



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
LICENCIATURA EM INFORMÁTICA

**A utilização do software GeoGebra como metodologia de ensino e
aprendizagem de geometria plana.**

DOUGLIVAN SOARES DA SILVA

São João da Baliza – RR

Julho/2018

DOUGLIVAN SOARES DA SILVA

**A utilização do software GeoGebra como metodologia de ensino e
aprendizagem de geometria plana.**

Monografia de Graduação apresentada ao Núcleo de
educação a distância da Universidade Federal de
Roraima como requisito parcial para a obtenção do
grau de Licenciatura em Informática.

Orientador

Profº. Msc. Filipe Dwan Pereira.

Universidade Federal de Roraima – UFRR

Núcleo de Educação a Distância – NeaD

São João da Baliza – RR

Julho/2018

DOUGLIVAN SOARES DA SILVA

**A utilização do software GeoGebra como metodologia de ensino e
aprendizagem de geometria plana.**

Trabalho de Conclusão de Curso da Licenciatura
em Informática a Distância do Núcleo de Ensino a
Distância da Universidade Federal de Roraima.
Defendido em 10 de julho de 2018 e avaliada pela
seguinte banca examinadora:

Profº. Msc. Filipe Dwan Pereira.
Orientador

Profº Dr. Leandro Nelinho Balico

Profº Dr. Luciano Ferreira Silva

São João da Baliza – RR

Julho/2018

À minha filha Maria Fernanda pelo amor
carinho e compreensão nos instantes que
estive ausente.

À minha esposa Jackeline pelo
companheirismo e incentivo no transcorrer
desta jornada.

AGRADECIMENTO

A Deus, a o que seria de mim sem a fé que eu tenho nele.

Aos familiares pelo apoio em todos os momentos de dificuldades.

A Universidade Federal-UFRR, por oferta e manter este curso.

Ao professor orientador, por me instruir com dedicação neste trabalho.

Aos professores e tutores por toda ajuda e dedicação.

“A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são doces. ”

Aristóteles

RESUMO

O presente estudo analisa o uso pedagógico do computador através do software GeoGebra para o ensino de geometria plana, permitindo novas alternativas de uso de recursos tecnológicos na turma de 1º ano Médio da Escola Estadual Professor Darcy Ribeiro na cidade de São Luiz-RR. Para tanto, empregou-se uma proposta interacionista na qual o processo de ensino e aprendizagem do Teorema de Pitágoras foi realizado de duas formas: primeiro com o uso de recursos didáticos tradicionais e posteriormente com a inserção da tecnologia. Após este processo, foi aplicado um questionário para os alunos e professores, a fim de avaliar se a abordagem com o uso do GeoGebra foi eficiente. Como resultado, foi possível verificar de que forma o Software GeoGebra pode auxiliar na superação das dificuldades de assimilação do conteúdo de geometria e permitir a interação dos alunos com a tecnologia.

Palavras-chave: GeoGebra, Geometria Plana, Teorema de Pitágoras, matemática, educação.

ABSTRACT

Formatado: Inglês (EUA)

The present study addresses the pedagogical use of the computer through GeoGebra software for the teaching of flat geometry, allowing new alternatives for the use of technological resources in the 1st grade class of Professor Darcy Ribeiro State School in the city of São Luiz-RR, from of an interactionist proposal where the classes proposed the investigation of the teaching and learning process of the Pythagorean Theorem in two ways: first with the use of traditional didactic resources and later with the insertion of technology. Thus, it was possible to verify how the GeoGebra Software can help overcome the difficulties of assimilation of the geometry content and allow students to interact with the technology.

Keywords: GeoGebra, Flat Geometry, Pythagoras theorem, math, education

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Explicação sobre o Teorema de Pitágoras em sala de aula	2018
Figura 2- Alunos resolvendo exercícios com uso de recursos tradicionais	2149
Figura 3 - Alunos manuseando o software GeoGebra	2220

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Resposta da questão 1 do Questionário de Avaliação	2220
Tabela 2: Resposta da questão 2 do Questionário de Avaliação	2324
Tabela 3: Resposta da questão 3 do Questionário de Avaliação	2422
Tabela 4: Resposta da questão 4 do Questionário de Avaliação	2422
Tabela 5: Resposta da questão 5 do Questionário de Avaliação	2523
Tabela 6: Resposta da questão 6 do Questionário de Avaliação	2523
Tabela 7: Resposta da questão 7 do Questionário de Avaliação	2624
Tabela 8: Resposta da questão 8 do Questionário de Avaliação	2725
Tabela 9: Resposta da questão 9 do Questionário de Avaliação	2725
Tabela 10: Resposta da questão 10 do Questionário de Avaliação	2826

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	2
1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	4
1.2 OBJETIVOS.....	4
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	4
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	4
1.4 O estudo da Geometria Plana.....	8
1.5 A Teoria Sociocultural de Vygotsky.....	9
1.6 O Software GeoGebra como Ferramenta no Processo de e Aprendizagem do Teorema de Pitágoras.....	11
2 TRABALHOS CORRELATOS.....	13 12
2.1 O software GeoGebra como alternativa no ensino da geometria em um minicurso para professores.....	13 12
2.2 Avaliação do uso do Software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola.....	15 13
2.3 O Ensino de Matemática e o Software GeoGebra: discutindo potencialidades dessa relação com recurso para o ensino de funções.....	15 14
3 METODOLOGIA.....	18 16
4 ANÁLISE DE DADOS.....	19 18
5 LIMITAÇÕES E AMEAÇAS A VALIDADE DO ESTUDO.....	30 28
6 CONCLUSÃO.....	31 29
REFERÊNCIAS.....	32 30
APÊNDICES.....	35 33

1. INTRODUÇÃO

Estamos vivendo em um mundo de intensa revolução da informação, ou seja, em uma metodologia de criação ou elaboração de mídias, bem como, a socialização e transmissão de saberes produzido pelo homem (Mattos, 2013). Essa inovação traz a necessidade de um novo olhar na maneira de ensinar e aprender e, como evidencia Pérez Gomes (2001), “a esta nova realidade é de suma importância um novo modelo de escola”.

Essa nova escola requer educadores atualizados com o contexto tecnológico em que seus alunos estão inseridos, que venham dinamizar a metodologia de ensino e aprendizagem, uma vez que a era da informação envolve todo o contexto social de todos os indivíduos envolvidos no processo educativo. Desta forma, ensinar em um contexto tecnológico se torna um procedimento natural, uma vez que os indivíduos precisam de tecnologia para buscar informações, conhecimentos, interagir e resolver problemas (Hargreaves 1998).

Desta forma, a inclusão de tecnologias educativas deve abranger todas as disciplinas da educação básica, uma vez que elas possibilitam a transformação dos conteúdos escolares em temas significativos para o cotidiano dos alunos. Inclusive, na matemática onde através de softwares educativos é possível despertar novas potencialidades e tornar o ato de aprender mais prazeroso.

Consequentemente, entre os docentes de matemática tem-se tornado objeto de pesquisa a necessidade de integrar as mídias cotidianas à socialização de conhecimentos, partindo do ponto de vista que no processo ensino-aprendizagem da matemática não cabe aos professores somente compreender e ensinar conceitos. (Brandt & Montorfano, 2007).

Possuindo como definição o aperfeiçoamento profissional entende-se, consequentemente, que o professor deva progredir de forma ininterrupta incorporando/aprendendo, o que for possível para ter boa argumentação de sua formação profissional, o que significa reter saberes. Assim, neste processo de aquisição e socialização de conhecimentos o professor deve progredir de forma ininterrupta, incorporando e aprendendo cada vez mais sobre as tecnologias de aprendizagem (Imbernon, 1994).

Trindade e Bulegon (2017) declaram que em vista disso, o software GeoGebra vem para contribuir significativamente para o aprendizado de conteúdos que requerem embasamentos teóricos, como o Teorema de Pitágoras, onde o software poderá contribuir como um recurso pedagógico facilitador na compreensão, raciocínio lógico, conhecimento e busca de informações.

Segundo Miranda e Blaudares (2007) “vivemos em um mundo tecnológico e a matemática é o suporte lógico do processamento da informação, pois o pensamento matemático é também é essencial para as atuais aplicações da tecnologia da informação”.

Assim, a linha de pesquisa do presente estudo está vinculada à Teoria sociocultural, segundo qual o processo de ensino-aprendizagem ocorre por meio de mediações e nas relações sociais, sendo que está aprendizagem se efetiva quando ocorre a compreensão, interpretação e aquisição do conceito, num processo consciente diante aquilo que se estuda, já que todo conhecimento, segundo Vygotsky(1991), é formado por conceitos, visto que o desenvolvimento cognitivo se dá pela estruturação e internalização de tais conceitos.

Paralelamente ao estudo da teoria sociocultural se faz necessário estudar a tendência da informática aplicada a educação matemática, como recurso para auxiliar no processo de transposição didática da matemática.

Desta forma, busca-se compreender os benefícios para uma aprendizagem de qualidade através do uso do software GeoGebra como instrumento para auxiliar o docente e os alunos na assimilação do passo a passo do Teorema de Pitágoras. Assim, o objetivo é conhecer novas possibilidades de aplicação do software como recurso didático no ensino da matemática, facilitando o processo ensino aprendizagem da disciplina de matemática na 1ª série do Ensino Médio.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A Escola Estadual Darcy Ribeiro fica localizada na vila Moderna, a 18 Km da sede do município de São Luiz-RR. A escola atende a alunos do 2º segmento do Ensino Fundamental e Ensino Médio na modalidade regular, sendo ao todo 95 alunos e, conta com um espaço com diferentes ambientes de ensino, entre eles um

pequeno Laboratório de Informática com 10 computadores utilizado, em sua maior parte, para pesquisas individuais.

Percebe-se que o ensino da matemática nesta escola acontece, como em tantas outras, muito mais de forma tradicional, com os recursos tradicionais tais como cadernos, lápis, quadro branco e pincel. Tais recursos nem sempre são suficientes para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça de forma plena, uma vez que se fazem repetitivos e cansativos muitas vezes incoerentes com a realidade tecnológica em que os alunos estão inseridos.

Desta forma, o uso de diferentes recursos que possam trazer a estes alunos a motivação para a busca de novos conhecimentos matemáticos tende a contribuir significativamente para o aprendizado destes (Mattos, 2013).

As dificuldades relatadas pelo professor da turma que os alunos do 1º ano do Ensino médio da Escola Darcy Ribeiro apresentam em compreender os enunciados e identificar os lados do triângulo retângulo demonstram a necessidade de utilizar novos recursos didáticos que ofereçam a eles a oportunidade de aprenderem de outra forma e para que tenham uma nova visão sobre a possibilidade de aprender.

Romero (2006) ressalta que os softwares educacionais proporcionam a motivação e o apoderamento dos conteúdos escolares, principalmente nos que os alunos tem mais dificuldades, incrementando os recursos cotidianos que pouco favorecem a qualidade do ensino.

Essas dificuldades podem ser minimizadas com o uso de recursos tecnológicos como o GeoGebra que explora a geometria de abrangente, conforme Alves e Soares (2003, p.5) explicam.

Assim, o uso do software GeoGebra pode auxiliar no processo ensino de matemática para estes alunos, uma vez que ele abre diversas possibilidades tanto para que o professor desenvolva seu trabalho da melhor forma possível na sala de aula quanto para os próprios alunos que aprendam de forma lúdica, principalmente nesse momento em que a tecnologias estão chegando em todos os ambientes, dentro e fora da escola.

1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Como o Software GeoGebra pode ajudar professores de matemática e alunos do 1º ano do Ensino Médio na compreensão de conceitos relacionados à Geometria Plana no Teorema de Pitágoras?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar através de um estudo de caso os benefícios do software GeoGebra e suas funcionalidades no contexto escolar para que as aulas de Matemática se tornem mais dinâmicas e interativas, no que se refere à Geometria Plana.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Associar o conteúdo ministrado em sala de aula (teoria) a prática utilizando o software GeoGebra como ferramenta pedagógica.
- Possibilitar a interação entre os estudantes e o software GeoGebra, através das atividades propostas.
- Questionar estudantes e professor da turma sobre o uso do software GeoGebra e sua contribuição nas aulas práticas na disciplina de matemática.

1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho foi organizado da seguinte forma: primeiramente apresenta-se o contexto sobre a importância da inserção da tecnologia como ferramenta pedagógica, bem como da importância da implantação desta tecnologia na escola Darcy Ribeiro em seguida definiu-se a situação-problema e expôs-se os objetivos do trabalho. No segundo capítulo apresentou-se a Fundamentação Teórica que embasa esta pesquisa abordando os temas: O terceiro capítulo expõe os trabalhos correlatos. O quarto capítulo trata a Metodologia utilizada. O quinto capítulo descreve a Análise de Dados e no sexto e último capítulo a Conclusão traz as reflexões da prática com o GeoGebra a partir dos dados analisados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A evolução do ensino-aprendizagem da matemática muitas vezes se torna bastante complexa e demorada, fazendo que se busque um ensino vinculado ao contexto em que o aluno está inserido para que haja uma facilitação na compreensão do conhecimento matemático por parte dos educandos, isto é, deve-se fazer uso de analogias com situações vivenciadas pelo aluno e o conhecimento curricular utilizado como objeto de estudo para que, assim, o mesmo não seja tão somente abstrato mas que faça parte do que ocorre em seu dia a dia, tornando assim algo concreto. (Giardinetto, 1996). Para Giardinetto (1996) O imaterial é compreendido através de uma significação pejorativa, como algo complicado de ser assimilado na medida em que configura por um vínculo não instantâneo como realidade [...]. Enquanto o que palpável é entendido como instantâneo, como parte do pensamento no processo de apreensão do real.

De acordo com Prado (1952), na construção do conhecimento matemático existe uma lógica própria de elaboração. Partindo dessa formação dos conceitos matemáticos produzidos ao longo do seu desenvolvimento o aluno chegará a níveis de abstrações muito elevados, e não deverá apresentar nenhuma relação direta com os problemas do cotidiano, não significando que as abstrações matemáticas serão arbitrarias, pois as mesmas estão relacionadas pela lógica que nelas existem.

No que se refere ao ensino-aprendizagem faz-se necessário que se ofereça as condições necessárias para que o indivíduo tenha os meios para adquirir conhecimento e compreensão do conteúdo em estudo, apropriando-se da lógica das relações ali existentes, vindo desta forma, aprender o conceito. Para Giardinetto (1996), a idealização da matemática como ciência das relações sociais parte do ensino concreto é mediado por pensamentos, ou seja, por abstrações que também levarão ao aprendizado concreto.

Desta forma se torna necessário efetivar práticas que favoreçam o ensino da lógica matemática e a sua relação com a realidade, materializando o ensino e preparando o indivíduo para que a etapa seguinte do seu aprendizado.

Quando a matemática se desliga da realidade, mas natural é a sua lógica de estruturação e de seus princípios, pois em cada uma de suas fases relembra o conceito e o sentido do que palpável para próxima fase.

“Na matemática quanto mais se afasta da realidade objetiva, mais organicamente se atrela a ela graças à lógica de elaboração dos conceitos que repassa a cada etapa conceitual um caráter de concreticidade para a etapa seguinte” (1996, p.52).

Portanto, a compressão do desenvolvimento dos princípios através de um pensamento mais complexo é inevitável para que o indivíduo possa adquirir uma postura mais autônoma em relação à realidade a qual está inserido. Desta forma, o autor ressalta que a prática de atividades complexas e objetivas bem como o senso comum a elas correspondentes proporcionam ao indivíduo melhores condições de orientar-se no mundo, de familiarizar-se com as coisas e manejá-las, proporcionando a compreensão das coisas e da realidade.

Cabe assim que a prática educativa possibilite ao educando uma elevação em seu grau de consciência, pois é na escola que o indivíduo tem a possibilidade de aprender a matemática enquanto conteúdo e processo de pensamento e é através de atividades que possam ultrapassar as primeiras reflexões para que se possa ter um aprendizado mais sistematizado, apropriando-se assim de argumentos de aprendizagem e da possibilidade do uso social da mesma.

Assim sendo, no que se refere ao conhecimento matemático pode se dizer que é um meio para refletir, analisar e compreender o que foi e vem sendo construído ao longo do desenvolvimento sócio histórico de nossos educandos. Parafrazeando Giardinetto (1999, p.64) é possível afirmar que a busca pelo conhecimento matemático é um processo não-imediato determinado por leis histórico-sociais.

Dessa forma, o ensino da matemática pode e deve estar contribuindo para o desenvolvimento do homem na sua formação ética, autonomia intelectual e compreensão sociocultural. Por meio do ato educativo ocorre a apropriação das objetivações, resultantes do processo histórico-social desencadeado pelos homens,

oferecendo ao educando a sua humanização e emancipação. (PCN, 2006). O propósito libertador da educação que não se deve perder de vista, já que ela representa uma verdadeira revolução da consciência através da aquisição de conhecimentos, dos conceitos, das habilidades, dos métodos e técnicas etc., de forma que possam os homens interferir na realidade e fazer parte como sujeitos do amadurecimento comum da humanidade. A afirmação da finalidade emancipatória da educação exige, portanto, que se considere ato educativo como a atividade por meio da qual os indivíduos se apropriam das objetivações humanizadoras produzidas pelos homens histórica e socialmente, condição para sua humanização e consequente emancipação. (Martins, 2007, p.25)

De acordo com o PCN de 2006, o ensino-aprendizagem da matemática necessita ser abordado de modo a levar os alunos a:

Em um meio em que a aprendizagem dê o devido valor ao raciocínio lógico matemático no que se refere à aparência das fórmulas e questões, deste modo pergunta-se a existência de uma solução, determina umas hipóteses tirando conclusões, e demonstrando exemplos e contraexemplos, desta forma generalizando soluções.

[...] um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contraexemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva. (PCN, 2006, p.70).

Esta é a matemática necessária à sociedade tecnológica da atualidade, onde o aprendiz seja capaz de usar em seu meio o seu aprendizado, seja questionando, ou seja, resolvendo as problemáticas lhes apresentadas no decorrer da vida.

Para Giardinetto (1999), a compreensão e a aquisição do conhecimento sistematizado possuem como mediadora a esfera escolar. Ela tem como função, tornar possível a cada indivíduo o acesso às objetivações para si, ou seja, o acesso ao acervo produzido pela humanidade.

1.4 O estudo da Geometria Plana

Quando se fala em geometria lembra-se logo das formas geométricas, como por exemplo quadrado, retângulos, triângulos e tantas outras formas Geométricas, mas geometria para Ferreira (1999, p.983) é “a ciência que investiga as formas e as dimensões dos seres matemáticos” ou ainda “um ramo da matemática que estuda as formas, plana e espacial, com as suas propriedades”. Desta forma, pode-se dizer que a geometria plana é o ramo da matemática que estuda o tamanho e as propriedades das figuras.

É reconhecido pela investigação em educação matemática que a compreensão aprofundada da geometria tem implicações noutras áreas do currículo pela possibilidade de se estabelecerem conexões fundamentais para uma construção mais sólida do conhecimento matemático. Por exemplo, medida e geometria estão intimamente ligadas no desenvolvimento de conceitos como perímetro, área e volume (OLIVEIRA, 2013).

Neste contexto, pode-se dizer, também, que a geometria plana está intimamente ligada às questões do cotidiano, uma vez que os conceitos de perímetro, área e volume estão ligados às medidas utilizadas cotidianamente, permitindo a noção de espaço (Oliveira, 2013).

A Geometria Plana é também conhecida como Geometria Euclidiana, que também é chamada por muitos de Geometria Elementar. Tem como finalidade estudo do plano e o espaço e tem sua fundamentação em três elementos geométricos: ponto, reta e plano. Estuda também o conceito e a construção de figuras planas como quadriláteros, triângulos, círculos, suas propriedades, formas, tamanhos e o estudo de suas áreas e perímetro, para isso, toma como base os postulados de Euclides, que são conhecidos como axiomas (Machado, 2012).

Os axiomas são as leis que os elementos primitivos, neste caso o plano, as retas e os pontos, devem satisfazer. São, em geral, regras que compreendemos de forma intuitiva, e que ficam claras em desenhos, mas que precisam ser formalmente estabelecidas segundo critérios rigorosos da lógica matemática. (MACHADO, 2012)

Assim, pode-se afirmar que os axiomas são as hipóteses iniciais e dessas hipóteses, nascem *vários* enunciados, com base na inferência lógica. Desse modo o axioma não tem origem nos princípios de dedução, por tanto também não são demonstráveis, sendo aceito sem a que a necessidade de demonstração.

Desta forma, o ensino da Geometria Plana se torna indispensável, uma vez que ela está presente em todas as formas perceptíveis tanto na natureza quanto nas construídas pelo homem e, torna-se visível a necessidade de estruturar o ensino da geometria, ligando-o a diferentes recursos didáticos que possam fomentar este aprendizado. Conforme esclarece os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:

Para desenvolver esse raciocínio de forma mais completa, o ensino de Geometria na escola média deve contemplar também o estudo de propriedades de posições relativas de objetos geométricos; relações entre figuras espaciais e planas em sólidos geométricos; propriedades de congruência e semelhança de figuras planas e espaciais; análise de diferentes representações das figuras planas e espaciais, tais como desenho, planificações e construções com instrumentos. (PCNEM, 1998)

Todas estas estratégias contidas no PCNEM trazem a valorização do pensamento geométrico e, diante de tal pressuposto, o seu processo de ensino e aprendizagem podem, e devem estar vinculados ao uso recursos dinamizadores e diferenciados.

1.5 A Teoria Sociocultural de Vygotsky

Lev Semenovich Vygotsky foi um psicólogo bielo-russo, que surgiu no ambiente acadêmico do ocidente após sua morte, aos 38 anos. Vygotsky foi percussor no que se refere ao crescimento intelectual das crianças ele afirmava que isso se dava em função das interações sociais e condições de vida da criança. (Frazão, 2017)

[...] a relação que Vygotsky desenvolveu entre a psicologia e a pedagogia, conceituando e destacando a importância social das intervenções na Zona de

Desenvolvimento Proximal inerente a toda pessoa que aprende com outras pessoas. (ANTUNES, 2002, p.16).

Bem antes de ser introduzida no ambiente escolar as crianças já demonstra capacidade de reconhecer o lugar onde vivem, por tanto elas serão capazes de reconhecer os lugares onde já estiveram, como por exemplo, ruas, prédios, praças e as mais variadas formas geométricas existentes ao seu redor.

Os diversos momentos e situações vividas ocorrem em um contexto muito mais informal, sem contornos nítidos que separem as atividades por sua natureza educativa, de cuidado ou de proteção. Tudo acontece de maneira integrada, e a organização do tempo e do espaço deve permitir que o cotidiano ofereça oportunidades de desenvolvimento, de socialização e de interação às crianças, de acordo com suas possibilidades e necessidades. (Campos, 2006, p. 127).

Já inseridas no contexto escolar, as crianças vão experimentando novas experiências de vida e se apossando de novas vivências e adquirindo conhecimentos mais abrangente das formas geométricas que estão presente no seu dia a dia sejam essas formas geométrica criadas pelo homem ou já existentes na própria natureza, com passar do tempo aprendendo os nomes dessas formas e seus usos no dia a dia (Zambon & Morelatti).

Não podemos dizer, então, que a criança ou as crianças só adquire conhecimento quando passam a frequentar o ambiente escolar.

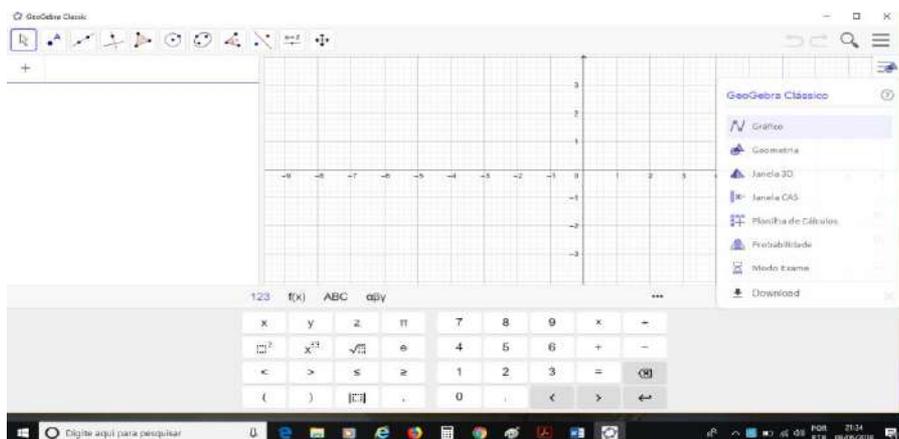
Partindo deste ponto de vista, o pensamento de Vygotsky mostra ser o contrário: e com base nisto afirma que é fora do ambiente escolar, que a criança vai desenvolve seu potencial, sim através, de todas as trocas de experiências possíveis ocorridas no ambiente onde vivem ou frequentam, assim acontece, também desenvolvimento de sua língua escrita.

Porém Vygotsky não reduz a importância de as crianças frequentarem o ambiente escolares, pois quando a criança se familiariza com o ambiente escolar ocorre algo muito importante e novo para seu desenvolvimento: a criança sai da sua zona de desenvolvimento real e passa, com auxílio do professor ou outro mediador, para a zona de desenvolvimento potencial – caracterizando a zona de desenvolvimento proximal (Magalhães, 2007).

Baseado neste pressuposto defendido por Vygostsky é possível criar ações que ajudem a promover a aprendizagem através da interação dos educandos usando do meio tecnológico que estão inseridos, através das mídias digitais, e o software GeoGebra se encaixa como ferramenta metodológica no processo ensino e aprendizagem da geometria plana, mas interativa e dinâmica (Romero, 2006). E, se segundo Vygostsky (1991) a evolução cognitiva do educando ocorre através da interação social, através do uso do GeoGebra os alunos poderão desenvolver as diferentes habilidades relacionadas à matemática e mais especificamente à geometria plana.

1.6 O Software GeoGebra como Ferramenta no Processo de e Aprendizagem do Teorema de Pitágoras

O GeoGebra é um programa para cálculos de matemática eficaz para todos os graus de ensino que que agrega Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos em uma única ferramenta fácil de se manejar. Ou, conforme define Nascimento (2012), o GeoGebra é “um software gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino”.



Fonte: produzida pelo autor.

Segundo seu site oficial “O GeoGebra é um software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos em um único pacote fácil de se usar. O GeoGebra possui uma comunidade de milhões de usuários em praticamente todos os países. O GeoGebra se tornou um líder na área de softwares de matemática dinâmica, apoiando o ensino e a aprendizagem em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (GeoGebra - Aplicativos Matemáticos, 2018).”

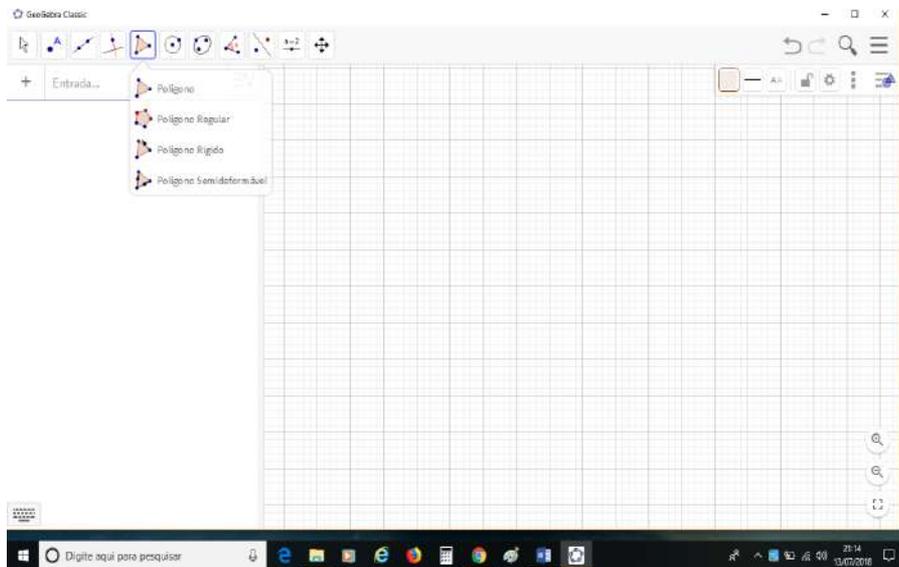


Figura 1 Fonte produzida pelo autor

O software GeoGebra disponibiliza diversos meios para o estudo da geometria plana, como por exemplo possui várias possibilidades para a demonstração das mais diversas formas geométricas por exemplo o triângulo retângulo que é objeto de estudo neste trabalho onde o GeoGebra demonstrou ser uma poderosa ferramenta didática para a demonstração do teorema de Pitágoras.

“O software GeoGebra poderá contribuir de forma significativa no estudo da geometria, pois apresenta ferramentas dinâmicas para as construções planas e compreensão de conceitos e propriedades geométricas”. (Brandt & Montorfano, 2007)

Com a utilização do software GeoGebra, o estudo da geometria ficou muito mais prazeroso para o aluno pois nesse software é possível observar a construção dos objetos que serão estudados, como por exemplo o triângulo retângulo no qual se aplica o enunciado do teorema de Pitágoras, fazendo que o aluno consiga observar na tela do computador e o que realmente acontece quando aplicamos o Teorema de Pitágoras (BRASIL ESCOLA, 2018).

O Teorema de Pitágoras é tido com uma expressão matemática que possui o objetivo de relaciona os lados de um triângulo retângulo, que na matemática são chamados de hipotenusa e catetos. Mas o teorema de Pitágoras só possui aceitabilidade para triângulos retângulos, desta forma, não validos para os triângulos acutângulos ou obtusângulos. Todos estes conceitos se tornam visíveis na prática do Teorema de Pitágoras com o uso do Software GeoGebra, o que torna a aprendizagem mais significativa e dinâmica (BRASIL ESCOLA, 2018).

O GeoGebra permite explorar esses conceitos de uma forma clara e objetiva, visto que, ao mesmo tempo em que nossos alunos estão realizando construções, eles podem refletir de forma mais detalhada sobre as mesmas, ao invés de apenas observar o que é feito pelo professor (Brito & Costa, 2009)

Assim, o conhecimento através do GeoGebra é construído a partir das situações problemas apresentados, vinculando matematicamente os conteúdos apresentados em sala de aula às práticas tecnológicas de forma motivadora.

2 TRABALHOS CORRELATOS

2.1 O software GeoGebra como alternativa no ensino da geometria em um minicurso para professores.

A realidade encontrada nas escolas públicas é que muitas delas possuem equipamentos de informática, porem são pouco utilizados como recurso didático pelos educadores. Ou por estes não despertarem interesse pelo uso das tecnologias

ou por não saber como utilizá-la a favor da aprendizagem de seus alunos. Nesse contexto, é preciso conhecer as diferentes formas de aplicar os conteúdos de geometria para com o uso destes recursos. (Brandt e Montorfano, 2007)

Perante esta situação em que os colégios públicos se deparam, se faz essencial mais investimentos no campo da informática em benefício da melhoria da educação. Sabendo dessa falta de uma formação, mas dos educadores para lidar com essa circunstância da informática nas escolas foi oferecido um minicurso aos educadores da Educação Básica, da rede pública de ensino, em um número restrito de dez vagas, simultaneamente com as seguintes propostas: o conhecimento e a utilização do software educativo GeoGebra como alternativa para as aulas de matemática através de estudos e construções geométricas planas.

Essa nova etapa tecnológica dos colégios pode ser entendida como um instante de avanço no que se refere ao uso de softwares educativos, tal como o GeoGebra, o que poderá trazer vários melhoramentos para a inclusão digital das escolas, socialização de programas educacionais e enriquecimento de novas táticas de ensino na disciplina de matemática, mas o que transparece, é que a entrada dos computadores na educação tem provocado aflição aos educadores, pois estes causam dúvida em grande parte dos docentes, o que causa uma mudança de postura dos componentes do sistema educacional e na formação dos educadores.

A edificação do conhecimento, conforme Piaget, propõe uma concentração perante as observações e atuações do indivíduo, codificadas nos seus conhecimentos, apurando sua coerência e percepção. Para Papert (1985), essa construção se concebe pela participação de um instrumento, o computador, mediador intencionalmente para esse fim, o de construir o conhecimento. O educador, nesse processo, é mediador, compondo do direcionamento do foco de estudo de forma contextualizada para o estudante.

Um artifício metodológico que atenda ao método educacional, necessita está voltado para umas hipóteses de aprendizagens, aberta a inovações a fim de acompanhar a desenvolvimento tecnológica e social.

2.2 Avaliação do uso do Software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola

O uso do software GeoGebra é um recurso tecnológico de grande importância para o aprendizado e pode ser trabalhado em diversas áreas do ensino de matemática, pois o mesmo leva o aluno a uma experiência nova do que realmente acontece nos cálculos podendo de fato ver o que acontece, possibilitando uma aprendizagem significativa, e fazendo com que os alunos desenvolvam melhor suas habilidades. (Nascimento, 2012)

O artigo em questão fala a sobre a importância do uso das novas tecnologias na educação, levando em conta que este tema pode ser abordado tanto em escala local, regional ou nacional.

A pesquisa foi direcionada para alunos e professores do ensino médio no qual foram provocadas discussões a respeito da utilização do GeoGebra nas aulas de matemática, visando proporcionar o desenvolvimento de habilidades.

Os encontros ocorreram nas aulas de matemática para a discussão de como se utilizaria o GeoGebra nas aulas, ou seja, seis aulas onde os alunos tiveram a chance de analisar diferentes imagens geométricas, voltadas para os conteúdos trabalhados dentro da disciplina de matemática, com o uso deste recurso tecnológico o aluno tem uma visão diferenciada das imagens geométricas usadas nas aulas.

O Resultado foi uma surpresa agradável, pois a maioria dos alunos relatou a grande facilidade do programa, de sua usabilidade e eficiência, alguns acharam mais fácil entender o conteúdo através do software do que na sala de aula, pois através dele não necessitaria elaborar cálculos já que lhe mostra uma resposta rápida e correta, o que facilita na criação e soluções através de poucos cliques do mouse.

2.3 O Ensino de Matemática e o Software GeoGebra: discutindo potencialidades dessa relação com recurso para o ensino de funções

Nos últimos dez anos a contenda em torno do processo de ensino e aprendizagem da matemática daiquiri muita força com o aparecimento de novas direções e aperfeiçoamento de outras já conhecidas. (Cavalcante, 2010)

Entretanto efetivamente ainda nos encontramos com uma prática de ensino tradicional onde técnicas e diretrizes são os objetivos principais nesse método de ensino, proporcionando ao aluno a não capacidade de raciocínio lógico e também a não possibilidade de estabelecer as relações com o seu dia a dia.

A pedagogia vem passando por transformações, por isso os profissionais que trabalham nessa área buscam estar sempre se atualizando e indo atrás de novos meios para contribuir no seu plano de aula, ou não irão conseguir se conservar à frente de seus alunos tendo em vista que eles estão introduzidos em um mundo tecnológico, tão pouco irão fazer um trabalho de qualidades para que possa manter a atenção dos alunos.

A tecnologia, principalmente os softwares educacionais disponibilizam oportunidade de motivação e apropriação do conteúdo estudado em sala de aula, uma vez que em muitas escolas de rede pública e particular, educadores usam recursos didáticos comuns, tais como lousa e giz, para ministrarem suas aulas, este é um dos múltiplos problemas que causam o crescimento da qualidade não satisfatória de ensino, principalmente na rede estadual. (Romero, 2006, 1).

Os conteúdos de matemática quando evidenciado, fazendo uso do software GeoGebra, torna-se mais fácil para educador demonstra os conteúdos de forma a ser entendido da melhor forma possível pelo educando, atuando como mediador de conhecimento pelo meio do uso das tecnologias.

O propósito é mostra o manuseio das ferramentas tecnológicas como meio simplificador do ensino aprendizagem dos conteúdos matemáticos com a utilização do software GeoGebra.

Há muitos anos são realizadas pesquisas a respeito do ensino de matemática e os resultados trazem sempre a problemática do déficit entre o que se espera que o aluno esteja em condições de desenvolver e que nível realmente ele se encontra, nessa realidade de uma metodologia de ensino-aprendizagem descontextualizado e sem significação.

Vale apenas destacar que a matemática hoje é referência de conhecimento, de condição social, de nível cultural, é de grande valência no desenvolvimento da tecnologia, dos indivíduos ou de uma região, pois é uma construção humana. Um

dos maiores educadores matemáticos fala que: É preciso substituir os processos de ensino que privilegiam a exposição, que levam a um receber passivo do conteúdo, através de processos que não estimulem os alunos à participação. É preciso que eles deixem de ver a Matemática como um produto acabado, cuja transmissão de conteúdo é vista como um conjunto estático de conhecimentos e técnicas. (D'Ambrósio, 2003).

3 METODOLOGIA

Este trabalho faz um relato descritivo sobre o uso do Software GeoGebra como recurso didático no estudo do teorema de Pitágoras para estudantes do 1º ano do ensino médio.

A princípio a pesquisa seria realizada com dois grupos distintos, o primeiro através do ensino tradicional e o outro com o uso de recurso tecnológico. Porém, esta metodologia não se fez possível uma vez que a escola possui somente uma turma de 1º ano Médio com 07 alunos, o que dificultaria a análise de dados.

Assim, para melhor compreensão dos resultados a pesquisa foi dividida em duas fases utilizando a mesma turma: a primeira fase com o ensino do Teorema de Pitágoras sem o recurso tecnológico e em sala de aula, somente com os recursos cotidianos, como quadro branco, livros didáticos, cadernos, etc. A segunda fase aconteceu com os mesmos alunos, mas no Laboratório de Informática, com o uso do Software GeoGebra como recurso didático.

Neste primeiro momento objetivou-se apresentar o conceito do Teorema de Pitágoras e a introdução da fórmula de cálculo do mesmo. Assim, os alunos tiveram noções de como construir o triângulo retângulo, aprender a identificar quem é a hipotenusa e quem são os catetos, apresentando, assim, o teorema de Pitágoras sem a utilização do software GeoGebra (APÊNDICE 1). Aqui, os recursos para explanação foram apenas quadro branco e pinceis esse instante foi muito importante, pois muitos alunos não conheciam o Teorema de Pitágoras tendo nesse momento a oportunidade de compreender seu conceito antes do desenvolvimento das atividades.

No segundo momento houve a apresentação do software GeoGebra, e sua utilização. Essa fase aconteceu em dois momentos sendo um desses momentos aconteceu em sala de aula convencional e o outro no laboratório de informática da própria escola.

O trabalho teve início instigando os alunos sobre os conceitos do teorema de Pitágoras envolvidos no triângulo retângulo que serão objetos de estudos nesta atividade. Em seguida, os estudantes foram conduzidos ao laboratório de informática, para que enfim fosse colocado em prática a atividade proposta no

primeiro momento através do software GeoGebra, demonstrando o teorema de Pitágoras com o uso dessa ferramenta Tecnológica na resolução de exercícios sobre o Teorema de Pitágoras (APÊNDICE 2). A princípio os alunos tiveram a oportunidade de se familiarizarem com a interface do software e, em um terceiro momento foram desafiados a construir os conhecimentos a partir de exercícios propostos (APÊNDICE 3).

Apesar de nem todos os alunos possuírem conhecimentos sobre informática o acesso ao software aconteceu de modo natural. Todos conseguiram entender cada função na interface e as funções de cada menu a ser utilizado nos exercícios propostos.

Considerando que o GeoGebra é um Software que torna o estudo da geometria mais dinâmico e que produz as figuras a partir das suas especificidades foi possível utilizá-lo neste trabalho através de uma modelagem geométrica representado na linguagem da matemática os triângulos retângulos presentes nas outras diferentes formas planas tais como os retângulos. O software GeoGebra foi utilizado na construção destas figuras geométricas e na resolução dos cálculos dos exercícios envolvendo o teorema de Pitágoras, onde os educandos puderam especular hipóteses de solução, relacionar os conhecimentos anteriores ao uso do computador, refinar suas suposições e construir seus conhecimentos.

4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados analisados nesta pesquisa são o resultado das atividades aplicadas durante as aulas sobre o Teorema de Pitágoras. Além disso, existem resultados das observações pessoais da motivação de cada aluno durante a realização destas atividades e a opinião destes alunos sobre seu aprendizado a partir do uso do software.

I. Introdução do tema

A proposta da aula inicial (APÊNDICE 4) foi introduzir o Teorema de Pitágoras, esclarecendo seu conceito e identificação dos lados de um triângulo retângulo quanto ao tamanho de seus lados. Neste momento percebeu-se que, apesar deste assunto fazer parte dos conteúdos a serem estudados no 9º ano

fundamental, os alunos sequer conheciam os conceitos fundamentais da geometria como ponto, reta, semirreta e segmento de reta. Além destes conceitos necessários ao aprendizado do Teorema de Pitágoras, foram introduzidos os conceitos e representações sobre ângulos, catetos e hipotenusa.

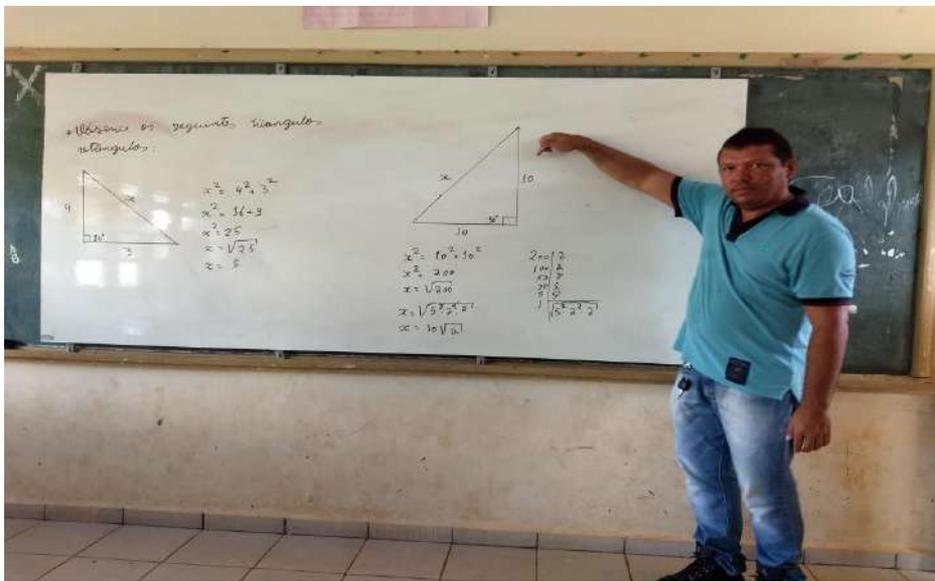


Figura 2- Explicação sobre o Teorema de Pitágoras em sala de aula

Após a explanação do assunto os alunos tiveram a oportunidade de resolver alguns exercícios usando as regras do Teorema de Pitágoras.



Figura 3- Alunos resolvendo exercícios com uso de recursos tradicionais

Observou-se que os alunos tiveram grande dificuldade de relacionar os conceitos introduzidos ao uso da fórmula de resolução do Teorema de Pitágoras, sendo necessária ajuda para a conclusão dos cálculos.

II. Execução de atividades no Software GeoGebra

A coleta de dados foi realizada através da apresentação sobre o software GeoGebra através de slides (APÊNDICE 5) e a aplicação de atividade contendo questões referentes aos assuntos estudados durante as aulas práticas sobre a utilização do software GeoGebra associados aos conteúdos vistos em sala de aula (APÊNDICE 6).

As atividades foram desenvolvidas individualmente, cada aluno recebeu uma lista de exercícios, onde tinham que fazer uso do teorema de Pitágoras. No primeiro momento usando, os alunos usaram somente caderno, lápis, régua e borracha, nos mesmos exercícios.



Figura 4 - Alunos manuseando o software GeoGebra

Depois, fizeram os exercícios com o auxílio do GeoGebra. Os estudantes perceberam que com o uso do GeoGebra foi mais prático resolver os exercícios propostos do que somente com os recursos tradicionais.

Após a realização dos exercícios, foram solicitados aos alunos responderem um questionário (APÊNDICE 7), cujo objetivo foi avaliar o nível de compreensão dos assuntos sobre a geometria plana com a utilização do software.

Para realização da atividade com o uso do recurso tecnológico os alunos foram organizados em computadores diferentes, sendo aqui identificados da seguinte forma: A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6 e A-7.

A questão 1 indagou: O software GeoGebra ajudou na compreensão do conteúdo de geometria: ângulos?

Aluno	Sim	Não	Um pouco
A-1	X		
A-2	X		
A-3	X		
A-4	X		
A-5	X		
A-6	X		
A-7	X		

Tabela 1: Resposta da questão 1 do Questionário de Avaliação

Ao analisar as respostas nota-se que o GeoGebra auxiliou no entendimento do conceito de ângulos para a amostra de alunos, visto que 100% da turma assinalou positivamente na questão 1, conforme Tabela 1. Percebe-se, desta forma, que o GeoGebra se mostrou um recurso didático que contribuiu no processo de ensino e aprendizagem de ângulos para a amostra utilizada. Destaca-se que o conceito de ângulos são um dos pilares da geometria plana.

A questão 2 explicita: Você considera que o software GeoGebra como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem contribuiu para fixar o conteúdo estudado em sala?

Aluno	Sim	Não	Um pouco
A1	X		
A2	X		
A3	X		
A4	X		
A5	X		
A6	X		
A7	X		

Tabela 2: Resposta da questão 2 do Questionário de Avaliação

De acordo com a tabela 2, todos os alunos consideram que o software é um recurso útil no aprendizado da geometria plana, mais especificamente na aplicação do teorema de Protágoras, mostrando, assim, que a resolução de exercícios que utilizam esse teorema se tornam mais prático através do uso das mídias digitais, neste caso o GeoGebra.

A questão 3 investiga: O Software GeoGebra contribuiu para que você percebesse a matemática sob outra visão?

Aluno	Sim	Não	Um pouco	Justificativa
A1	X			É um ótimo aplicativo para aprender geometria.
A2			X	É possível entender melhor o assunto.
A3	X			É um ótimo aplicativo para aprender praticando.
A4	X			Vamos aprender melhor.

A5	X			Tem uma explicação melhor.
A6			X	O aplicativo é bom.
A7	X			É possível aprender de forma mais divertida.

Tabela 3: Resposta da questão 3 do Questionário de Avaliação

As respostas da tabela 3 mostram que pelo menos 72% dos alunos consideram que Software GeoGebra possibilita a construção do aprendizado e tornam a resolução de exercícios matemáticos mais dinâmica, facilitando, assim, a compreensão dos conceitos estudados.

A questão 4 indaga: Você considera a utilização do GeoGebra pelo professor uma ferramenta importante para aprender geometria plana?

Aluno	Sim	Não	Um pouco	Justificativa
A1	X			Vamos aprender melhor os conteúdos.
A2	X			A compreensão das atividades acontece de maneira mais rápida.
A3	X			Vamos aprender melhor como resolver os exercícios.
A4	X			É um aplicativo que nos ajuda a compreender o assunto.
A5	X			Vamos melhorar nosso aprendizado.
A6	X			O aprendizado melhora com o uso do software.
A7	X			É mais fácil e rápido aprender através do GeoGebra.

Tabela 4: Resposta da questão 4 do Questionário de Avaliação

Todos os alunos, conforme a tabela 4, sinalizaram que o software facilita o aprendizado, pois há a construção da resposta a partir dos dados apresentados. Isso mostra que a inserção de ferramentas tecnológicas pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem através da análise e resolução de problemas.

O GeoGebra traz vantagens em relação às aulas no papel ou no quadro. Nele o aluno tem a possibilidade de criar e movimentar as figuras em diferentes direções, comparar e gerar resultado a partir dos dados inseridos. Isso gera interesse

no aluno em aprender e, se bem orientados, tem a chance de incorporar o conhecimento de forma célere.

A Questão 5 interroga: Você achou difícil manipular o Software GeoGebra?

Aluno	Sim	Não	Um pouco
A1		X	
A2			X
A3		X	
A4			X
A5			X
A6		X	
A7		X	

Tabela 5: Resposta da questão 5 do Questionário de Avaliação

Observa-se na tabela 5 que 58% dos alunos não apresentaram dificuldade em manusear o software GeoGebra. Em grande parte, as dificuldades apresentadas foram de falta de habilidades com o próprio computador, tais como o uso de mouse e funções do teclado. Este resultado evidencia que, mesmo com a falta de habilidade com a máquina, o aluno pode através da interação com a mesma construir conhecimentos que lhes são necessários em sua jornada escolar.

Por ser um software de fácil manipulação e de interface de fácil compreensão, o GeoGebra possibilita maior precisão na resolução dos exercícios propostos e contextualiza o ensino mostrando ser possível aliar o conhecimento à realidade, trazendo a resolução de problemas como fator primordial para as diversas situações de ensino.

Na Questão 6 pergunta-se: Você conseguiu compreender a associação entre teoria e prática do conteúdo trabalhado utilizando o Software GeoGebra?

Aluno	Sim	Não	Um pouco
A1			X
A2	X		
A3			X
A4	X		
A5	X		
A6	X		
A7	X		

Tabela 6: Resposta da questão 6 do Questionário de Avaliação

A tabela 6 demonstra que não basta conhecer e aprender a manipular as ferramentas do GeoGebra, deve-se aliar este aprendizado ao conteúdo e associá-lo ao uso deste recurso e, isto sim, é indispensável para que os alunos avancem em relação ao seu aprendizado.

As imagens e figuras criadas na interface do software trazem a compreensão dos conceitos e propriedades do conteúdo estudado, mas de certa forma associa este conteúdo a outros conhecimentos anteriormente adquiridos e possibilita a ampliação de saberes que se desenvolvem na produção de mais exercícios.

Na Questão 7 indaga-se: Ao utilizar o Software GeoGebra qual o conteúdo você compreendeu melhor?

Aluno	Conceito de triângulo	Conceito de ângulos	Visualização das medidas em graus dos ângulos	Todo o conteúdo
A1				X
A2	X		X	
A3				X
A4		X	X	
A5	X	X		
A6	X		X	
A7				X

Tabela 7: Resposta da questão 7 do Questionário de Avaliação

Esta questão mostra que o aprendizado com o uso do software GeoGebra traz, além dos conhecimentos propostos, outros também tão importantes para a compreensão de todo o estudo da Geometria Plana. A tabela 7 mostra que através deste recurso é possível introduzir vários conceitos de maneira prática, criando e vivenciando as diferentes etapas do aprendizado.

O GeoGebra possibilita a construção e definição de ângulos nas formas geométricas planas, e isso se torna visível quando se percebe a interação dos alunos com o software, demonstrando que este é um meio eficaz para aperfeiçoamento do aprendizado.

A Questão 8 pergunta: Quais os pontos positivos de se trabalhar com o GeoGebra?

Aluno	Facilitar a visualização de conceitos na prática	Permite uma nova compreensão dos conceitos estudados na geometria	Proporcionar a interação entre teoria e prática	Ajuda a fixar melhor os conteúdos estudados na sala de aula.
A1		X		X
A2	X		X	
A3				X
A4		X		
A5		X		
A6				X
A7			X	

Tabela 8: Resposta da questão 8 do Questionário de Avaliação

Nota-se na tabela 8 que ao propor atividades que unem a teoria à prática cria-se um processo onde o software se torna um auxiliar na aprendizagem de diferentes conteúdos.

Visualizar a matemática e o ensino da geometria de forma mais dinâmica possibilita um aprendizado mais interessante. Aliar este dinamismo ao uso da tecnologia se faz muito mais atrativo aprender, uma vez que a tecnologia está presente em boa parte do cotidiano social destes alunos.

Na Questão 9 busca-se as respostas para: Quais os pontos negativos de se trabalhar com o GeoGebra?

Aluno	Difícil manipulação	Não mostra os cálculos, somente as respostas.	Difícil fazer a associação entre teoria e prática	Outros
A1		X		
A2	X			
A3	X			
A4		X		
A5			X	
A6		X		
A7		X		

Tabela 9: Resposta da questão 9 do Questionário de Avaliação

Conforme a tabela 9, é possível verificar que mesmo sendo de fácil manipulação existem melhorias a serem realizadas no software. Porém, isto não o faz de todo ruim, pois teve boa aceitação e levou os alunos ao rápido raciocínio em relação aos exercícios propostos.

Desta forma, cabe ao professor organizar suas aulas de uma maneira onde o recurso se faça um meio de incentivar à busca de respostas e resolução de problemas que proporcionem melhor sentido ao ato de aprender, pois a aprendizagem deve ter sentido e como resultado o melhor aproveitamento dos alunos.

Questão 10: Você indicaria o Software GeoGebra como ferramenta de ensino e aprendizagem na geometria plana?

Aluno	Sim	Não
A1	X	
A2	X	
A3	X	
A4	X	
A5	X	
A6	X	
A7	X	

Tabela 10: Resposta da questão 10 do Questionário de Avaliação

Unanimemente, conforme se vê na tabela 10, os alunos reconhecem que o software GeoGebra dispõe de ferramentas indispensáveis para a aprendizagem da geometria plana.

Isto se faz devido a eficiência apresentada desta ferramenta em relação ao avanço no conhecimento dos mesmos. Isso mostra a importância da inserção do computador como recurso de ensino com o uso de softwares como o GeoGebra para aprimoramento dos saberes a serem aprendidos no Ensino Médio.

O professor de matemática da turma, que acompanhou todo o decorrer desta pesquisa, também respondeu a um questionário (APÊNDICE 8) sobre a utilização do Software GeoGebra.

A primeira pergunta para o professor foi se ele conhecia o software GeoGebra. Em resposta, o professor respondeu que não e, em complemento, já respondendo a segunda questão garantiu que considera que este software auxilia no processo ensino e aprendizagem, sendo uma ótima ferramenta.

Em seguida foi questionado se ele considera importante utilizar as novas tecnologias no processo de ensino da matemática e porquê? O professor respondeu

que sim. Apesar de não conhecer anteriormente, nesse primeiro contato pude perceber que o software GeoGebra é uma importante ferramenta metodológica para ensino de matemática, principalmente na geometria plana.

Estas primeiras questões mostram a importância de o professor conhecer novos recursos de ensino para assim ampliar seu acervo de ferramentas que facilitem o processo de ensino e aprendizagem.

Também perguntou-se: Durante as aulas, você notou um maior interesse dos estudantes na utilização do software GeoGebra? Comente.

O professor respondeu que sim, com a possibilidade de usar computador durante as aulas os alunos, ficaram bastante entusiasmados, mantendo o interesse e concentração por mais tempo do que em uma aula tradicional.

Isso mostra que o software GeoGebra pode aumentar a motivação necessária para que o aprendizado se torne dinâmico, tornando o decorrer das aulas mais agradável para ambas as partes.

Em seguida perguntou-se se ele usaria o software GeoGebra nas suas aulas, para associar a teoria à prática. Ele respondeu que sim, pois através do GeoGebra é possível visualizar os cálculos acontecendo na prática o que facilita o aprendizado. Em continuidade, o professor respondeu que considera o software GeoGebra de fácil manipulação e, como pontos positivos de se trabalhar com o GeoGebra ele registrou que este é um programa que possibilita uma nova compreensão dos conceitos estudados na geometria, possibilita a interação entre teoria e prática e permite a simulação das construções das figuras com facilidade e clareza e suas modificações sem alterar seus valores.

Cada item citado pelo professor como ponto positivo justifica a importância de inserir as novas tecnologias no contexto escolar.

Como pontos negativos de se trabalhar com o GeoGebra citados, o professor considera como mais relevante a falta de conhecimento dos alunos para o manuseio dos computadores.

Sobre os pontos negativos citados, observa-se que mesmo quando o aluno está envolvido em um contexto tecnológico ele precisa de habilidades computacionais para que o processo de manipulação de softwares se torne mais fácil, porém acredita-se que isto não minimiza a importância de inserir estes recursos em sala de aula.

5 LIMITAÇÕES E AMEAÇAS A VALIDADE DO ESTUDO

Considerando a localização e estrutura da escola onde se realizou a pesquisa como fatores relevantes quanto às dificuldades encontradas para a execução da mesma, é possível citar as seguintes limitações e ameaças à validade deste estudo:

A partir de uma variável interna pode-se citar que a pesquisa não alcançou o histórico do aprendizado matemático dos indivíduos que dela participaram, fato este que poderia demonstrar as potencialidades e dificuldades trazidas até o 1º ano do Ensino Médio.

Não houve a possibilidade de seleção dos sujeitos com muitas ou poucas habilidades em relação ao tema e ao uso de tecnologias uma vez que na escola aonde aconteceu a pesquisa há uma única turma de 1º ano do Ensino Médio. Também não foi possível a divisão da turma em dois grupos a serem estudados sem o uso do software e com o uso do mesmo uma vez que a turma pesquisada contém apenas sete alunos.

Não houve um pré-teste que possibilitasse averiguar os conhecimentos prévios dos alunos sobre as formas geométricas, tais como ângulos e conceitos de reta e semirreta.

Como variáveis externas de limitações desta pesquisa pode-se citar o tempo a ser trabalhado a fim de se experimentar o uso do software GeoGebra de diferentes formas a fim de ter dados mais detalhados do estudo; o alcance do estudo, uma vez que foi inserida somente uma turma no mesmo;

Desta forma, observa-se que o sucesso do uso do software GeoGebra como ferramenta educativa depende de fatores internos e externos à realidade dos alunos. Este sucesso se faz a partir de um planejamento que possa visualizar todas as esferas que tornem viável o uso deste software.

6 CONCLUSÃO

A tecnologia está cada vez mais presente em nosso dia a dia, tornando seu uso cada vez mais indispensável no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, o uso do software GeoGebra nas atividades propostas no estudo de caso analisado nesta pesquisa, tornou oportuno um ambiente de aprendizagem com muita interação, aulas dinâmicas e facilitou a compreensão do conteúdo, possibilitando a reflexão de como o Software GeoGebra se torna uma ferramenta de diferentes possibilidades no estudo da Geometria Plana.

Esta reflexão também se faz em relação ao impacto ocasionado quanto à mudança dos recursos utilizados para um mesmo fim: a aprendizagem da Geometria Plana. Neste caso, a quebra da barreira relacionada ao ensino tradicional causou a necessidade de buscar a relação entre alunos e máquina, fato este que causou desconforto a alguns alunos que não possuem a prática com o computador. Porém, percebe-se que nem estes fatores deixou de mostrar os benefícios de experimentar as inúmeras possibilidades que GeoGebra permite. Com isso a inserção das novas tecnologias em sala de aula pode contribuir significativamente no processo ensino-aprendizagem de Matemática.

Nesse aspecto, o GeoGebra apresentou diversas funcionalidades, que foram reconhecidas e aproveitadas pelo professor e pelos alunos para obter resultados promissores no que se refere ao processo ensino aprendizagem do Teorema de Pitágoras. Isto demonstra que este software proporciona aos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem a construção de conceitos e representações matemáticas e deixando a consciência de que é possível o aprendizado da matemática concreta e de fácil compreensão.

A utilização do software GeoGebra neste processo pode ser um caminho para despertar a motivação para que o aluno se torne sujeito de seu próprio conhecimento. Com tudo isso é possível afirmar que este trabalho deixa um legado de possibilidades de aprendizagens matemáticas através da tecnologia, deixando, também, a expectativa de que a inserção desta tecnologia dentro da Escola Estadual Darcy Ribeiro se torne frequente.

REFERÊNCIAS

- BRANDT, Silvia Tereza Juliani & MONTORFANO Carla. **O software GeoGebra como alternativa no ensino da geometria em um minicurso para professores.** Universidade Estadual de Maringá – Pr. 2007.
- CATANEO, Vanessa Isabel. **O ensino da multiplicação de números relativos numa perspectiva histórico-cultural.** Orleans, SC, 2009.
- CATANEO, Vanessa Isabel. **O uso do Software Geogebra como ferramenta de ensino e aprendizagem da matemática.** In: Revista Eletrônica de Investigación y Docencia, Nº 7, Universidade de Jaén, Jan: 2012
- CAVALCANTE, Nahum Isaque dos Santos. **O Ensino de Matemática e o Software Geogebra1: Discutindo potencialidades dessa relação como recurso para o ensino de funções.** VI EPBEM – Monteiro, PB – 09, 10 e 11 de novembro de 2010.
- COSTA, Arlindo. **Metodologia Científica.** Mafra, SC: 2006.
- COSTA, Gilvan Luiz Machado e FIORENTINI, Dario. **Mudança da cultura docente em um contexto de trabalho colaborativo de introdução das tecnologias de informação e comunicação na prática escolar.** Bolema, Rio Claro, v. 20, n.27, p. 121, 2007.
- COSTA, Gilvan Luiz Machado. **O professor de matemática e as tecnologias de informação e comunicação: abrindo caminho para uma nova cultura profissional.** Campinas, SP: [s.n.], 2004.
- D AMORÉ, Bruno. **Epistemologia e didática da matemática.** São Paulo: Escrituras Editora, 2005.
- DAMAZIO, Ademir. **Educação Matemática e Psicologia: Um Estudo da Abordagem Histórico-Cultural.** Criciúma, SC, UNESC, 2007.
- DAMAZIO, Ademir. **Elaboração de conceitos matemáticos: abordagem historicocultural.** Criciúma, SC, UNESC, 2006.
- DUARTE, Newton. **Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões? Quatro ensaios crítico dialéticos em filosofia da educação.** Campinas, SC: Autores Associados, 2003.

FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. Zetetiké, Campinas, Ano 3, Nº 4, novembro de 1995.

Frazão, Dilva. **Biografia de Lev Vygotsky**. Disponível em https://www.ebiografia.com/lev_vygotsky/

FREITAS, Paulo Roberto de e GOULART, Pedro de Medeiros. **A importância das representações semióticas no processo ensino aprendizagem do teorema de Pitágoras**. Tubarão, SC. 2010.

GeoGebra - **Aplicativos Matemáticos** <http://www.geogebra.org/cms/pt_BR/info>. Acesso em: 7 dez. 2017.

GEOGEBRA. **O que é o GeoGebra**. Disponível em: < http://www.geogebra.org/cms/pt_BR/roadmap >. Acesso em: 7 dez. 2017.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **Abstrato e o Concreto no Ensino da Matemática: Algumas Reflexões**. Bolema, Presidente Prudente, SP, Ano 11, Nº12, p. 45-57, 1996.

Machado, P. F. **Fundamentos de geometria plana**. – Belo Horizonte : CAED-UFMG, 2012.

MATTOS, Sérgio Augusto Soares. **A revolução digital e os desafios da comunicação**. Cruz das Almas-BA: UFRB, 2013.

NASCIMENTO, Eimard Gomes Antunes do. **Avaliação do uso do software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola**. Conferência Latino-americana de GeoGebra, Paraguai, 2012.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO – PCNEM Matemática. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 29/06/2018.

PARRA, N. **Didática: dos modelos à prática de ensino**. Anais do 3º Seminário - A didática em questão, v. 1, p. 80-102, 1985.

ROMERO, Claudia Severino. **Recursos Tecnológicos nas Instituições de Ensino: planejar aulas de matemática utilizando Softwares Educacionais**. UNIMESP – Centro Universitário Metropolitano de São Paulo. Novembro/2006.

SCAICO, P. D.; QUEIROZ, R. J. B. D. **A educação do futuro: uma reflexão sobre a aprendizagem na era digital**. Revista Brasileira de Informática na Educação, Campinas - SP, 25 a 29 Novembro 2013.

SILVA, Luiz Paulo Moreira. **"O que é o teorema de Pitágoras?"**; *Brasil Escola*. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-teorema-de-pitagoras.htm>>. Acesso em 02 de julho de 2018.

TRINDADE, L. P.; Bulegon, A. M. Geogebra: Recurso Tecnológico no Ensino da Matemática. In: TAROUCO, L. M. R.; ABREU, C. S. (Org). **Mídias na Educação: a pedagogia e a tecnologia subjacentes**. Porto Alegre: Editora Evangraf / Criação Humana, UFRGS, 2017.

VYGOTSKY, L.S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZAMBON, A. E. C.; MORELATTI, M. R. M. formação docente em cursos de Pedagogia: Reflexões ao sobre o ensino da geometria nesse espaço de formação. In: LIMA, J. M.; SILVA, D. J.; RABONI, P. C. A (Org). **Pesquisa em Educação Escolar**. Porto Alegre: Editora Evangraf / Criação Humana, UFRGS, 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE 1-PLANO DE AULA-01

PLANO DE AULA 01

Acadêmico: Douglivan Soares da Silva	Matrícula: 12014257308
Curso: Licenciatura em Informática	Polo: São João da Baliza
Escola Estadual Professor Darcy Ribeiro	
Professor (Escola): Wanderly José de Deus	

OBJETIVOS

- ✓ Verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre Geometria Plana;
- ✓ Introduzir conceitos e fórmula que envolvem Teorema de Pitágoras;

CONTEÚDOS

Exercício de verificação

- ✓ A medida de "X" em cada triângulo retângulo;
- ✓ Conceito e aplicação do Teorema de Pitágoras;
- ✓ O uso da fórmula do Teorema de Pitágoras;

METODOLOGIA

- ✓ Aplicação de exercício escrito sobre os conhecimentos prévios sobre Geometria Plana;
- ✓ Introdução do conceito de Teorema de Pitágoras, como funciona o teorema de Pitágoras, desde sua fórmula até como é usado para calcular as áreas dos triângulos retângulos e também alguns exemplos de como se pode ser aplicado no nosso dia-a-dia.
- ✓ Exercícios com o uso da fórmula do Teorema de Pitágoras;

AVALIAÇÃO

Será realizada através de observações da participação dos alunos quanto à compreensão de uso das ferramentas do software.

BIBLIOGRAFIA

BOSQUILHA, Alessandra. Manual Compacto de Matemática: teoria e prática. 2ª edição ver. –São Paulo: Rideel, 2003.

São João da Baliza, Maio de 2018.

Assinatura do Acadêmico

Assinatura do Professor (Escola)

APÊNDICE 2-PLANO DE AULA-02

PLANO DE AULA 02

Acadêmico: Douglivan Soares da Silva Matrícula: 12014257308
 Curso: Licenciatura em Informática Polo: São João da Baliza
 Escola Estadual Professor Darcy Ribeiro
 Professor (Escola): Wanderly José de Deus

OBJETIVO

Relacionar o conteúdo teórico estudado em sala de aula à prática utilizando o software GeoGebra como recurso pedagógico para fixação do assunto.

CONTEÚDOS

- ✓ Apresentação do Software GeoGebra e suas ferramentas;
- ✓ Aplicação do Teorema de Pitágoras através do software.

METODOLOGIA

- ✓ Explicação de como utilizar o software explorando suas diversas potencialidades para a aplicação do Teorema de Pitágoras.
- ✓ Demonstração de novas possibilidades de aprendizagem através da ferramenta tecnológica GeoGebra como alternativa de exercício prático no processo de aquisição do conhecimento através de slides.

AVALIAÇÃO

Observar como os alunos associam os conteúdos teóricos à utilização prática do software GeoGebra.

BIBLIOGRAFIA

RIBEIRO, Jackson da Silva. Projeto Radix: Matemática, 8º Ano. São Paulo: Scipione, 2009.

São João da Baliza, Maio de 2018.

Assinatura do Acadêmico

Assinatura do Professor (Escola)

APÊNDICE 3-PLANO DE AULA-03

PLANO DE AULA 03

Acadêmico: Douglivan Soares da Silva Matrícula: 12014257308
 Curso: Licenciatura em Informática Polo: São João da Baliza
 Escola Estadual Professor Darcy Ribeiro
 Professor (Escola): Wanderly José de Deus

OBJETIVO

Realizar atividades práticas utilizando o software GeoGebra para que os alunos interajam com o recurso pedagógico apresentado.

CONTEÚDOS

- A medida de "X" em cada triângulo retângulo
- Aplicação do Teorema de Pitágoras

METODOLOGIA

Aplicação de atividades relacionadas ao Teorema de Pitágoras para que sejam realizadas através da utilização do software GeoGebra.
 Aplicação de questionários sobre o uso do software.

AVALIAÇÃO

Será realizada através de observação dos alunos no decorrer das resoluções das questões propostas fazendo uso do software.
 Avaliação das respostas dos questionários propostos para certificar-se sobre os pontos positivos e/ou negativos ao utilizar como facilitador da aprendizagem prática para a disciplina de matemática.

BIBLIOGRAFIA

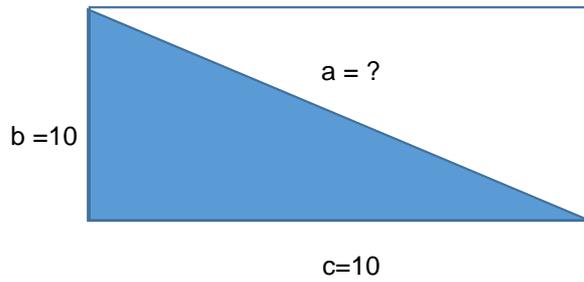
BOSQUILHA, Alessandra. Manual Compacto de Matemática: teoria e prática. 2ª edição ver. –São Paulo: Ridel, 2003.

São João da Baliza, Maio de 2018.

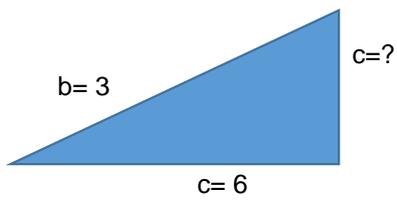
 Assinatura do Acadêmico

 Assinatura do Professor (Escola)

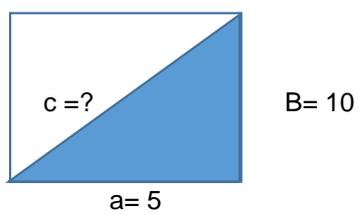
b) . Mostre quanto mede a diagonal do retângulo:



c) . Demostre quanto vale c no triangulo retângulo:



d). Demostre quanto vale a medida de c no quadrado abaixo:



APÊNDICE 5 – PROPOSTA -02

PROPOSTA 02

Acadêmico: Douglivan Soares da Silva	Matrícula: 12014257308
Curso: Licenciatura em Informática	Polo: São João da Baliza
Escola Estadual Professor Darcy Ribeiro	
Professor (Escola): Wanderly José de Deus	

Slides contendo os seguintes conceitos:

Conteúdo:

- O que é Teorema de Pitágoras;
- Uso do Teorema de Pitágoras no cotidiano;
- Conceitos de triângulo, ângulo e vértice.

Software GeoGebra

- O que é o Software GeoGebra;
- Aplicação do Software na matemática;
- Ferramentas a serem utilizadas nas atividades para resolução do Teorema de Pitágoras.

APÊNDICE 6 – PROPOSTA -03

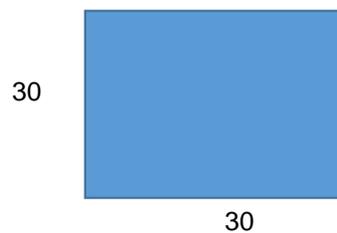
PROPOSTA 03

Acadêmico: Douglivan Soares da Silva	Matrícula: 12014257308
Curso: Licenciatura em Informática	Polo: São João da Baliza
Escola Estadual Professor Darcy Ribeiro	
Professor (Escola): Wanderly José de Deus	

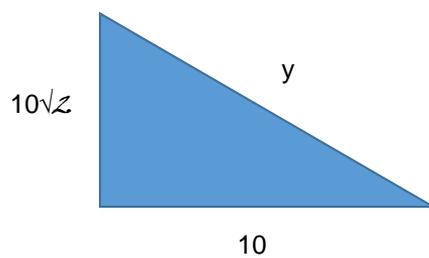
1. Aplicação dos exercícios da aula 01 utilizando o Software GeoGebra para melhor compreensão do tema proposto.

2. Resolução dos exercícios abaixo através do Software GeoGebra:

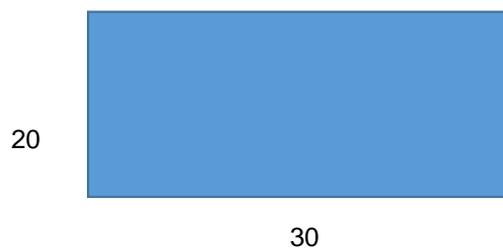
a)



b)



c)



1. Avaliação da pesquisa através da aplicação dos questionários para alunos e professor.

APÊNDICE 7 – QUESTIONARIO PARA OS ALUNOS

QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

Acadêmico: Douglivan Soares da Silva	Matrícula: 12014257308
Curso: Licenciatura em Informática	Polo: São João da Baliza
Escola Estadual Professor Darcy Ribeiro	
Professor (Escola): Wanderly José de Deus	
Aluno: _____	Data: ___/___/_____

1. Software GeoGebra ajudou na compreensão do conteúdo de Geometria: Ângulos?

sim não um pouco

2. Você considera que o Software GeoGebra como ferramenta auxiliar no processo ensino e aprendizagem contribuiu para fixar o conteúdo estudado em sala?

sim não um pouco

3. O Software contribuiu para que você percebesse a matemática sob outra visão?

sim não um pouco

Justifique sua resposta: _____

4. Você considera a utilização do GeoGebra pelo professor, uma ferramenta importante para obter melhor conhecimento?

sim não um pouco

Justifique sua resposta: _____ sua

5. Você achou difícil manipular o software GeoGebra?

sim não um pouco

6. Você conseguiu compreender a associação entre teoria e prática do conteúdo trabalhado utilizando o software GeoGebra? sim não um pouco

7. Ao utilizar o Software GeoGebra qual o conteúdo você compreendeu melhor?

Conceito de triângulo;

Conceito de ângulos;

Visualização das medidas em graus dos ângulos

todos os conteúdos

8. Quais os pontos positivos de se trabalhar com o GeoGebra?

facilita a visualização

permite uma nova compreensão dos conceitos estudados na geometria

proporciona a interação entre teoria e prática

ajuda a fixar melhor os conteúdos estudados na teoria em sala de aula

9. Quais os pontos negativos de se trabalhar com o GeoGebra?

difícil manipulação

não mostra os cálculos, somente as respostas

difícil fazer a associação entre a teoria e prática

outros

10. Você indicaria o software GeoGebra?

sim não

APENDICE 8 – QUESTIONÁRIO PARA PROFESSOR DA ESCOLA
AULA 04

QUESTIONÁRIO PARA O PROFESSOR

Acadêmico: Douglivan Soares da Silva	Matrícula: 12014257308
Curso: Licenciatura em Informática	Polo: São João da Baliza
Escola Estadual Professor Darcy Ribeiro	
Professor (Escola): Wanderly José de Deus	
Aluno: _____	Data: ____/____/____

- Você conhecia o software GeoGebra?
() sim () não
- Você considera que o software GeoGebra auxilia no processo ensino e aprendizagem?
() sim () não
- Você considera importante utilizar as novas tecnologias no processo de ensino da matemática? Porque?

- Durante as aulas, você notou um maior interesse dos estudantes na utilização do software GeoGebra? Comente

- Você faria uso do software GeoGebra nas suas aulas, para associar a teoria à prática? Comente

- Na sua opinião você considera o software GeoGebra de fácil manipulação?
() sim () não

- Quais os pontos positivos de se trabalhar com o GeoGebra?
() possibilita uma nova compreensão dos conceitos estudados na geometria
() possibilita a interação entre teoria e prática
() ajuda a entender melhor as propriedades das figuras
() permite a simulação das construções das figuras com facilidade e clareza e suas modificações sem alterar seus valores.

- Quais os pontos você considera negativos de se trabalhar com o GeoGebra?
() difícil manipulação
() A simulação das construções não são claras
() difícil fazer a associação entre a teoria e prática
() outros