual o aluno possa compreender a sua importância para uma leitura dos fenômenos que acontecem no cotidiano. O professor deve conceber a Matemática como uma ciência em constante evolução que se molda no seu tempo, resolvendo problemas oriundos das inquietudes do ser humano. A Matemática deve ser capaz de investigar problemas e apontar soluções, levando os alunos a uma experiência de descoberta, buscando no entendimento das demonstrações matemáticas a contribuição para o seu desenvolvimento intelectual e, conseqüentemente, para a construção do conhecimento científico. Neste sentido, a essência do processo de aprendizagem está na ação ativa do aluno, desde a identificação do problema passando por todo o processo de pensar matematicamente a estratégia para a resolução e chegando à conclusão que será a resposta. Para que isto ocorra, o professor não pode privar o aluno de participar do ansioso processo investigativo que dará início à busca da solução de tal problema.

Desse modo o aluno passa a experimentar toda aquela situação envolvente e necessária para a aprendizagem de função, ou seja, o aluno participa efetivamente da construção da solução deste, diferentemente do que acontece no ensino tradicional de Matemática, no qual o aluno apenas

reproduz a resolução de um exercício baseando-se em fórmulas e exemplos de exercícios similares.

A fim de promover a participação interativa do aluno, o professor deve incentivar o uso de materiais didáticos que facilitem a abordagem do problema, o auxílio das mídias tecnológicas, motivando, desse modo, o trabalho em grupo e fortalecendo o debate e a investigação. D'Ambrósio (1989, p 47) comenta a respeito da metodologia de investigação: “Acredita-se que metodologia de trabalho desta natureza tem o poder de dar ao aluno a autoconfiança na sua capacidade de criar e fazer matemática.”.

Com essa abordagem a matemática deixa de ser um corpo de conhecimentos prontos e simples. Marcelo C. BORBA E Mirian G. PENTEADO (2003, p 26),

Comentam a história das mídias e a necessidade que a humanidade sempre teve de estender a sua memória. Para explicar esta necessidade, o autor remete em uma perspectiva histórica a três grandes técnicas associadas ao conhecimento: a oralidade, a escrita, e a informática. Por meio da primeira, a oralidade, o conhecimento era guardado por meio de mitos, ou seja, era necessário passar tal conhecimento por meio de histórias contadas. Com o advento da escrita, surgem os primeiros livros e a memória se estende um pouco mais. Desta forma, a humanidade ganha uma técnica importantíssima para o arquivamento e também para a divulgação do conhecimento. É importante salientar que o surgimento desta nova técnica não extinguiu a primeira, pelo contrário, ela apenas completou uma dificuldade que a oralidade apresentava no arquivamento do conhecimento. O mesmo acontece com o surgimento da tecnologia informática, esta permite que a memória se amplie ainda mais, fazendo com que o conhecimento seja investigado com novas formas de abordagens que envolvam simulações e experimentações e que apontam para uma nova interpretação do problema estudado.

Neste sentido o papel do computador não é o de substituir o ser humano, mesmo porque ele não teria condições para isto. A função do computador nesta perspectiva é de reorganizar o trabalho pensante do sujeito, permitindo ao mesmo uma flexibilidade maior na abordagem de determinada situação problema. Por exemplo, quando se vai desenhar uma planta de uma casa utilizando um computador com software específico, o engenheiro pode observar e trabalhar detalhes com uma agilidade muito maior do que se o mesmo tivesse que elaborar esta planta com lápis, papel, régua e pranchetas.

É interessante analisar funções porque tudo no mundo sofre algum tipo de transição, os metais para se dilatar precisam ser aquecidos, assim o

comprimento de uma barra de ferro em função da sua temperatura, o valor a ser pago na conta de luz é função do consumo medido no período. Ao analisar compreendemos e fazemos previsões e correlações podendo interferir no fenômeno.

O software Geogebra é uma importante ferramenta para auxiliar o estudo e a aprendizagem de funções bem como ajuda numa melhor compreensão das funções de forma mais dinâmica e de fácil visualização.

Segundo Batista (2012, p. 19)

Pesquisas realizadas com alunos usando o *software* Geogebra têm demonstrado que seu uso favorece uma abordagem mais conceitual e analítica da matemática, o que, por sua vez, promove a aprendizagem pela abrangência de recursos que possui, contemplando o desenvolvimento de processos de argumentação e validação em Matemática.

É fato que recurso como o Geogebra, além de contribuir para despertar e motivar o processo de aprendizagem torna-se importante aliado na tarefa de compreender os problemas que estão presentes na vida cotidiana e também de criar o hábito de participar, pensar por si próprio e construir o conhecimento, verificando também sua aplicação em outras disciplinas.

Então, se pesquisas realizadas anteriormente demonstram sucesso com esse software na sala de aula, buscou-se o mesmo com a aplicação desta unidade didática, e acredita-se que também obtivemos avanços na aprendizagem dos nossos alunos.

### **A Matemática**

Quem de nós antes de iniciar uma atividade associa esta a um conhecimento matemático, ou de alguma outra disciplina escolar? Só que a matemática está presente no dia a dia das pessoas e é considerada indispensável para o crescimento e o fortalecimento de uma sociedade. Alguns estudiosos apontam a matemática como a ciência mais importante do mundo moderno.

Mesmo tendo toda essa importância ensinar matemática, hoje, é um grande desafio, pois estamos vivendo uma grande influência dos meios de comunicação e informação, por tanto se faz necessário à utilização de processos educativos mais atrativos. É necessário levar em consideração a importância das novas tecnologias aplicadas ao ensino da matemática,

considerando-se as necessidades dos alunos, proporcionando o desenvolvimento da capacidade investigativa, o raciocínio lógico, estímulo ao pensamento independente, à criatividade, a capacidade de resolver problemas, fazer previsões e obter resultados. Além do incentivo do uso do laboratório de informática em práticas de discussões, bem como, entender a matemática como uma ciência que interpreta, analisa e relaciona fatos da sociedade.

Conforme as diretrizes curriculares de educação do Paraná (2008, p. 45):

A aprendizagem da matemática consiste em criar estratégias que possibilitam ao aluno atribuir sentido e construir significado às ideias matemáticas de modo a tornar-se capaz de estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar. Desse modo, supera o ensino baseado apenas em desenvolver habilidades, como calcular e resolver problemas ou fixar conceitos pela memorização ou lista de exercícios.

A ação do professor é articular o processo pedagógico, a visão de mundo do aluno, suas opções diante da vida, da história e do cotidiano.

Acredita-se que para ensinar Matemática o professor deve estar sempre inovando, criando, mostrando ao educando uma Matemática viva, dinâmica e construindo ao longo da história da humanidade e que se desenvolve cada vez mais para atender as necessidades do mundo moderno.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais:

A Matemática é a ciência que através da harmonia entre seus aspectos práticos e formalistas, permite o estudo analítico e quantitativo, das relações estabelecidas entre o homem e a realidade que o cerca, instrumentalizando-o desta forma para a ação participativa e transformadora sobre a sociedade em que vive. (1997, p.90)

Pois, o desenvolvimento tecnológico do mundo, torna-se cada vez mais avançado, exigindo assim pessoas mais qualificadas, mais ágeis, que trabalhem em grupo e aceitem ideias diferentes, que possuam a capacidade de adaptar-se a novas situações.

O ensino da Matemática ajuda no desenvolvimento do raciocínio, tendo em vista, não somente a utilização das noções e manipulações dos números e operações, mas também a preparação do aluno para a compreensão dos fatos vivenciados no mundo.

Considera-se que a Matemática é indispensável na vida de qualquer ser humano, principalmente na sociedade atual, onde disseminação e o acesso à informação ocorrem muito rapidamente, e por isso, se faz necessário que o professor esteja em constante aperfeiçoamento, sempre buscando conhecimentos para aprimora a sua prática pedagógica.

Por isso, foi desenvolvido e implementado este estudo para os alunos do 1º ano do ensino médio noturno, através da investigação utilizando-se o software Geogebra como principal ferramenta de ensino a qual permitiu compreensão de tópicos referentes às funções matemáticas e suas aplicações nas mais diferentes situações postas no dia a dia.

### **Funções**

A expressão “função” aparece em vários ramos e sentidos do conhecimento humano. A noção de função surgiu da necessidade de analisar e entender fenômenos, que não ocorrem de maneira interligados, de modo que quando ocorrem é consequência ou função de um fato.

Ao colocarmos números a esses fenômenos para medir sua intensidade estamos falando matematicamente na forma de função, de maneira que para cada elemento de um conjunto de valores associamos um só elemento de outro conjunto.

O termo “função” foi utilizado no século XVIII pelo matemático suíço Jean Bernonolli para designar valores obtidos de operações entre variáveis e constantes.

Na matemática, a principal ideia de função baseia-se na ideia de par ordenado e no estabelecimento de relações entre conjuntos.

Uma função de A em B é uma relação tal que todo o elemento de A tem um correspondente único em B. Podemos representar a correspondência entre A e B, através de tabelas, diagramas de flechas, gráficos e também de uma fórmula matemática.

Estudar funções é um fator de suma importância para um olhar crítico na sociedade, pois as transições no mundo é um processo constante. Portanto, analisa-se para compreender, fazer previsões e correlações que interferem nos fenômenos.

A importância do estudo e do conceito de funções conforme Barreto (2010, p. 3):

O conceito de função é considerado um dos mais importantes da matemática e seus aspectos mais simples estão presentes nas noções mais básicas desta ciência, como por exemplo, na contagem. Mas, a noção de função de função, claramente individualizada como objeto de estudo corrente é mais recente. Ponte (1990) descreve a origem e o desenvolvimento deste conceito ao longo da história da matemática, sua evolução na educação matemática e seu surgimento como um instrumento matemático indispensável para o estudo quantitativo dos fenômenos naturais, mostrando que este desenvolvimento histórico foi um processo longo e delicado. No entanto, o estudo deste tópico no currículo médio brasileiro segue uma ordenação ainda tradicional e ditada, na maioria das vezes, pela sequência sugerida pelos livros didáticos. Os temas geralmente são tratados de forma independente e sem conexão alguma entre eles. Por exemplo, as funções afim e exponencial são trabalhadas no primeiro ano do ensino médio, enquanto que as progressões aritméticas e geométricas são estudadas no segundo ano e, pior ainda, sem que se faça qualquer relação entre eles. Além disso, poucas são as situações em que se fazem referências às aplicações matemáticas às outras ciências.

Por esse estudo destaca-se o poder de alcance do conceito de função e a importância do mesmo para a matemática e outros campos do conhecimento, uma vez que o estudo de funções permite ao aluno adquirir a linguagem das ciências, necessária para expressar a relação entre as grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos dentro e fora da própria matemática.

Segundo, Brasil (2006, p. 121)

O estudo de funções é relevante, mas devido à abrangência do conceito, envolve um número de dificuldades. O conceito de função envolve concepções diversas e múltiplas representações, fazendo-se necessário, compreender o sentido que este conceito pode assumir em diferentes contextos, quais significados o aluno pode produzir e de que formas isto se desenvolve no ambiente escolar. A relação funcional ocorre em todos os campos do conhecimento humano e está, em sua origem, associada à ideia de regularidade, ultrapassando o domínio matemático.

Nesta perspectiva o estudo de funções se desenvolve observando como se dá o processo de aprendizagem com o auxílio do software Geogebra, que é um software livre, de fácil instalação e que já se encontra disponível na maioria dos laboratórios de informática dos colégios estaduais do Paraná e tem como objetivo fazer com que o estudo da Matemática se torne mais dinâmico,

criativo, inovador e facilitado, despertando assim o interesse pela busca do conhecimento matemático e o sentido e significado que a matemática tem para a construção de uma sociedade moderna e organizada.

### **O Geogebra**

O avanço tecnológico é, hoje, um fato presente e de grande interferência no sistema educacional brasileiro. Falar em educação é falar em sociedade, por isso, não podemos a escola não pode desprezar a tecnologia disponível para o processo ensino aprendizagem. Para Borba e Penteado (2012, p. 64), “À medida que a tecnologia informática se desenvolve, nos deparamos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o conteúdo ao qual ela está integrada”.

Portanto, adaptar-se ao uso de tecnologia em sala de aula requer estudo, aperfeiçoamento por parte do professor.

O software Geogebra é um software de geometria dinâmica, livre, disponível no site [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org), para download ou pode ser usado online, compatível com diferentes sistemas operacionais, de fácil manipulação, permite visualizar e relacionar a geometria, a álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos, tudo em um único ambiente.

Criado por Markus Hohenwarter, o Geogebra é um software gratuito de matemática dinâmica que reúne recursos de geometria, álgebra e cálculo. Por um lado, o Geogebra possui todas as ferramentas tradicionais de um software de geometria dinâmica: pontos, segmentos, retas e seções cônicas. Por outro lado, equações e coordenadas podem ser inseridas diretamente. Assim, o Geogebra tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, duas representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si: sua representação geométrica e sua representação algébrica. (BORTOLOSSI, 2010)

Com uso deste software no ensino de funções o aluno constrói, visualiza, interpreta, manipula os gráficos, permitindo uma melhor compreensão das relações neles existentes.

Conforme Villardi e Oliveira:

As crianças e os jovens, no entanto, mostram-se extremamente interessados por essas tecnologias, chegando a obter-se um *input* sensível em termos motivacionais, até mesmo com alunos que se apresentavam apáticos e desinteressados pelas atividades escolares. (2005, p.3)

Por este motivo, não se pode mais desprezar os softwares de geometria dinâmica, disponíveis na escola, para o ensino da Matemática. Para Moran,

Avançaremos mais se soubermos adaptar os programas previstos às necessidades dos alunos, criando conexões com o cotidiano, com o inesperado, se transformarmos a sala de aula em uma comunidade de investigação. (Moran, 2000, p. 20)

O uso da Geometria Dinâmica permite alterar facilmente os objetos construídos, permitindo a análise de seu comportamento em função das alterações dos dados, dos fatos apresentados.

### **Relato de Implementação**

Na sequência será descrito de forma clara e sucinta como ocorreu à implementação da unidade didática, a qual ocorreu no decorrer do ano de 2015.

No mês de abril de 2015 foi apresentado para os alunos, do primeiro ano do Ensino Médio, turno da noite, do Colégio Estadual São João Bosco, o projeto de intervenção pedagógica. De antemão foi muito empolgante, uma vez que a proposta foi muito bem aceita pelos mesmos.

Ao apresentar o projeto também se aproveitou a oportunidade para fazer alguns acordos de bom relacionamento e comportamento, ficou acordado que durante as aulas os alunos não poderiam acessar programas, especialmente jogos, que não sejam referentes com a aula. Também, foi combinado que em relação ao deslocamento da sala de aula para o laboratório deveria ocorrer de forma organizada e que o retorno deveria acontecer da mesma forma. Felizmente não tivemos problema nenhum em relação a isso, os alunos foram muito respeitosos e colaborativos.

Foi no dia 23 de abril de 2015, que se iniciou a implementação, encerrando-se no dia 06 de setembro de 2015, quando tivemos a última avaliação referente ao conteúdo trabalhado.

Neste projeto foi proposta a utilização do software Geogebra para a apresentação e explicação dos conteúdos, e enquanto isso, os alunos respondiam as atividades impressas. A intenção com isso, é que os alunos se mantivessem atentos durante todo o tempo, respondendo facilmente as questões. No final de cada aula estas atividades eram recolhidas, corrigidas e

devolvidas na aula seguinte para continuidade, ou arquivamento. Alguns alunos colavam as atividades no caderno, outros montaram uma pasta específica para este fim.

Após a explicação dos conteúdos, que ocorreriam no laboratório de informática, os alunos retornavam para a sala de aula para a realização das atividades que não dependiam do software. Destas atividades, algumas propostas na unidade didática, e também as atividades do livro didático público, que foram sugeridas e executadas no projeto.

Durante a realização das atividades no Geogebra, eram realizadas as atividades, para isso, enquanto os alunos, na maioria das vezes em dupla, realizavam as atividades nos computadores, o docente utilizava o projetor para que juntos discutissem e compreendessem em conjunto, bem como tirar algumas de suas dúvidas que surgiam durante o processo.

Nas primeiras atividades feitas no laboratório foi necessário mais tempo que o previsto, uma vez que os alunos ainda não tinham um domínio do software. Com o passar das aulas, com maior segurança em relação ao software, alguns alunos conseguiam por si soluções para alguns problemas e os resultados já se mostravam mais promissores e satisfatórios.

A atividade que os alunos mais encontraram dificuldades foi a atividade 5, de ponto de mínimo e ponto de máximo. Embora os mecanismos de apresentação do conteúdo fossem o mesmo usado em aulas anteriores os alunos demoraram em assimilar e encontrar os resultados quando foram provocados a fazer os exercícios, foi preciso retomar a explicação e a apresentação agora em slides com um passo a passo para que todos pudessem responder a atividade de maneira satisfatória chegando à solução do exercício e encontrando o valor da receita máxima.

Durante a implementação houve algumas pequenas alterações em relação à proposta original: O laboratório de informática foi renovado no ano de 2014, quando foram instalados os equipamentos recebidos do MEC, e devido a isso, esses computadores não tinham acesso à internet, apesar da insistência da direção da escola, junto ao técnico do NRE para que isso fosse resolvido, não foi obtido êxito, por isso, as atividades que dependiam da internet precisaram ser alteradas. No caso das atividades que eram pesquisa de

conceitos nem sempre puderam ser feitas no laboratório de informática e então tiveram que ser apresentados aos alunos durante as aulas em projeções de slides. E a entrega de atividades que seriam realizadas via e-mail, ou foram desconsideradas, ou quando possível, eram observadas no decorrer da aula.

No mais, as atividades que envolviam o uso do laboratório de informática, tiveram grande aceitação pela turma, e a cada aula, os alunos estavam ansiosos para novamente irem ao laboratório de informática, aprenderem e também demonstrarem seu aprendizado.

E no final do projeto os alunos de uma forma bastante carinhosa pediram se continuariam tendo aulas no laboratório, pois, eles gostaram muito da proposta e solicitaram a professora titular que essa continue levando eles ao laboratório de informática para pesquisa e aprimoramento do aprendizado.

No mais, a implementação trouxe resultados muito satisfatórios. Os alunos cada um a sua maneira foram bem participativos, colaboraram na questão do respeito e aceitação das atividades e obtiveram bons resultados nas avaliações, inclusive nas provas escritas, realizadas em sala de aula.

### **Grupo de Trabalho em Rede**

Os profissionais da educação deverão estar em constantes cursos de aperfeiçoamento ao longo da carreira, os cursos de aperfeiçoamento são extremamente importantes para ajudar a preencher as possíveis lacunas deixadas pela formação inicial.

Uma das atividades que trouxeram mais desafios foi a construção do curso do GTR (Grupo de Trabalho em Rede). Os primeiros obstáculos surgiram com o manuseio da plataforma moodle e como apresentar as atividades aos professores de modo que estes se tornassem atrativos e durante o processo de inscrição ocorresse uma procura significativa pelas vagas.

Cumprida a primeira parte, o curso iniciou com 13 inscritos, aonde a maioria dos professores já possuíam o curso PDE, embora bastante preocupado com a atividade esse fator me trouxe mais segurança, uma vez, que se meus colegas já tinham passado por esse momento saberiam a importância de compreender o processo e colaborar para que as dificuldades fossem minimizadas e seríamos parceiros nas próximas atividades do curso.

Infelizmente no decorrer do curso uma parcela representativa acabou não concluindo todas as atividades (somente 46 %) pelos mais variados motivos, sendo que, a maioria justificou-se por conta da falta de tempo, da quantidade de atividades e os poucos momentos que sobraram aos professores em virtude de uma carga grandiosa de reposição nas suas escolas.

Nem por isso o curso deixou de acrescentar ao meu currículo. E como foi prazeroso, nessa etapa da carreira poder encontrar profissionais interessados em discutir, criar, dividir e refletir a cerca de mecanismos para fomentar a reflexão com colegas professores sobre a arte de ensinar matemática e também favorecer de maneira significativa a aprendizagem de nossos alunos, colaborando com uma educação cada vez mais transformadora.

O êxito desta atividade só ocorreu devido a colaboração dos professores cursistas, pois, foram muitas trocas de experiências e relatos de atividades maravilhosas. Além da tutoria do grupo de apoio do GTR que sempre que necessário esteve a disposição para orientação. Bem como a orientadora da universidade que se apresentou sempre disposta para orientar e acompanhar as atividades propostas.

### **Considerações Finais**

A participação do PDE 2014/2015, foi de grande valia para a minha formação pedagógica.

No ano de 2014 foram realizados cursos presenciais e a distância, e também muitas leituras, pesquisa sobre o tema proposto. Também foi realizado o projeto de implementação e a unidade didática pedagógica.

No ano de 2015 foi realizada a implementação, a tutoria do grupo de trabalho em rede e finalizando com a produção de um artigo.

Com a implementação buscou-se fomentar o ensino e a aprendizagem da matemática, de modo que se pudesse observar não só a memorização do conteúdo e dos conceitos, mas uma aprendizagem das funções matemáticas que incentivasse a criatividade, a autonomia, a responsabilidade e a capacidade de aprender de forma contínua e emancipadora.

Acreditasse que pelo fato da maioria das atividades terem sido

executadas no laboratório de informática, ou seja, fora do ambiente dito tradicional, a sala de aula, ocorreu um envolvimento significativo, qualitativo e quantitativo, e que isso proporcionou um interesse maior dos alunos pelos conceitos, teorias e pela aprendizagem de funções e de suas aplicações que acontecem diariamente as quais a maioria dos alunos não fazemos nenhuma associação.

Participar deste programa de formação, sem dúvida foi de grande valia para a formação e a atualização, necessários para que um professor ministre aulas de qualidade.

### Referências

BATISTA, Leonilde da Silva. **O Geogebra como Ferramenta de auxílio Pedagógico no Estudo das Funções Quadráticas**. 2012. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2012/2012\\_fafipa\\_mat\\_artigo\\_leonilde\\_da\\_silva\\_batista.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_fafipa_mat_artigo_leonilde_da_silva_batista.pdf). Acessado em junho/2015

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB- Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental - PCN's- **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, Secretaria da educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, MEC, 2006.

BORBA, Marcelo de Carvalho / PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 3ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

BORBA, Marcelo de Carvalho & PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. – 5. ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

BORTOLOSSI, Humberto José. **Instituto de Matemática**. Disponível em: <http://www.professores.uff.br/hjbortol/geogebra/geogebra.overview.html>. Acessado em 18/11/2015.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2.Brasília.1989. Acesso em 17/04/2014 [http://educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Artigo\\_Beatriz.pdf](http://educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Beatriz.pdf)

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática conceitos e aplicações**. 2ª edição. São Paulo. Ática . 2014

HOHENWARTER, Markus. **GeoGebra.org**, disponível em <http://www.geogebra.org/>, acessado em 21 de junho de 2014.

KOŁODZIEJSKI, Josiane de Fátima. **O software GeoGebra como ferramenta para o ensino da matemática**. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011. Disponível em: [http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/files/conferences/1/schedConfs/1/papers/937/su\\_pp/937-2439-1-SP.pdf](http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/files/conferences/1/schedConfs/1/papers/937/su_pp/937-2439-1-SP.pdf). Acessado em 09/04/2014.

BARRETO, Marina Menna. **Tendências atuais sobre o ensino de funções no ensino médio**. <http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/midiasdigitaisII/moduloII/pdf/funcoes.pdf> - Acessado em 03/05/2014.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. 5ª Ed. – Campinas, SP: Papirus, 2011.

MORAN, José Manuel, **Novas tecnologias e mediação pedagógica** / José Manuel Moran, Marcos T. Masetto, Marilda Aparecida Beherens. – Campinas, SP: Papirus, 2000. – (Coleção Papirus Educação)

LIMA, Elon Lages. **A matemática do ensino médio**. 6ª edição. Rio de Janeiro. 2012 .

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Secretaria da Educação – Fundamental e Médio. Brasília: MEC/SEF, 1997.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica**. Curitiba: SEED/DEPG, 2008.

PONTE, J. P. **O conceito de função no currículo de Matemática**. Revista APM, Portugal. N.15, p . 3-9. 1990

PRETTO, Nelson De Lucca. **Uma escola sem/com futuro** – Campinas. SP: Papirus, 1996. – (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico)

RAPOSO, Rui Pedro. **Tecnologias na Educação Matemática – Novas Ferramentas, dentro e fora da Sala de Aula – Uma exploração com o Geogebra**. 2011. Disponível em: [http://www.apm.pt/files/\\_EM113\\_pp37-42\\_4e00b6c7cf8b3.pdf](http://www.apm.pt/files/_EM113_pp37-42_4e00b6c7cf8b3.pdf), acessado em 09/04/2014.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch, 1896-1934. **A FORMAÇÃO SOCIAL DA MENTE – O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. L / S . Vigotski; organizadores Michael Cole... [ et al .] ; tradução José Cipola Neto,

Luís Silveira Menarreto, Solange Castro Afeche. 7ª edição. São Paulo. Martins Fontes. 2007.

VILLARDI, Raquel. **Tecnologia na Educação: Uma perspectiva sócio-interacionista**/ Raquel Villardi & Eloiza Gomes de Oliveira- Rio de Janeiro: Dunya.2005.144p

.