

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO**

LETICIA PIMENTEL TRINDADE

**GEOGEBRA: UMA PROPOSTA ALIADA AOS RECURSOS
TECNOLÓGICOS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM
DO TEOREMA DE PITÁGORAS**

Porto Alegre

2015

LETICIA PIMENTEL TRINDADE

**GEOGEBRA: UMA PROPOSTA ALIADA AOS RECURSOS
TECNOLÓGICOS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM
DO TEOREMA DE PITÁGORAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Mídias na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS.

Orientador(a): Prof^a Dr^a Ana Marli Bulegon

**Porto Alegre
2015**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Vladimir Pinheiro do Nascimento

Diretor do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação: Prof. José Valdeni de Lima

Coordenadora do Curso de Especialização em Mídias na Educação: Profa. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

AGRADECIMENTOS

Primeiramente obrigada a Deus por iluminar sempre meu caminho me dar forças para superar as dificuldades.

Aos meus pais, irmãos, familiares, e amigos que de muitas formas me incentivaram e também compreenderam os momentos que eu não estava presente nos encontros de família/amigos ajudando para que fosse possível a concretização deste trabalho.

Ao meu esposo, pessoa com quem sou muito feliz em partilhar a vida. Obrigado pelo carinho, a paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre.

À minha Orientadora, Ana Marli Bulegon, pelos seus ensinamentos, pela dedicação e apoio, pela paciência, credibilidade e compreensão que me proporcionou, me auxiliando muito para a conclusão do trabalho.

A todos que direta e indiretamente fazem parte da minha formação, à Instituição, aos Tutores das aulas, aos colegas, o meu muito obrigado!

RESUMO

Frequentemente é possível deparar-se com afirmações referente à Matemática, que provoca inquietude e faz-se necessário reflexões acerca dessa disciplina tão intensa, que ao mesmo tempo fascina e intriga, afinal é receio ou mito que faz da Matemática uma vilã de difícil compreensão e aprendizado. As implicações de tal ideia muitas vezes estão relacionadas às didáticas aplicadas, que por sua vez são distantes da realidade do aluno e sustentada por aplicações de fórmulas e repetições de atividades sem sentido para o discente. Então, dentro dessas indagações, o presente trabalho visa buscar meios que possam melhorar esta concepção e buscou investigar o importante papel que a tecnologia possui no âmbito de ensino aprendizagem, juntamente com a prática pedagógica, acerca do Teorema de Pitágoras, tendo em vista que este é um conteúdo de Matemática significativa para que se possa compreender o mundo em que se vive. A pesquisa é de caráter qualitativo e fundamenta-se teoricamente em aprendizagem eloquente, bem como no desenvolvimento do pensamento crítico. A investigação foi realizada com estudantes do 9º ano do ensino fundamental, de uma escola pública do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, a partir do uso do Software Geogebra para o conhecimento e desenvolvimento da prática. A investigação evidenciou a contribuição do uso tecnológico no que se diz respeito a melhoras na qualidade do ensino e da instrução do tema escolhido para esta pesquisa, pois a proposta desenvolvida deverá atrair o aluno, tornando-o construtor do seu próprio conhecimento e aprendizado porque esta concepção será o princípio que o conduz para uma formação significativa.

Palavras-chave: Teorema de Pitágoras. Computador na Educação. Geogebra. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

Often you can be faced with claims related to Mathematics, which causes restlessness and it is necessary reflections on this discipline so intense that both fascinates and intrigues, after all is fear or myth that mathematics is a villain difficult to understand and learning. The implications of this idea are often related to the applied teaching, which in turn are far from the reality of the student and supported by application of formulas and repetitions of meaningless activities for the students. So within these questions, this study aims to find ways that they can improve this design and sought to investigate the role that technology has in educational learning, together with the pedagogical practice, about the Pythagorean theorem, given that this Mathematics is a significant content so that we can understand the world in which we live. The research is qualitative and theoretically based themselves in eloquent learning, and the development of critical thinking. The research was conducted with students from 9th grade of elementary school, a public school in the Rio Grande do Sul State the Northwest, from the use of the Geogebra software for the practical knowledge and development. The research highlighted the contribution of technological use as it relates to improvements in the quality of teaching and education theme chosen for this research because the proposal developed is expected to attract students, making it the builder of their own knowledge and learning because this design is the principle that leads to a significant training.

Keywords: Pythagorean theorem. Computer in Education. Geogebra. Meaningful Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação Teorema de Pitágoras.....	28
Figura 2 - Prova do Teorema de Pitágoras através de quadriculações.....	29
Figura 3 - Demonstração do Teorema de Pitágoras usando comparação de áreas.....	30
Figura 4 - Demonstração do Teorema de Pitágoras baseado no triângulo retângulo egípcio.....	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Local de acesso ao computador.....	37
Gráfico 2 - Habilidade quanto ao uso do computador.....	38
Gráfico 3 - Para que utiliza o computador.....	38
Gráfico 4 - Local de acesso à Internet.....	39
Gráfico 5 - Para que utiliza a Internet.....	39

LISTA DE IMAGEM

Imagem 1 - Laboratório de informática.....	34
Imagem 2 - Registro aluno A para a questão 1.....	40
Imagem 3 - Registro aluno F para questão 2.....	41
Imagem 4 - Registro fotográfico plano de aula 1.....	44
Imagem 5 - Registro fotográfico plano de aula 2.....	45
Imagem 6 - Registro fotográfico plano de aula 2.....	46
Imagem 7 - Registro fotográfico plano de aula 3.....	47
Imagem 8 - Registro fotográfico plano de aula 4.....	48
Imagem 9 - Registro fotográfico plano de aula 4.....	49
Imagem 10 - Registro fotográfico plano de aula 4.....	49
Imagem 11 - Registro fotográfico plano de aula 6.....	51
Imagem 12 - Registro fotográfico plano de aula 6.....	51
Imagem 13 - Registro fotográfico plano de aula 7.....	52
Imagem 14 - Registro fotográfico plano de aula 7.....	53
Imagem 15 - Registro fotográfico plano de aula 7.....	53
Imagem 16 - Registro fotográfico plano de aula 7.....	54
Imagem 17 - Registro atividade plano de aula 8.....	55
Imagem 18 - Registro atividade plano de aula 8.....	55
Imagem 19 - Registro atividade plano de aula 8.....	56
Imagem 20 - Registro atividade plano de aula 8.....	56
Imagem 21 - Registro atividade plano de aula 8.....	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Problema de pesquisa.....	12
1.2 Objetivos.....	13
1.2.1 Objetivo geral.....	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	13
1.3 Desenvolvimento do trabalho de pesquisa.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 Considerações sobre a Matemática	15
2.2 O processo de aprendizagem: considerações e condições	16
2.3 Aprendizagem da Matemática.....	17
2.4 Aprendizagem significativa.....	20
2.5 O uso da tecnologia na educação	23
2.5.1 O computador no ensino.....	23
2.5.2 A tecnologia no ensino da Matemática	24
2.6 O uso do Geogebra para uma proposta didática no ensino do teorema de Pitágoras	26
2.6.1 O estudo da geometria	26
2.6.2 O Teorema de Pitágoras e Pitágoras	27
2.6.3 Teorema de Pitágoras nos livros didáticos	28
2.6.4 O Geogebra	31
3 ABORDAGEM METODOLÓGICA	33
3.1 Caracterização da pesquisa	33
3.2 Contexto da pesquisa	34
3.3 Coleta de dados	35
3.4 Instrumentos da coleta de dados.....	35
3.5 Metodologia de trabalho	35
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	37
4.1 O conhecimento prévio do aluno	37
4.2 A sequência didática.....	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERÊNCIAS.....	60
APÊNDICE A - Questionário para coleta de dados	62
APÊNDICE B - Conhecimentos prévios dos alunos	64
APÊNDICE C - Triângulos	66
APÊNDICE D - Área de figuras planas	69
APÊNDICE E - Relações existentes entre hipotenusa e catetos abordados.....	71
no triângulo retângulo	71
APÊNDICE F - Reforçando alguns conceitos estudados.....	72
APÊNDICE G - Teorema de Pitágoras	73
APÊNDICE H - Aplicação do Teorema de Pitágoras.....	77
APÊNDICE I - Teorema de Pitágoras: conclusão	78

1 INTRODUÇÃO

Como parte integrante da Educação Básica, a Matemática é valorizada e está sempre em destaque nas provas de competência, para ingressar em cursos de nível superior, em testes de admissão de empregos e, além do mais, está associada nas atividades práticas do dia-a-dia.

Atualmente, o índice de desempenho desta ciência vem sendo muito criticado, sobretudo pelo baixo aproveitamento dos alunos na disciplina. A mídia seguidamente revela dados estatísticos que o ensino não está exercendo a função que lhe é incumbida, a de instruir e ao aluno a de assimilar. Além disso, pesquisas apontam a disciplina de Matemática como um dos “vilões” da educação, pois, é um dos motivos do alto índice de reprovação e até mesmo da evasão escolar. Para muitos educandos da educação básica, o aprendizado da Matemática é complexo, além de desnecessário, pois acreditam não ter muita aplicação em seu cotidiano. Por outro lado, os mesmos, reconhecem que esta matéria é um dos saberes essenciais para uma boa qualificação no mercado de trabalho e real importância para um futuro sucesso profissional. Ressalta-se que estas particularidades vêm a somar, no intuito de refletir diretamente sobre a importância do ensino/aprendizagem da Matemática, pois ela está intrinsecamente presente na vida social dos cidadãos.

A despeito disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) para o Ensino Fundamental destacam que:

[...] é importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. (BRASIL, 1997, p. 25)

No entanto, o que mais se tem visto são inúmeros estudantes apresentando dificuldades em aplicar os conhecimentos matemáticos obtidos na escola, nas mais variadas situações oriundas do cotidiano.

Uma vez que a escola trabalha, muitas vezes, a Matemática de forma tradicional, usando o aluno como depósito de informações, sob a mediação do professor, tornando os momentos do ensino sem significação perante a visão dos discentes. Esta insatisfação, de muitos pupilos, por não compreender os conteúdos matemáticos, revela que há uma grande necessidade de mudança, em relação ao ensino da disciplina, visando uma busca por novas metodologias, que planejem rever situações de instrução, a fim de encontrar uma forma de despertar o interesse no alunado.

Acredita-se que a Matemática deveria ser ensinada por meio de comparações, de posturas ligadas à vida dos estudantes, absorvendo uma apropriação do significado de seus diversos conceitos, aplicando-os nos seus hábitos, instigando o aluno a pensar. Essa prática faz com que aconteça o desenvolvimento do raciocínio lógico, ao invés de uma aprendizagem mecânica, a qual se pressupõe que o aprendiz sabe somente por meio da reprodução, fazendo com que a Matemática seja mais produtiva, então o estudante terá consciência da importância de desenvolver certas atividades contextualizadas e não apenas aplicar fórmulas com intuito de se obter um resultado que não tenha sentido algum para ele.

O processo de construção do conhecimento matemático leva o discente à abstração, tornando-o capaz de generalizar situações. Com isso, nota-se que muitas vezes os alunos se assustam e não se sentem capazes de compreender os conteúdos matemáticos, salienta-se aqui a importância da metodologia de ensino utilizada pelo professor, que muitas vezes não estabelece uma relação próxima com a realidade do educando. Assim, não ocorre estímulo e o estudante não tem interesse de aprender. Portanto, não basta que o professor tenha um vasto conhecimento, faz-se necessário que o aplique de forma clara e objetiva, para que possa desenvolver suas habilidades de maneira maleável, para atender as inúmeras escolas, com turmas heterogêneas e com diferentes realidades.

Contudo, fica evidente que existe necessidade de mudança, no que se diz respeito ao ensino/aprendizagem da Matemática. Uma circunstância que se não pode deixar de lado, e que muito se escuta no ambiente escolar é que: “o aluno tem dificuldade para aprender Matemática!”. Ressalta-se, que diante de tantos obstáculos que contribuem para o distanciamento do colegial em relação à disciplina, cabe ainda aos profissionais da área combater o fato, por que o aluno tem dificuldade na aprendizagem da Matemática? O que contribui para essa contrariedade? Sabe-se que são muitos fatores, mas deve-se persistir num ensino de qualidade, significativo, pois o futuro é o agora, que está sendo semeado.

Diante deste contexto, a pesquisa aspira apontar soluções, pretende analisar uma metodologia de trabalho diferenciado nas aulas de Matemática, trabalhando com ferramentas didáticas que possam contribuir para uma prática pedagógica motivacional e que possa dar relevâncias aos conhecimentos propostos nessa disciplina, conseqüentemente à aplicação destas novas técnicas no cotidiano dos estudantes.

Com o avanço das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) houve uma grande aceleração no processo de ensino e aprendizagem do aluno, pois até então, o professor era único no cenário de doutrinar os conteúdos estabelecidos. Era papel do docente trazer ao ambiente escolar, seu conhecimento, sua voz, o quadro e o giz, com seus movimentos e gestos

conseguia ser o foco da atenção para o alunado, que por sua vez, demonstravam concentração e se esforçavam para compreender. Já hoje, há uma necessidade do novo, que venha com interatividade, que seja atrativo, que estabeleça relação entre o conteúdo e a tecnologia, a fim de que o discente estabeleça conexão com o objeto a ser conhecido. Apesar disso, os professores, o quadro e o giz não deixam de ser protagonistas para o processo de ensino/aprendizagem, mas dividem o palco com o uso das mídias e das tecnologias, que servem como facilitadores na aquisição do conhecimento, visando somar para contribuir, apoiar e auxiliar os professores na construção da sua prática pedagógica, possibilitando criar e aplicar materiais didáticos, que podem despertar maior interesse no aluno pelos conteúdos, estimulando-o e tornando-o uma peça fundamental no processo de instrução, participando da edificação dos conhecimentos e assim, o professor torna-se um mediador e inovador nesse processo.

É com essa perspectiva que se ambicionou este estudo, com a intenção de utilizar diferentes estratégias, aproveitando as ferramentas tecnológicas, como o software Geogebra, para melhorar o nível de conhecimento relacionado ao tema de Geometria que é de suma importância: o Teorema de Pitágoras, proporcionando ao aluno uma compreensão expressiva da definição e que possa utilizá-la em diferentes contextos.

1.1 Problema de pesquisa

A sociedade está passando por um momento de transição, pois a tecnologia está propagando-se por todos os campos, então os jovens sentem-se atraídos por toda essa inovação, e no sistema educacional não é diferente, também está trabalhando em prol dessa transformação, pois com as novas tecnologias, a facilidade as informações estão apoderando-se de todos os lugares, atraindo para si toda a atenção possível e o colegiado quer conhecer, corre de encontro à essa evolução, disponibilizando o seu tempo para dedicar-se a era digital, portanto o processo tradicional de ensinar passou a ser um desafio para os educadores, que devem buscar essa massa tecnológica ou perderão o clero. Frisa-se que com apenas aulas habituais, onde o professor fala e o aluno escuta, não é mais o suficiente para despertar no aprendiz a curiosidade e a motivação em aprender. Por isso, são urgentes e vitais as mudanças em relação ao ensino, buscar diferentes métodos, talvez de uma forma contextualizada entre conceitos, realidade e área interesse dos estudantes. Assim sendo, os professores precisam mudar as práticas tradicionais de ensinar matemática, e se familiarizar com as novas ferramentas tecnológicas disponíveis nos dias de hoje, buscar formação continuada e se

aperfeiçoar, pensando em metodologias para atrair a atenção e despertar o encanto no aluno em relação aos estudos, aguçando o empenho e o interesse pela aprendizagem, para que se possam alcançar os objetivos educacionais desejados.

Entretanto, o fato de os alunos encontrarem dificuldades na compreensão do Teorema de Pitágoras e conseqüentemente obstáculos na compreensão das aplicações e resoluções de situação-problema na disciplina de Matemática do ensino fundamental e médio e, até mesmo nas práticas cotidianas, justifica-se um estudo mais aprofundado, com recursos para fortalecer o entendimento do aluno, de modo que possam construir e compreender o conceito do Teorema, relacionando-o nos mais variados contextos.

Neste estudo, buscar-se-á avaliar se a aprendizagem do Teorema de Pitágoras, confortado pelas mídias em sala de aula, poderá ajudar a desenvolver uma aprendizagem mais consistente, contemplando os conteúdos matemáticos, a fim de trazer reflexões importantes para uma inovação nas práticas docentes, em relação às transformações do ensino. E, diante dessa perspectiva, responder a seguinte questão: O uso das mídias em sala de aula, no desenvolvimento do conteúdo da matemática, Teorema de Pitágoras, é capaz de potencializar o ensino e oportunizar para que ocorra uma aprendizagem mais significativa para o aluno?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Verificar a potencialidade do software Geogebra no desenvolvimento da aprendizagem do Teorema de Pitágoras na Educação Básica.

1.2.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral desdobram-se alguns objetivos específicos como:

- Investigar como as mídias podem ser aplicadas no ensino de conteúdos matemáticos, proporcionando uma aprendizagem mais significativa;
- Elaborar uma sequência didática com o uso do software Geogebra para aprimorar o estudo do Teorema de Pitágoras;
- Avaliar a inserção das mídias no ambiente escolar e seu impacto de melhoria em relação à aprendizagem dos alunos.

1.3 Desenvolvimento do trabalho de pesquisa

A proposta tange analisar a situação do ensino da Matemática nas escolas e, além disso, avaliar novas perspectivas de instrução, contribuindo positivamente, neste aspecto, a pesquisa teve uma abordagem qualitativa, com o intuito de encontrar maneiras de tornar os conhecimentos matemáticos relevantes para o estudante.

Verificando a Teoria de Ausubel (2003), sobre aprendizagem significativa, apresentada na fundamentação teórica, como item satisfatório que procurou contribuir para a melhoria da aprendizagem dos conteúdos de Matemática, respaldaram-se nela as ideias para a construção da sequência didática, que foi proposto aos alunos em sala de aula, apoiada por um recurso tecnológico, o software Geogebra para a aprendizagem do Teorema de Pitágoras. Faz-se necessário ressaltar, neste caso, que o software não só apoia os conteúdos a serem trabalhados, mas possibilita a interação, diálogo e exposição das próprias ideias e compreensões, tomada de decisões, enfim situações que proporcionam ao aluno a capacidade de ser participante do seu próprio processo de adquirir conhecimentos.

Apresentou-se uma coleta de dados, através de uma sequência de atividades que propostas em sala de aula, a partir das informações obtidas, embasadas na fundamentação teórica estudada, a qual interpretou-se as percepções dos alunos frente à metodologia utilizada e se as mesmas podem contribuir, para solucionar os problemas citados nessa pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Considerações sobre a Matemática

A Matemática surgiu na antiguidade, construída a partir da necessidade do homem, devido aos seus problemas do dia-a-dia, como a contagem, a medida de comprimentos e de áreas. Há algum tempo atrás a Matemática ainda era definida, por um conceito ultrapassado, o qual a considerava como a ciência que estuda propriedades abstratas, números, figuras e fórmulas. Atualmente, há uma constante evolução sob este pensamento, da qual a Matemática é simples, ela faz parte de situações práticas e habituais, presente no dia a dia dos seres humanos, uma cultura que envolve diversos conhecimentos e é de grande importância, que vai muito além de números e fórmulas, pois facilita a compreensão do mundo e contribui para resolver problemas que ocorrem na vida das pessoas, na ciência, na tecnologia, tornando-se indispensável e fundamental para a sociedade. Além do mais, a Matemática possibilita a leitura e uma interpretação referente às ações dos indivíduos em relação ao mundo.

A Matemática é uma ciência que rodeia a vida das pessoas sem que elas percebam diretamente que estão a utilizando. Carraher (1991) diz que:

Na escola, a matemática é uma ciência ensinada em um momento definido por alguém de maior competência. Na vida, a matemática é parte da atividade de um sujeito que compra, que vende, que mede, e encomenda peças de madeira, que constrói paredes, que faz o jogo da esquina. (1991, p.19).

No âmbito escolar, o ensino dessa disciplina apresenta cada vez mais dificuldades de ser compreendida, do ponto de vista dos alunos, provocando assim um desinteresse geral pela matéria. Além do conceito pré-formado, de que a Matemática “é difícil”, existem muitos empecilhos e desencontros nos pontos de vista teóricos e práticos pedagógicos desenvolvidos no colégio, que contribuem bastante para a ampliação dessa situação. Apesar de muitos esforços para reverter essa percepção sobre o ensino da Matemática, esta disciplina continua sendo considerada a grande vilã, dentre as áreas de conhecimento, por seus altos índices de reprovações.

Entende-se que é necessário reencontrar o sentido da Matemática ensinada na escola, não enfatizando os cálculos e as memorizações com o intuito de respostas exatas, mas reconstruindo uma nova consciência no ensino atual, reajustando a relação professor x aluno e as aulas de Matemática, proporcionando diálogo e interação, extinguindo o rótulo criado por

grande parte do alunado, como sendo essa disciplina, a pior de todas, na escola. O conhecimento da Matemática com tal foco favorece a formação de seres pensantes, capazes de formular e resolver problemas, de comunicar, de analisar situações e realizar intervenções com a realidade.

2.2 O processo de aprendizagem: considerações e condições

No mundo atual, é notório estar em constante evolução, principalmente no que tange o contexto de conhecimento, raciocínio, compreensão da própria realidade e das demais pessoas. Portanto, é comum estar sempre aberto às novas informações, procurando continuamente aprender coisas novas, para enriquecer a fundamentação básica da sobrevivência humana.

Os processos por meio dos quais se aprende ainda são foco de discussões e estudos, com o propósito de identificar estratégias que propiciem um aperfeiçoamento no quesito aprender, incluindo a isso, o melhoramento de assimilação mais rápida e expressiva.

Sendo assim, procurar focar mais profundamente o objetivo deste estudo, a fundamentação teórica, a fim de mencionar a aprendizagem na escola, diretamente em sala de aula, devido à preocupação com a metodologia e a aquisição dos conhecimentos não só da Matemática, mas também das demais disciplinas. Dessa forma, procura-se examinar as dificuldades que os alunos apresentam na compreensão dos conteúdos matemáticos. E, dentro dessa perspectiva, provocar uma reflexão que possa viabilizar a compreensão, encontrando maneiras de contribuir para o uso desse aprendizado.

Segundo La Rosa, em uma aprendizagem:

[...] significa que o aprendido deve estar incorporado ao indivíduo não só em situação temporária, mas por um tempo razoável. À medida que novas aprendizagens surgem vão sendo incorporadas às já existentes, propiciando o surgimento de novos enfoques, ideias e atitudes (2007, p. 27).

A partir de algumas considerações importantes, e de concepções observadas e destacadas, é possível ressaltar, em acordo com Santos (2008), que a aprendizagem só ocorre se quatro condições básicas forem contempladas, a motivação, o interesse, a transferência de experiências e o meio ambiente. E, pode-se explanar cada uma delas, conciliando mais uma vez, com as ideias de Santos (2008), do qual define a motivação como:

[...] algo que afeta o sistema nervoso e determina certo comportamento. Ela é a força motriz para a ativação e a persistência do comportamento [...] motivação geralmente se relaciona com um impulso ou necessidade psicológica que nos pressiona para que aajamos de forma a atendê-la (p. 33).

Pois, motivando o aluno ajudará a estimular e despertar sua curiosidade, partindo dele a vontade de aprender. Ainda em Santos (2008), é possível apoderar-se da definição de interesse, que relata ser:

O interesse é importante para a aprendizagem, a partir do momento que ele facilita o pensamento e a atenção [...] o interesse garante que estaremos focados naquilo que temos que aprender [...] Quando julgamos algo interessante, tentamos, espontaneamente, nos envolver com a situação (p. 36).

Outra condição é a transferência de experiências, “O reconhecimento de que novas aprendizagens podem beneficiar-se das anteriores, porque o fato de aprender uma coisa pode ajudar a aprender outra [...]” (SANTOS, 2008, p. 37). Esse traslado depende muito da relação que se estabelece entre as tarefas, porém quanto mais um conhecimento é significativo, importante e interativo para uma pessoa, fica mais acessível para que ocorra transferência, como por exemplo, compreender um novo conteúdo com base em temas já aprendidos, conseguir também estabelecer uma relação entre esses conteúdos; o meio ambiente, “[...] a utilização de diferentes ambientes é recomendável quando se quer acelerar o processo de aprendizagem” (SANTOS, 2008 p. 39).

Os alunos geralmente reclamam das aulas e das metodologias, pensando em um ambiente diferente para as preleções, é como se as atividades ganhassem um novo fôlego, sair da mesmice renova, incentiva e dá um sentido contemporâneo para a aprendizagem, que visa uma interação mais púbere ao que parecia ser arcaico, então expor suas ideias, dialogar, tomar decisões são fatos de grande importância quando se pensa em ensinar e aprender Matemática, visando uma aprendizagem moderna e consistente para o desenvolvimento crítico do aluno.

2.3 Aprendizagem da Matemática

O ensino da Matemática sempre foi marcado por um ponto de vista pessimista, o qual considera a disciplina difícil e a designa também como chata e abstrata. Elucidando esses pontos, há certo desinteresse por parte dos discentes em relação aos estudos dessa matéria, acarretando um baixo rendimento escolar, elevando índices de reprovação e dificuldades na aprendizagem.

Pensando na responsabilidade que a escola tem, juntamente com os professores, perante os alunos que estão se preparando para um bom convívio social, é passível de tanto comprometimento e imprescindível procurar diretrizes que os estimule e motive, pois o aluno não pode frequentar o ambiente escolar só por obrigação. No caso da disciplina de Matemática, deve-se fortalecer a importância dos conteúdos a serem estudados, levando em consideração as experiências que o aluno já possui, atribuindo-os significação para que possam associar os conceitos matemáticos com o seu cotidiano, facilitando assim, sua aprendizagem.

Considerando as experiências que o aluno possui como facilitador de aprendizagem, Bicudo descreve tal contexto quando cita:

[...] se hoje, a aprendizagem das matemáticas é tão difícil, não é porque as matemáticas sejam abstratas, é porque esta aprendizagem não se apoia sobre a atividade intelectual do aluno, mas sobre a memorização e sobre a aplicação de saberes cujos sentidos não são verdadeiramente compreendidos. A solução para as atuais dificuldades não se encontra pelos lados do concreto/abstrato, que é apenas um alibi ideológico que discrimina, mas pelos lados de uma aprendizagem matemática fundamentada na atividade intelectual de quem aprende (BKOUCHE, CHARLOT E ROUCHE, 1991 apud BICUDO, 1999, p. 165).

Diante de tais informações, o professor é o grande agente do processo educacional, mas não basta apenas dominar a matéria para ensinar bem, cada professor em si, com suas próprias habilidades deve desenvolver um estilo próprio para “facilitar” a aprendizagem dos alunos. Entretanto, tradicionalmente a Matemática é ensinada privilegiando cálculos e memorizações, é focada em demonstrações de fórmulas, regras e exemplos seguidos de listas de exercícios repetitivos, para que o aluno consiga fixar o conteúdo, supondo que o aluno aprenda pela reprodução.

No entanto, Bicudo fala que:

No início do século XX o ensino de matemática foi caracterizado por trabalho apoiado na repetição, no qual o recurso à memorização dos fatos básicos (tabuadas) era considerado muito importante. O professor falava, o aluno recebia a informação, escrevia, memorizava e repetia. Repetia exercícios feitos em sala de aula e treinava em casa. Media-se o conhecimento do aluno, recebido através da repetição, com a aplicação de testes em que, se ele repetisse bem o que o professor havia feito, concluía-se que sabia. É bem verdade que alguns desses alunos chegavam a compreender o que faziam. Conseguiram “pensar” sobre o que trabalhavam e isso os fazia especiais. A maioria, contudo, se esquecia do que havia memorizado em pouco tempo (1999, p. 201).

Sendo assim, Bicudo ainda explica que:

[...] a repetição de informações apresentadas nas aulas forma o mecanismo que camufla os insucessos na apropriação do saber. A memorização pode ocorrer sem compreensão. A falta de compreensão pode chegar a ponto de impedir que a informação tenha algum significado para o aluno e de comprometer sua transformação em conhecimento (1999, p. 157).

Sob estes olhares, distante do ensino que se propõe neste estudo, o método de ensino tradicional preocupa-se em depositar conhecimento no aluno, não se importando se o mesmo está entendendo significativamente o que está sendo explicado, uma vez que essa técnica preocupa-se mais com a variedade e quantidade de noções transmitidas, do que com o que realmente importa: a aprendizagem seguida de uma formação do pensamento sobre o que se estudou.

Como diz Fiorentini:

A aprendizagem efetiva da Matemática não consiste apenas no desenvolvimento de habilidades (como do cálculo ou da resolução de problemas), ou na fixação de alguns conceitos através da memorização ou da realização de uma série de exercícios, como entende a teoria tradicional tecnicista. O aluno aprende significativamente Matemática, quando consegue atribuir sentido e significados às ideias Matemáticas – mesmo aquelas mais puras (isto é, abstraídas de uma realidade mais concreta) – e, sobre elas, é capaz de pensar, estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar (1995, p. 41).

A falta de conexão entre diferentes campos de aplicações da Matemática limitam os diferentes pontos de vista dos jovens que acabam considerando a disciplina um mero conjunto de fórmulas, procedimentos e regras. O ensino da Matemática deve atribuir significado, pois o conteúdo quanto mais abstrato maior é o grau de dificuldade de aprendizagem para o aluno. Somente terá sentido e espaço de interação com o discente, se estabelecer relação com o que se estuda, mobilizando os alunos para promover o conhecimento já existente e facilitar essa apropriação de novos conceitos. O papel da Matemática deve ser de desenvolver o pensamento do aluno e para isso, as demandas de saberes dos alunos devem ser valorizadas, considerando a realidade dos educandos, seus interesses, questionamentos e abrindo espaço para que os jovens se integrem no processo de aprendizagem, explorando suas vivências e experimentações.

É importante criar um elo entre a Matemática e o cotidiano, para aproximar os discentes dessa tão temida e assustadora disciplina. O professor de Matemática torna-se um elemento decisivo neste processo, todavia o docente precisa deixar de ser um transmissor de conteúdos pronto e passar a buscar novas metodologias que o auxilie na prática educativa.

Bicudo ressalta a importância do papel do mestre quando diz que:

Cabe ao professor planejar situações problemáticas (com sentido, isto é, que tenham significado para os estudantes) e escolher materiais que sirvam de apoio para o trabalho que eles realizarão nas aulas. [...] nas situações voltadas para a construção do saber matemático, o aluno é solicitado a pensar - fazer inferências sobre o que observa, a formular hipóteses -, não, necessariamente, a encontrar uma resposta correta (1999, p. 165).

É nesta perspectiva que o ensino visa contribuir para desenvolver uma avaliação positiva frente à Matemática. De fato, a importância dos educadores, deve ser enfatizada, pois cabe a cada mentor expandir suas metodologias de ensino, enfatizando a criatividade, construindo estratégias, enriquecendo o espírito crítico, para que os alunos se interessem mais em aprender esta disciplina, que é tão importante e está totalmente presente nas diferentes situações cotidianas.

2.4 Aprendizagem significativa

A expressão aprendizagem significativa pode assumir diferentes definições dependendo da teoria a que for associada. Perpetua-se um breve estudo fundamentado nos conceitos de David Ausubel, um dos principais teóricos que definiu a expressão aprendizagem significativa, e a recomenda como um sistema de referência para organização do ensino e da aprendizagem.

A metodologia que se propõe neste estudo busca fazer com que os alunos compreendam os conteúdos matemáticos e consigam aplicá-los no seu cotidiano, mas para isso, acredita-se que é necessário que o conhecimento que será estudado em aula tenha significação para os estudantes de modo que eles realmente aprendam, caso contrário, será uma mera informação sem sentido.

La Rosa (2007), explica o que significa aprendizagem, sob seu campo de visão, atribuindo-a que:

[...] significa que o aprendido deve estar incorporado ao indivíduo não só em situação temporária, mas por um tempo razoável. À medida que novas aprendizagens surgem vão sendo incorporadas às já existentes, propiciando o surgimento de novos enfoques, ideias e atitudes (2007, p. 27).

Diante de algumas condições, consideradas potencializadoras ao ato de aprender, destaca-se a aprendizagem significativa, como uma das tendências as teorias de aprendizado. Para o estudioso David Ausubel (1963 apud MOREIRA, 1985), a aprendizagem significativa é o processo mais importante do conhecimento escolar. Ele define aprendizagem significativa

quando o indivíduo já tem uma base sobre a informação que lhe será apresentada, este embasamento se dá por meio de algo já conhecido ou ligado à realidade do ser e reforça que o conhecimento prévio do aluno pode ser a chave para a arte de aprender e é através deles que o novo conhecimento começará a ter sentido.

Estas definições citadas anteriormente, como suporte de novas aprendizagens são definidos pelo autor como ancoradouro a novas ideias e concepções, devido à assimilação que ocorre entre o aprendido e os novos conhecimentos. Este amparo da nova informação resulta também em aperfeiçoamento e melhora da compreensão dos princípios já existentes, convicções essas que, organizados são chamados pelo autor “conceito subsunçor”.

Devido à preocupação das dificuldades dos estudantes em aprender matemática, busca-se entender como e o que propor ao indivíduo/aluno para que seja algo significativo para a aprendizagem.

Moreira descreve a principal ideia de Ausubel quando cita:

[...] aprendizagem significativa é um processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou seja, este processo envolve interação da nova informação com a estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceitos subsunçores, ou, simplesmente, subsunçores, já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. (1985, p. 128).

Frisa-se que, distante da educação que propõe este autor, o método de ensino tradicional preocupa-se em transmitir conhecimento no aluno, não se importa se o mesmo está entendendo significativamente o que está sendo estudado. Preocupa-se mais com o cumprimento dos conteúdos sugeridos pela instituição, do que com o que realmente importa, que é a construção do conhecimento seguido de uma formação do pensamento crítico sobre o que se estudou. Ausubel (1978) descreve esta contrariedade da aprendizagem significativa como aprendizagem mecânica, que são novas informações com pouca ou nenhuma assimilação com princípios já existentes, armazenados, portanto, de maneira supérflua. É dessa maneira, que na maioria das vezes, a Matemática é ensinada. Partindo de demonstrações de fórmulas, seguidas de enumerados exercícios repetitivos para que o aluno consiga fixar o conteúdo, supondo que o estudante aprende pela repetição, tornando-se assim, a dita aprendizagem mecânica.

Essa concepção de aprendizagem mecânica tem exceções, pois nem sempre o cidadão vai ter um conhecimento prévio de todos os assuntos que serão tratados, há possibilidade de nem se quer ter ouvido falar de alguns. Nessa situação, reforça-se o acordo com a teoria

descrita por Moreira (1985), que os subsunçores são formados a partir de uma aprendizagem mecânica onde o indivíduo até então, não tinha conhecimento do determinado assunto.

Para Moreira, define-se como:

[...] aprendizagem mecânica é sempre necessária quando um indivíduo adquire informação numa área de conhecimento completamente nova para ele. Isto é, aprendizagem mecânica ocorra até que alguns elementos de conhecimentos, relevantes a novas informações da mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores ainda que pouco elaborados (1985, p. 130)

Para ele, enquanto a aprendizagem torna-se significativa, esses subsunçores vão se aprimorando e ficando mais capazes de se tornar ancoradouro às novas informações, então o autor deixa claro, a importância da compreensão desde a base inicial da formação de um conceito e permitindo desta forma, pensar na necessidade de estabelecer relações entre os conteúdos e a realidade, assim os educandos automaticamente e sem perceber, vão assimilando um com o outro os conteúdos, de forma lúdica, facilitando a compreensão das novas ideias.

Espelhando-se na teoria de Ausubel, o aluno, e sua realidade, é fator fundamental a ser considerado quando se pensa em aprendizagem, mas, por outro lado há também um elemento relevante neste processo que é o docente e suas propostas didáticas que devem mediar e orientar o educando que recebe o conhecimento.

Silva reafirma a informação acima quando diz que:

Certamente é preciso que o educador crie estratégias e recursos compatíveis com a demanda e a necessidade do alunado. Só desta forma, partindo do que há de mais próprio de cada cultura, e trazendo inovações, é que a aprendizagem terá condições de atingir seu maior propósito: preparar o aluno para a vida (2007, p. 65).

Salienta-se a importância dos professores, ao desenvolverem suas metodologias de ensino, enfatizando a criatividade, recriando estratégias e inovando métodos para que os alunos se interessem mais em aprender.

Finalmente, com este breve estudo sobre aprendizagem significativa, refletiu-se um pouco sobre o papel do professor, que é a profissão da pesquisadora, contudo esta teoria propõe criar um ambiente de aprendizagem partindo da realidade do aluno, atribuindo significado ao conteúdo aprendido, buscando comparações e aplicações no cotidiano, possibilitando ao aluno uma maior compreensão e conseqüentemente um conhecimento de qualidade e significação para sua vida escolar e também para sua vida social e quiçá profissional.

2.5 O uso da tecnologia na educação

Esta seção tratará dos assuntos referentes ao uso tecnológico no ensino, especialmente na disciplina de Matemática.

2.5.1 O computador no ensino

O processo ensino/aprendizagem é o método do qual se transforma a informação em conhecimento, com ênfase no estudo da matemática no âmbito escolar do ensino fundamental e do ensino médio. Ao analisar as situações atuais nas escolas, muitas barreiras impedem que este processo tenha êxito, porque na maioria das vezes, as aulas são realizadas do modo dito tradicional, onde o professor transmite conhecimentos e o aprendiz repete o que o mestre fez, possibilitando uma aprendizagem mecânica, da qual se imagina que o aluno aprenda por repetição. Esta metodologia precisa ser revista e repensada, pois se o propósito de um docente é a construção do conhecimento, o mesmo deverá encontrar metodologias que vise um campo interacional, preservando o conhecimento prévio de cada discente. Somente assim, o estudante terá oportunidade de atuar sobre um objeto, que tenha ambição de desbravar e possa verificar, tentar novas hipóteses, testar, comparar e descobrir novos caminhos para sua resolução.

Portanto, o ensino não deve centralizar apenas conteúdos a serem ensinados, deve atender, antes de tudo, às características do educando, considera-o importante e peça fundamental, de acordo com ideias já expressas nesta pesquisa. O professor deve atuar como mediador, auxiliando o aluno para que ele analise e selecione as informações, bem como pensar e refletir sobre a mesma, a fim de compreender e dar sua posição crítica, contribuindo para a formação integral da personalidade do lecionando.

O uso da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) no ensino, diz que o computador, os softwares, são grandes recursos a serem utilizados e que podem potencializar o processo do ensino e sua aprendizagem contribuindo para que a metodologia adotada atualmente seja constantemente renovada.

Segundo Kenski:

As novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade (2006, p. 23).

Para que a aprendizagem realmente seja estimulada precisam-se explorar essas tecnologias com seus verdadeiros potenciais e não só para observar e memorizar como são feitas as aulas tradicionais.

Os softwares, programas computacionais para realizar determinadas atividades, também cooperam para que a prática educativa estimule a aprendizagem dos alunos. Em aliança com Bona é possível afirmar que:

Os softwares educativos podem ser um notável auxiliar para o aluno adquirir conceitos em determinadas áreas do conhecimento, pois o conjunto de situações, procedimentos e representações simbólicas oferecidas por essas ferramentas é muito amplo e com um potencial que atende boa parte dos conteúdos das disciplinas. Estas ferramentas permitem auxiliar aos alunos para que deem novos significados às tarefas de ensino e ao professor a oportunidade para planejar, de forma inovadora, as atividades que atendem aos objetivos do ensino (2009, p. 36).

É plausível entender a importância das tecnologias na educação em sala de aula e na construção do conhecimento do aluno, é o que Pretto e Assis indagam a respeito da tecnologia.

O computador [...] e as mídias digitais precisam estar presentes na escola, concorrendo para que essa deixe de ser mera consumidora de informações produzidas alhures e passe a se transformar – cada escola, cada professor e cada criança em produtores de culturas e conhecimentos. Cada escola, assim, começa a ser um espaço de produção, ampliação e multiplicação de culturas, apropriando-se das tecnologias (2008, p. 81).

Compreende-se que o uso do computador em sala de aula, venha para crescer para melhorar e inovar a prática pedagógica. Atualmente, essa máquina fantástica ganhou espaço na vida das pessoas e faz parte do cotidiano, e por este motivo e também pelo encantamento que exerce sobre os jovens, em especial, é que se entende a necessidade de sua incorporação na prática educativa, acreditando que o processo de aprendizagem pode ser ampliado e melhorado quando os educadores pararem de resistir a essa ferramenta inovadora, que poderá mudar as concepções educacionais.

2.5.2 A tecnologia no ensino da Matemática

As metodologias de ensino consideradas arcaicas, apesar de todo avanço tecnológico, ainda persistem em frequentar as salas de aula, bem como em muitos planos de ação, pois independentemente da necessidade de inovações didáticas, a resistência pelo novo e o hábito

de seguir cegamente o livro didático torna a regência maçante e o alunado cada vez mais distante do fascínio que a matemática pode trazer para sua caminhada escolar. Não obstante, o ensino da disciplina vem enfrentando dificuldades e críticas em relação ao seu ensino/aprendizagem, comprovado pelos índices divulgados pelo PISA sobre o conhecimento de Matemática dos brasileiros. Por isso, constata-se necessidade de reformular as práticas pedagógicas, a fim de abranger essa demanda que busca inovação e atinge aos jovens estudantes, bem como fere as práticas convencionais de ensino.

É importante ressaltar que nenhuma dessas inovações vai substituir o professor e o livro didático, bem como desmerecer sua importância vital para o ensino da matemática e também das demais disciplinas, o que se refere neste caso é que a tecnologia pode servir de suporte potencializador para uma transformação na prática de ensino, trabalhando como um aliado em prol do avanço em direção ao êxito na construção de novas formas de ensinar e aprender Matemática.

D'ambrósio relata esta ideia de mudança quando cita que:

É preciso substituir os processos de ensino que priorizam 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 (2003, p. 19).

Para tanto, pode-se dizer que para essa evolução, precisa-se buscar metodologias que priorizem o envolvimento do aluno, para que ele não seja apenas um receptor de informação, mas alguém que se incorpore ao processo de aprendizagem, visando melhores resultados.

Segundo os PCN de Matemática “As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem no cotidiano das pessoas” (BRASIL, 2001, p. 46).

Acredita-se que a tecnologia aplicada aos conteúdos matemáticos podem trazer mudanças satisfatórias, por ser uma sociedade generalizada pelas tecnologias é possível encontrar nela um elo entre o processo de ensino e de aprendizagem.

De acordo com Moran:

As tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeiam o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes. Desse modo, é difícil negar a importância do uso das tecnologias na escola (2007, p. 162).

Entende-se que a tecnologia, especificamente o computador é uma forte tendência no ensino da Matemática e abre espaço para facilitar os conhecimentos da disciplina em questão, propiciando um valioso trabalho e uma aprendizagem significativa e de qualidade.

2.6 O uso do Geogebra para uma proposta didática no ensino do teorema de Pitágoras

Nessa seção abordar-se-á a importância do estudo da Geometria na Matemática, especialmente um dos principais teoremas, o de Pitágoras, fazendo uma comparação da abordagem nos livros didáticos e o reconhecimento da relevante aplicabilidade do software Geogebra para este estudo.

2.6.1 O estudo da Geometria

A Geometria é considerada parte importante nos estudos matemáticos, ela está constantemente presente no cotidiano das pessoas, na representação dos objetos existentes no mundo físico, na natureza, nas obras de arte, nas construções civis, na capacidade de localização, na noção de espaço e de medidas. Enfim, está em várias situações que abrangem o campo matemático.

Historicamente a origem deste ramo da Matemática está relacionada às necessidades do ser humano, em épocas antigas, tais como medições de terrenos, propriedades e construções.

Os motivos expostos são fundamentados nas colocações de Grandó, que define:

Buscando a origem do desenvolvimento da geometria nos primórdios, com o homem primitivo, podemos imaginar que o conhecimento das configurações do espaço, formas e tamanhos tenham se originado, possivelmente, com a capacidade humana de observar e refletir sobre os deslocamentos, com a construção de estratégias de caça e colheita de alimentos, com a criação de ferramentas e utensílios, visando satisfazer suas necessidades básicas. Ao fixar moradia, com a divisão do trabalho, outras necessidades foram surgindo e a produção do conhecimento geométrico se ampliando. A necessidade de fazer construções, delimitar a terra levou à noção de figuras e curvas e de posições como vertical, perpendicular, paralela (2008, p. 7).

Pode-se dizer que a necessidade de estudar a Geometria atua até os dias de hoje, porque estes conhecimentos são essenciais, principalmente para compreender e interpretar mundo que cerca a humanidade. Lorenzato explica que:

Sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida (1995, p. 5).

Cabe acrescentar aqui o que os Parâmetros Curriculares Nacionais revelam sobre esse assunto:

[...] os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente (BRASIL, 1997, p. 55).

Diante das abordagens citadas é possível entender a importância do estudo da geometria e que ela é indispensável nos conteúdos matemáticos, por este motivo é que se propõe uma metodologia significativa para um dos temas geométrico mais relevantes, o Teorema de Pitágoras, por admitir que os alunos necessitem compreender conceitos que são fundamentais para entender o mundo geométrico que os rodeia.

2.6.2 O Teorema de Pitágoras e Pitágoras

O Teorema de Pitágoras é apontado como um dos principais teoremas descobertos na Matemática, e descreve as relações existentes entre a hipotenusa e os catetos, os quais são elementos que compõem um triângulo retângulo. É considerado triângulo retângulo todo triângulo que possuir um ângulo reto, isto é um ângulo de 90° . A hipotenusa é o maior segmento de reta que forma um triângulo retângulo e é oposta ao ângulo reto e os outros dois segmentos são considerados catetos.

Estudos realizados referentes à história da Matemática revela que o nome, Teorema de Pitágoras, foi atribuído devido a um importante matemático e filósofo grego Pitágoras de Samos, que foi o primeiro a conseguir provar a existência das relações entre os lados de um triângulo retângulo.

Sobre a vida deste ilustre homem poucas informações podem ser afirmadas com exatidão, conta-se que nasceu 570 a.C., na cidade de Samos, na Grécia e faleceu em 490 a.C. Na sua plena juventude, antes dos seus vinte anos, já dominava muitos conteúdos

matemáticos e filósofos. Depois de muitas viagens, estudos e aprendizagens, em 525 a.C., Pitágoras fundou a Escola Pitagórica, na época na região da Magna Grécia, que se dedicava a estudos espirituais, Matemática, Astronomia e Música, suas ideias e compreensões contribuíram muito para o avanço da Matemática e da Filosofia, desenvolvendo uma linha de pensamento que se estendeu a outros importantes estudiosos.

O Teorema de Pitágoras, considerado uma das bases da Matemática que permite realizar várias situações matemáticas diz que “a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa” e será estudado na proposta didática descrita a seguir.

2.6.3 Teorema de Pitágoras nos livros didáticos

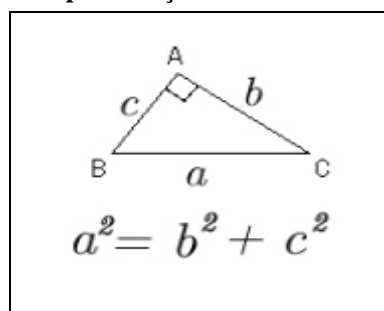
Pesquisou-se em três livros disponíveis na escola, o estudo foi realizado para analisar como é feita a abordagem do tema em pauta. Sendo as seguintes obras:

LIVROS	REFERÊNCIA
Livro A	SOUZA, J. R; PATARO, P. R. M. Vontade de saber matemática : 9º ano. v. 1, 2. ed. São Paulo: FTD, 2012.
Livro B	EDITORA MODERNA. Projeto Araribá : matemática. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010. (Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editor responsável Fabio Martins de Leonardo).
Livro C	GIOVANNI, J. R.; CASTRUCCI, B.; GIOVANNI JR, J. R. A conquista da matemática : teoria e aplicação. v. 1, 1. ed. São Paulo: FTD, 1992.

LIVRO A: VONTADE DE SABER MATEMÁTICA – 9º ANO

Os autores Souza e Pataro (2012) iniciam a abordagem do tema relatando brevemente quem foi Pitágoras, em seguida já trazem o conceito do Teorema de Pitágoras (p. 156) “esse teorema estabelece relações entre os catetos e a hipotenusa do triângulo retângulo, em todo triângulo retângulo a soma dos quadrados das medidas dos catetos é igual ao quadrado da medida da hipotenusa”, traduzindo conforme apresentado abaixo.

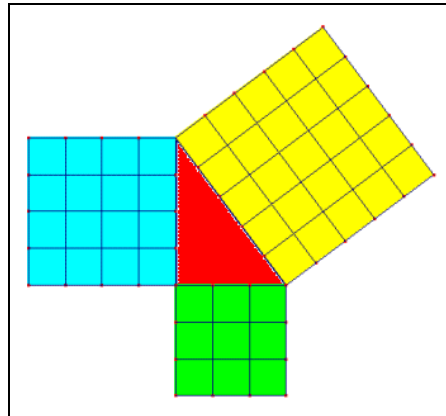
Figura 1 - Representação Teorema de Pitágoras



Fonte: Autora.

Além disso, mostra que essa relação pode ser verificada notando que a área do quadrado construído a partir da hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados construídos a partir dos catetos conforme o exemplo a seguir.

Figura 2 - Prova do Teorema de Pitágoras através de quadriculações.



Fonte: Autora.

Apresenta essas informações e traz poucas atividades não contextualizadas que propõe que o aluno calcule à medida que está faltando de um dos lados do triângulo retângulo aplicando a fórmula do Teorema.

LIVRO B: PROJETO ARARIBÁ MATEMÁTICA – 9º ANO

Nesta obra coletiva (2010), os autores começam com uma breve contextualização histórica sobre Pitágoras, em seguida fazem uma observação dos nomes dados aos lados de um triângulo retângulo (p. 99) “o maior lado é chamado de hipotenusa e os lados que formam o ângulo reto são denominados catetos”, posteriormente menciona a fórmula do teorema e sua definição. O livro traz a demonstração do teorema de Pitágoras usando a comparação de áreas de figuras geométricas, (p. 100) conforme apresentado a seguir.

Considere dois quadrados, ambos com lados iguais a $(a + b)$. O primeiro é composto por seis figuras: um quadrado de lado a , um quadrado de lado b e quatro triângulos retângulos de catetos a e b . Pode-se chamar de S a área de um desses triângulos e sendo a área total da figura $(a + b)^2$, têm-se:

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 4S$$

O segundo quadrado é composto também de quatro triângulos retângulos iguais aos anteriores e de um quadrado de lado c , equivalente à hipotenusa dos triângulos. Logo, nesse quadrado, têm-se:

$$(a + b)^2 = c^2 + 4S$$

Igualando os segundos membros das equações, resulta:

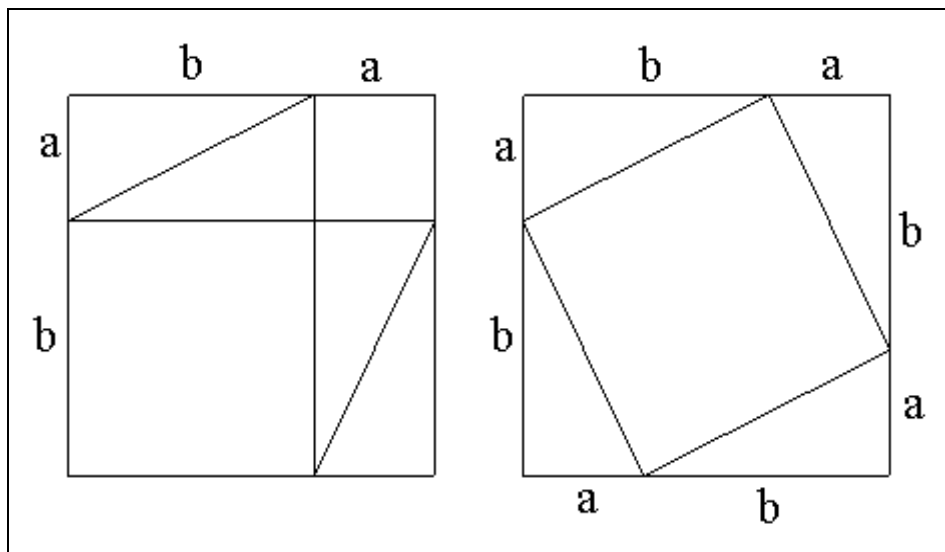
$$c^2 + 4S = a^2 + b^2 + 4S$$

Agora se cancelar o termo $4S$ em ambos os lados da igualdade acima, resulta expressão central do Teorema de Pitágoras:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

A figura abaixo ilustra esta demonstração.

Figura 3 - Demonstração do Teorema de Pitágoras usando comparação de áreas.



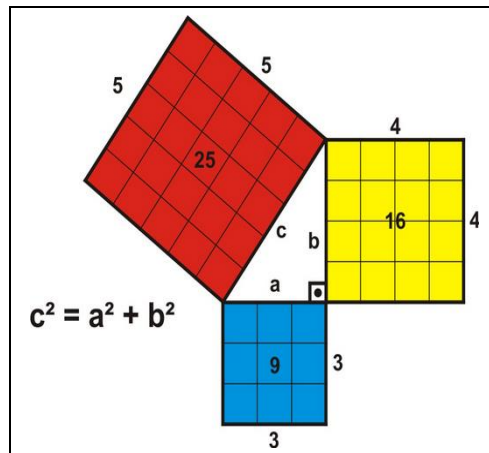
Fonte: Autora.

Após demonstrar, traz exercícios para aplicação da fórmula, a obra é carecida de resoluções de problemas e tarefas contextualizadas que envolvam o Teorema.

LIVRO C: A CONQUISTA DA MATEMÁTICA – 8ª SÉRIE

Os autores Giovanni, Castrucci e Giovanni Jr. (1992) iniciam apresentando a definição do triângulo retângulo, logo depois fazem uma pequena abordagem histórica de como os egípcios utilizavam o mesmo. Baseado neste sistema utilizado pelos egípcios mostram que é possível estabelecer uma relação entre as medidas dos lados desse triângulo de acordo com a figura.

Figura 4 - Demonstração do Teorema de Pitágoras baseado no triângulo retângulo egípcio



Fonte: Autora.

O livro de modo tradicional traz explicações claras mostrando passo a passo como chegar à fórmula do Teorema, as construções são apenas apresentadas não permitindo que o aluno faça suas interpretações, propõe uma variada lista de exercícios para fixação do conteúdo.

2.6.4 O Geogebra

O Geogebra é um software livre e gratuito, criado por Markus Hohenwarter, com caráter educativo integra Geometria, Álgebra e Cálculo, é uma boa opção para ser utilizado em sala de aula, de forma dinâmica e interativa auxiliando na construção do pensamento, provocando reflexões possibilitando conclusões durante a execução das atividades.

Bona relata a utilização do software na Matemática:

Um software será relevante para o ensino da Matemática se o seu desenvolvimento estiver fundamentado em uma teoria de aprendizagem cientificamente comprovada para que ele possa permitir ao aluno desenvolver a capacidade de construir, de forma autônoma, o conhecimento sobre um determinado assunto (2009, p. 36).

O Geogebra é um exemplo que atende a esses requisitos tratados por Bona, contudo Fassio afirma que:

O Geogebra é um sistema de geometria dinâmica que permite construir vários objetos: pontos, vetores, segmentos, retas, seções cônicas, gráficos representativos de funções e curvas parametrizadas, cujos objetos, depois de construídos, podem ser modificados dinamicamente (2011, p. 5).

Correia e Fernandes (2011) ressaltam a relevância sobre:

Revela-se uma ferramenta que permite ao professor realizar atividades, projetos de exploração e investigação na sala de aula, recorrendo apenas a uma aplicação, que tem ainda a vantagem de ser de acesso livre. Esta aplicação combina a manipulação gráfica e a respectiva representação algébrica, aspecto que o caracteriza e distingue de outros ambientes de geometria dinâmica (2011, p. 27).

As potencialidades quanto ao uso do Geogebra na sala de aula e a relação Geogebra x aluno é salientada pelas autoras Bulegon e Trevisan (2011, p. 4) quando mencionam “a interação que os estudantes têm com o software Geogebra permitem que os mesmos manuseiem com as variáveis dos problemas, reflitam sobre essa mudança e busquem justificativas para ela. Isso potencializa o desenvolvimento da aprendizagem”.

Percebe-se que o software Geogebra pode ser um fator motivador na aprendizagem matemática, contribuindo para uma melhor significância dos conteúdos, pelo fato de ser uma ferramenta da qual permite que o próprio estudante faça alterações e manuseie suas construções, refletindo sobre as modificações causadas e de compromisso com a interpretação do aluno, provocando e instigando debates de ideias, permitindo a conclusão de resultados, potencializando a aprendizagem.

3 ABORDAGEM METODOLÓGICA

3.1 Caracterização da pesquisa

A investigação baseia-se no modelo da pesquisa qualitativa, uma vez que se pretende compreender se o ensino da Matemática mediado pelas tecnologias da informação e comunicação é relevante. Para verificar se a utilização de softwares contribui para a aprendizagem, buscou-se fazer uso de uma metodologia que vise o desenvolvimento do pensamento crítico e da aprendizagem significativa diante do processo de ensinar e aprender.

De acordo com Pádua (1997), pesquisa é um estudo que flui a partir de inquietações defronte à realidade, e instiga a busca de conhecimentos que facilitam na sua compreensão. Minayo (2004, p. 23) retrata que a pesquisa “[...] é uma atividade de aproximação sucessiva da realidade que nunca se esgota, fazendo uma combinação particular entre teoria e dados”.

A investigação aqui relatada pode ser definida como uma pesquisa de caráter qualitativo. Segundo Minayo:

A pesquisa qualitativa [...] não pode ser quantificada. Ou seja, ela trabalha com um universo de significados, motivos, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (1994, p 21-22).

A descrição de Neto sobre a pesquisa qualitativa revela que: “[...] o trabalho de campo se apresenta como uma possibilidade de se conseguir não só uma aproximação com aquilo que se deseja conhecer e estudar, mas também de criar um conhecimento, partindo da realidade presente no campo” (1994, p. 51).

A dedicação do pesquisador, o interesse em investigar, interpretar e compreender o processo de ensino aprendizagem é o que traz a escolha de uma pesquisa qualitativa e que explora o máximo o caso a ser estudado. Segundo Triviños “[...] os estudos exploratórios permitem ao investigador o aumento de sua experiência em torno de um determinado problema” (1987, p. 109).

A partir dessas considerações, essa pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, pois de acordo com a questão primordial desta investigação, analisou-se o processo de ensino aprendizagem a partir do uso do software, para contemplar o conteúdo matemático a ser estudado.

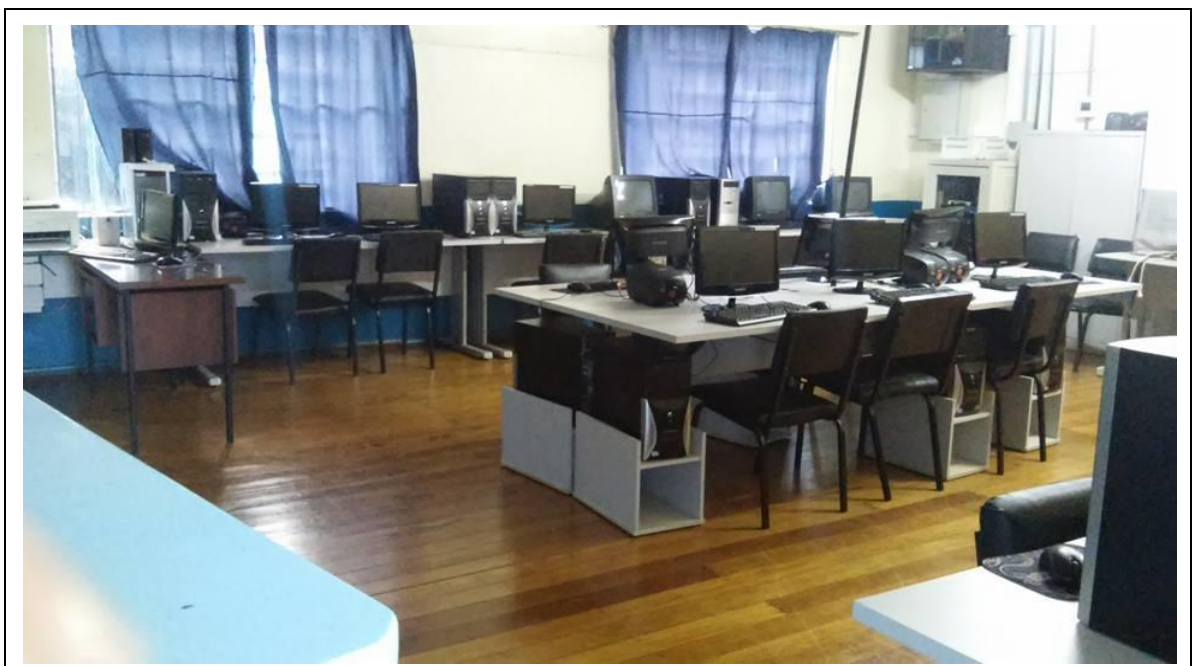
3.2 Contexto da pesquisa

As atividades de aprendizagem foram realizadas no Laboratório de Informática de uma escola estadual, localizada no Noroeste do Rio Grande do Sul, - da Escola Estadual de Ensino Médio Joaquim José da Silva Xavier, localizada no Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, - na disciplina de Matemática, no turno da manhã. A carga horária desta disciplina foi de cinco períodos semanais, com duração de 50 minutos cada período em sala de aula. Este estudo foi realizado em 13 (treze) aulas semanais durante 4 semanas. As aulas foram presenciais, no Laboratório de Informática da escola e na sala de aula, e são parte da carga horária da disciplina de Matemática.

A amostra de estudo em questão foi a escolha da turma do 9º ano do Ensino Fundamental, composta por 6 (seis) alunos, com idade entre 14 e 17 anos, com nível heterogêneo de conhecimento, e com aparentes dificuldades na aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

O Laboratório de Informática da escola em que foi desenvolvido o estudo está localizado em uma sala específica, com aproximadamente 41 m², equipada com 01 (um) aparelho de ar condicionado e o quadro branco, além de 20 computadores revisados e em bom estado, conectados em rede, com acesso à Internet e o sistema operacional utilizado foi o LINUX. Os computadores estão organizados em bancadas como se pode comprovar na imagem a seguir.

Imagem 1 - Laboratório de informática



Fonte: Autora.

3.3 Coleta de dados

A fase de coleta de dados tem grande importância na elaboração da pesquisa, considerando que são informações necessárias para analisar o desenvolvimento do pensamento crítico e da aprendizagem significativa, diante do processo de ensinar e aprender.

Equiparando com Pádua “a coleta e o registro dos dados pertinentes ao assunto tratado é a fase decisiva da pesquisa científica, a ser realizada com o máximo de rigor e empenho do pesquisador” (1997, p. 50).

Descrevem-se as características dos dados segundo Chizzotti:

Não são coisas isoladas, acontecimentos fixos, captados em um instante de observação. Eles se dão em um contexto fluente de relações: são “fenômenos” que não se restringem às percepções sensíveis e aparentes, mas se manifestam em uma complexidade de oposições, de revelações e de ocultamentos. É preciso ultrapassar sua aparência imediata para descobrir sua essência (2003, p. 84).

Portanto, a coleta de dados abre espaço para que o investigador analise e interprete a amostra escolhida para o estudo, e por este motivo é considerado de suma importância para discussão dos resultados da pesquisa.

3.4 Instrumentos da coleta de dados

Para a obtenção dos dados, os seguintes instrumentos foram escolhidos e planejados de acordo com o que se encaixa de maneira apropriada em relação ao estudo a ser executado: questionário, exercícios e observação da interação dos estudantes com o software aplicado no estudo do conteúdo matemático específico, resolução de situações problema, proporcionando aos alunos a compreensão do Teorema de Pitágoras em diferentes contextos.

3.5 Metodologia de trabalho

A pesquisa foi escolhida devido à inquietude por saber, que na maioria das vezes, a metodologia utilizada para o ensino da Matemática, na sala de aula é distante do interesse e da realidade do aluno, e conseqüentemente essa falta de conexão e interação, acaba por desmotivá-los, e conseqüentemente a aprendizagem da disciplina é comprometida e ajuda alimentar estatísticas negativas acerca da matéria, com isso fez-se necessário um estudo, a fim de desenvolver uma sequência didática nova, utilizando um recurso tecnológico, para

contemplar os conteúdos matemáticos trabalhados na escola. Para o embasamento do aprendizado utilizou-se de uma revisão de literatura recorrendo a autores que tratam da questão ensino/aprendizagem e da importância de uma aprendizagem significativa, incluindo a utilização das tecnologias.

Para contemplar o assunto Teorema de Pitágoras organizou-se um conjunto de atividades de aprendizagem adotando uma postura construtivista com o uso do software Geogebra. Essas atividades foram dispostas em aulas, utilizando o computador disponibilizado no laboratório de informática da escola. O software dinâmico, usado e intermediado pelo professor/pesquisador, para uma compreensão do conteúdo matemático, que se trata de uma ferramenta que permite a (re)construção e a exploração de diferentes conceitos, necessários para compreender significativamente e potencializar a percepção dos alunos diante do conteúdo trabalhado.

Os dados recolhidos, após a aplicação da sequência didática, têm caráter avaliativo pelo investigador, a fim de analisar se a inserção das mídias no ambiente escolar é relevante e seu impacto atribui melhorias na aprendizagem dos alunos.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Apresenta-se os resultados surtidos, nessa seção, com a execução de uma proposta metodológica fundamentada no referencial teórico adotado e na aplicação do software Geogebra, este uma mídia tecnológica que pode ser utilizada para contribuir na compreensão dos conceitos matemáticos, possibilitando uma construção do conhecimento mais dinâmica e interativa, contribuindo assim pra uma aprendizagem significativa.

Desta forma, foi escolhida para participar deste trabalho, uma turma de 9º ano do ensino fundamental, formado por seis alunos com idades entre 14 a 17 anos. A possibilidade de participar do experimento foi oferecida especialmente a esta turma, pelo fato destes serem alunos repetentes e que apresentam bastante dificuldade na realização das atividades e aprendizagem dos conteúdos de todas as disciplinas trabalhadas na escola. A aplicação da pesquisa ocorreu durante treze aulas. As aulas foram realizadas no laboratório de informática da escola e também em sala de aula.

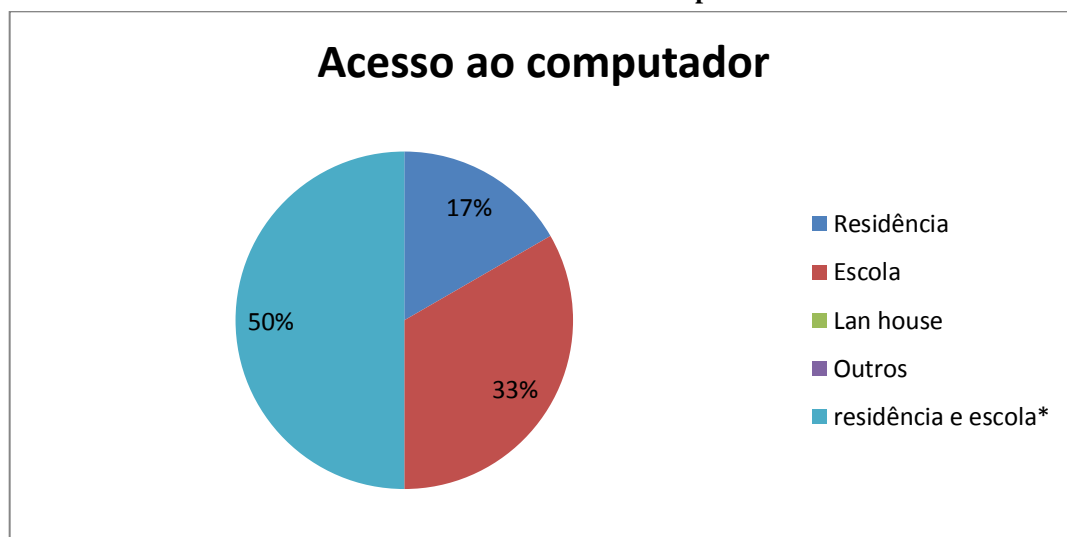
Para a coleta dos dados foram utilizados os instrumentos citados no capítulo 3, item 3.4.

4.1 O conhecimento prévio do aluno

Para iniciar a pesquisa foi disponibilizado para os alunos um questionário, conforme o apêndice A, a fim de analisar a relação aluno x computador, considerando que posteriormente no decorrer da proposta, o uso da ferramenta será utilizado na execução das atividades.

Os gráficos a seguir, mostram a coleta dos dados do primeiro questionário.

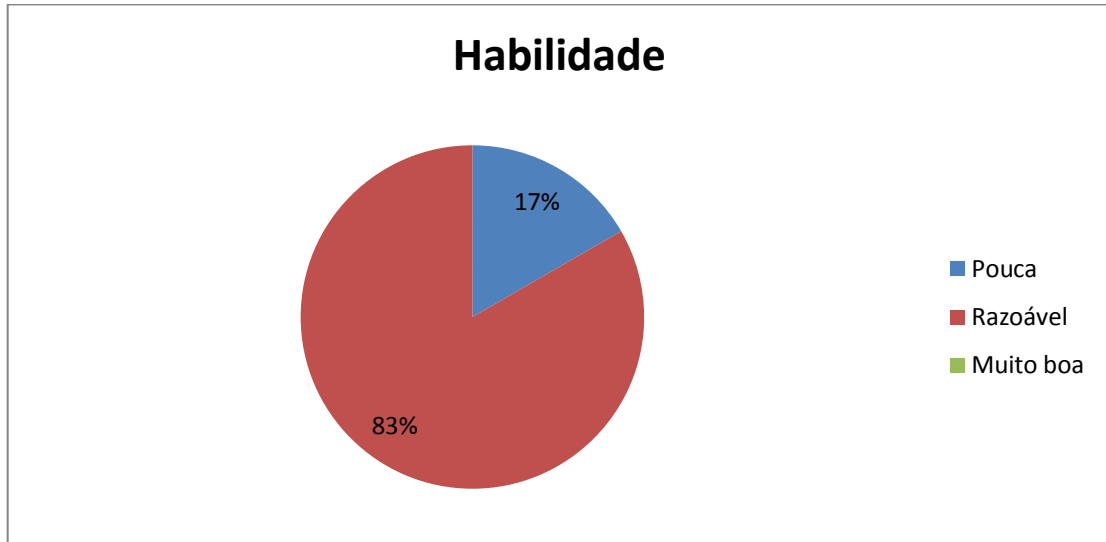
Gráfico 1 - Local de acesso ao computador



Fonte: Autora.

Dos resultados obtidos, foi possível constatar que dois dos alunos, o que corresponde a 33% dos pesquisados, não tem acesso ao computador em sua própria casa, utilizando-os somente na escola, 50% tem acesso ao computador tanto na escola quanto em sua residência, apenas um aluno (17%) registrou ter acesso apenas em casa.

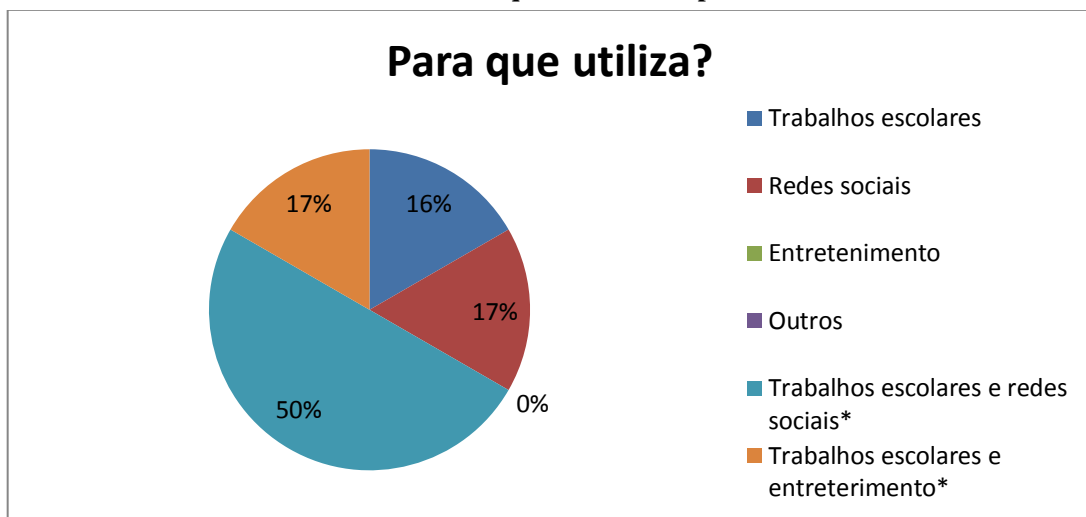
Gráfico 2 - Habilidade quanto ao uso do computador



Fonte: Autora.

Quando solicitados sobre a habilidade que possuem quanto ao uso do computador, 83% dos alunos se consideraram competentes, apenas um considera-se com pouca capacidade.

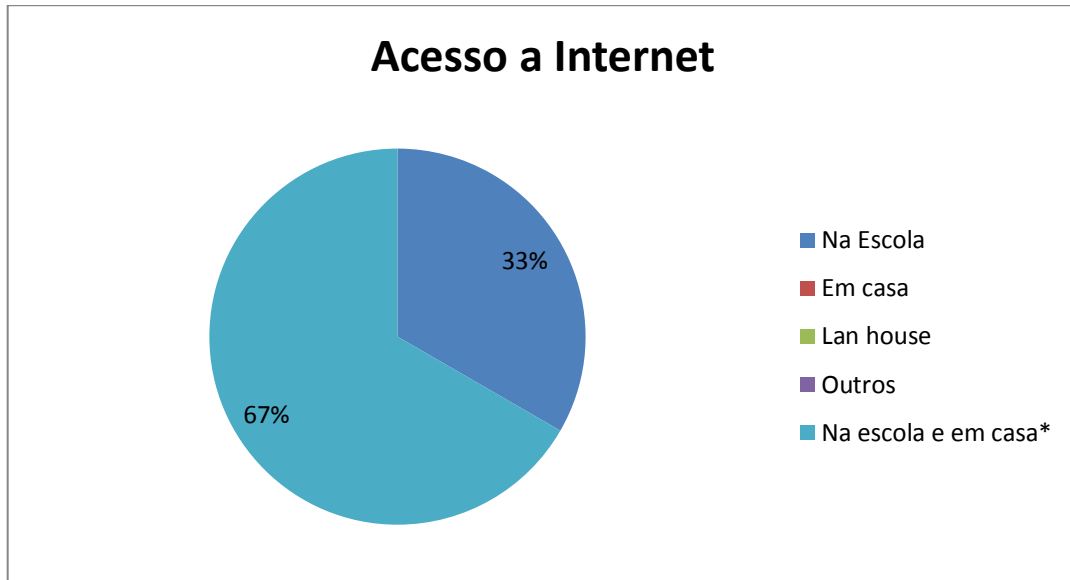
Gráfico 3 - Para que utiliza o computador



Fonte: Autora.

A maioria dos participantes (50%) registrou utilizar o computador para trabalhos escolares e redes sociais, 17% utilizam para trabalhos escolares e entretenimento, 16% somente para trabalhos escolares, e outros 17% somente para redes sociais.

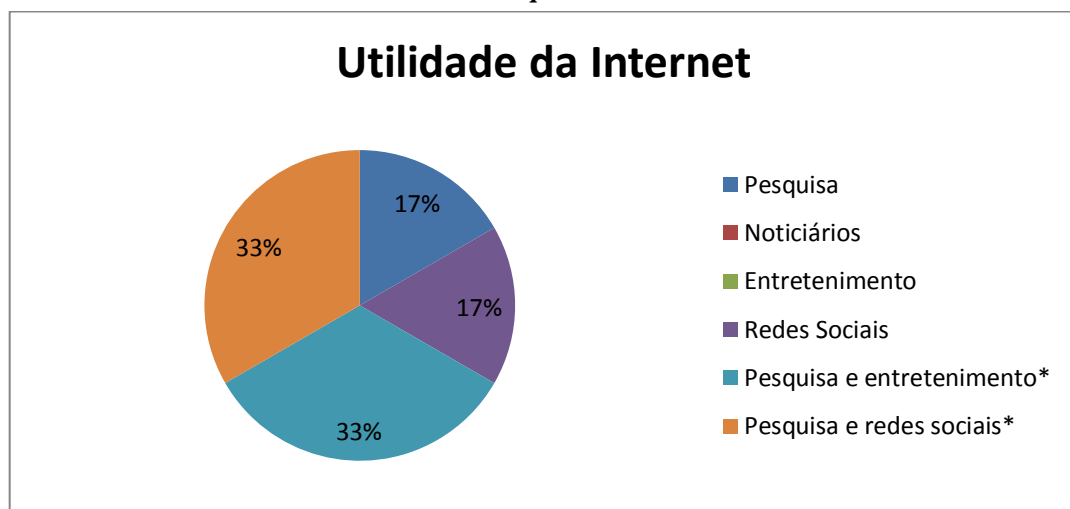
Gráfico 4 - Local de acesso à Internet



Fonte: Autora.

Dos pesquisados, verificou-se que todos têm acesso à Internet, 33% acessam somente na escola e os demais têm acesso além da instituição de ensino, em sua residência.

Gráfico 5 - Para que utiliza a Internet



Fonte: Autora.

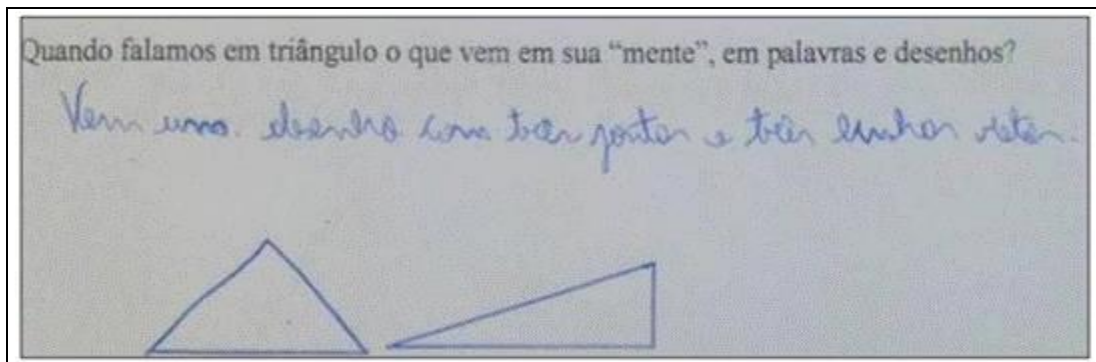
Os alunos mencionam utilizar a Internet pra pesquisa e redes sociais (33%), pesquisa e entretenimento (33%), apenas para pesquisa (17%) e utilizar a Internet para redes sociais (17%).

O último questionamento considerado o principal refere-se à “o que o aluno sabe sobre o software Geogebra”, foi registrado por alguns estudantes já terem ouvido falar em Geogebra, porém nunca o utilizaram, não conhecem o funcionamento e nem sabem de sua finalidade.

A aplicação de outro questionário [aula 1], sequência didática, teve por objetivo avaliar o conhecimento prévio do aluno referente a conceitos sobre o triângulo, suas características, tipos e elementos. Verificou-se que num primeiro momento os alunos tiveram dificuldades para expressar o seu entendimento, referente às questões propostas.

Os participantes da pesquisa serão identificados por AA, AB, AC, AD, etc. para preservar a identidade dos mesmos.

Imagem 2 - Registro aluno A para a questão 1



Fonte: Autora.

AB: “As pirâmides do Egito”.

AC: “Uma figura geométrica, uma placa de trânsito com formato de triângulo”.

AD: “Na minha mente o triângulo faz parte das figuras geométricas”.

AE: “Vem na minha mente que um triângulo tem 3 lados que um lado é reto outro fecha o triângulo”.

AF: “Em minha mente vem uma pirâmide de várias formas, é uma figura com três lados e de várias formas de desenhar”.

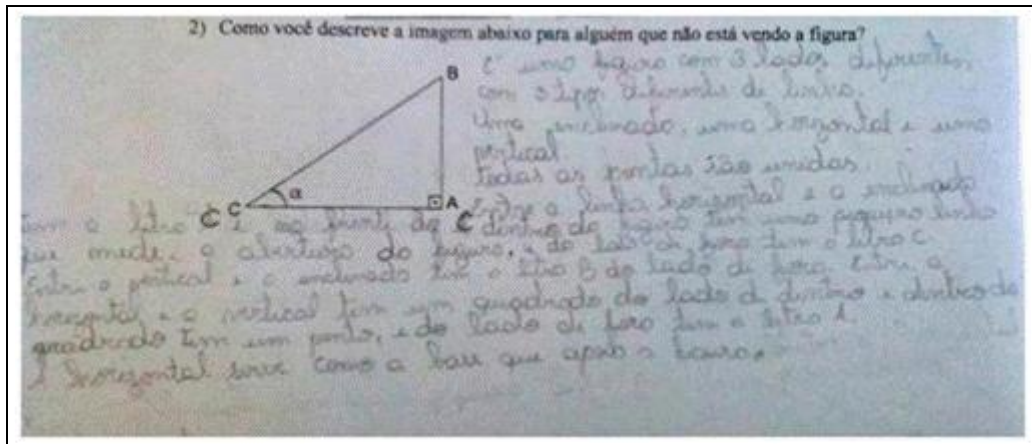
Na segunda questão foi solicitado ao estudante que descrevesse a imagem que estava vendo, na forma de escrita, para outra pessoa que não estava visualizando. Captou-se que os alunos sentiram dificuldade em expor suas respostas, algumas não tiveram clareza.

Destaca-se o registro do aluno F (conforme imagem 3):

“é uma figura de três lados diferentes de linha. Uma inclinada, uma horizontal e uma vertical todas as pontas são unidas. Entre as linhas horizontal e inclinada tem a letra C e na frente do C dentro da figura tem uma pequena linha que me dê a abertura da figura, e do lado de fora tem a letra C. Entre a vertical e a inclinada tem a letra B do lado de fora. Entre a horizontal e a vertical

tem um quadrado do lado de dentro e dentro do quadrado tem um ponto, e do lado de fora tem a letra A. A horizontal serve como base que apoia a figura.”

Imagem 3 - Registro aluno F para questão 2



Fonte: Autora.

AA: “Tem três riscos retos e três pontos. Linhas: A é horizontal, B vertical e C inclinada. Encontramos em vários locais como, casas, galpões, carros, objetos, etc”.

AB: “imagine um risco na horizontal, depois mede outro risco na vertical e depois faço outro inclinado e fechando com os dois primeiros riscos e fechando o desenho, a parte horizontal se mantém como base, no canto do lado direito da parte horizontal faça um quadrado pondo um ponto no meio desse quadradinho, depois no outro canto no lado esquerdo faça um ângulo. Em cada ponto desse desenho de três lados as primeiras letras do alfabeto no ponto esquerdo coloque C no direito A e em cima B”.

AC: “Um triângulo com base e altura, com três lados, dois são iguais e um diferente. Pontos A, B, C”.

AD: “Essa imagem tem três pontos, os pontos C e A são uma base A e B são alturas. Uma linha interliga base e altura que forma um tipo de figura geométrica”.

AE: “É que ele tem três lados, tem linha horizontal vertical. É uma figura geométrica. Da para fazer desenho com essa figura geométrica tem um quadrado dentro da figura. Tem letras A, B, C. Os lados são diferentes”.

A partir dessa coletânea de dados, verificou-se que os alunos não conseguiram relatar corretamente a imagem, motivos estes, que podem ser reflexos na dificuldade de compreender os conceitos referentes aos triângulos, suas características e elementos. Portanto, a sequência didática planejada evidenciou, desde conceitos básicos sobre triângulos, para conseguir atingir o seu propósito, bem como chegar a compreensão e ao conhecimento sobre o Teorema de Pitágoras.

4.2 A sequência didática

A seguir descreve-se a sequência didática planejada para o ensino do Teorema de Pitágoras.

Quadro 1 – Sequência didática para o ensino do Teorema de Pitágoras

Plano de Aula. [nº aula]	Tema	Tipo de objeto de aprendizagem	Objetivo
Plano de aula 1. [aula 1]	Triângulos	Questionário.	Verificar o conhecimento prévio do aluno sobre o conceito de triângulo, suas características, tipos e elementos.
			Registrar as respostas do questionário para entregar ao professor.
[aula 2]		Elaboração de Tirinhas.	Elaborar tirinhas sobre triângulos. Expor na sala de aula os trabalhos feitos (tirinhas) a fim de socializar as ideias.
Plano de aula 2. [aula 3]	Elementos e classificação dos Triângulos	Papel Quadriculado, esquadro, régua, transferidor.	Estudar e desenhar no papel quadriculado as conceituações referentes aos triângulos.
			Possibilitar a construção dos triângulos e reconhecimento dos mesmos.
[aula 4]			Reconhecer as características de um triângulo quanto às medidas dos lados: Equiláteros Isósceles e Escalenos. Compreender a ideia de medida de ângulos. Identificar triângulo Retângulo, Acutângulo e Obtusângulo.
Plano de aula 3. [aula 5]	Área de figuras planas.	Papel quadriculado, régua, esquadro...	Realizar a verificação da aprendizagem sobre área de figuras planas.
			Desenvolver habilidades para o cálculo de áreas.
			Deduzir a fórmula do cálculo da área do quadrado e do triângulo utilizando os desenhos no papel quadriculado.
			Deduzir a fórmula para o cálculo da área do triângulo utilizando a figura do retângulo como suporte.
[aula 6]			Verificar a utilização adequada dos conceitos estudados na resolução dos problemas propostos pelo professor.
Plano de aula 4. [aula 7]	Relação existente entre hipotenusa e catetos	Geogebra	Explorar o software Geogebra.
[aula 8]	abordados no triângulo retângulo.		Relacionar as áreas dos quadrados construídos a partir dos lados de um triângulo retângulo.
[aula 9]			Verificar as relações existentes entre a hipotenusa e os catetos do triângulo retângulo. Construir formalmente o conceito do Teorema de Pitágoras.
Plano de aula 5. [aula 10]	Teorema de Pitágoras	Vídeo	Compreender a relação entre hipotenusa e catetos abordada no Teorema de Pitágoras.
Plano de aula 6. [aula 11]	Teorema de Pitágoras.	Régua, lápis e papel.	Resolver exercícios sobre o teorema de Pitágoras de forma abstrata.
Plano de aula 7. [aula 12]	Aplicação do Teorema de Pitágoras	Fotografia de lugares íngremes.	Fotografar lugares íngremes.
			Identificar e desenhar sobre as fotografias os triângulos retângulos encontrados.
			Resolução de problemas em diferentes contextos (fotografias) que envolvam as relações métricas no triângulo retângulo.
Plano de aula 8. [aula 13]	(todo conteúdo desenvolvido na sequência didática)	Geogebra	Possibilitar aos alunos a melhor compreensão dos conceitos estudados.
			Verificar o conhecimento sobre Teorema de Pitágoras.

Fonte: Autora.

As atividades de aprendizagem descritas no quadro acima serão relatadas no texto a seguir.

Plano de aula 1: Aula [1] e [2]

Iniciando a sequência didática, conforme menção anterior, o objetivo da aula é o de averiguar o conhecimento prévio do aluno sobre o conceito de triângulo, suas características, tipos e elementos. Ao exigir-se do estudante uma tarefa com o intuito investigativo e depois de feita individualmente, procede-se o registro das respostas e posteriormente a socialização dos resultados.

ATIVIDADE 1

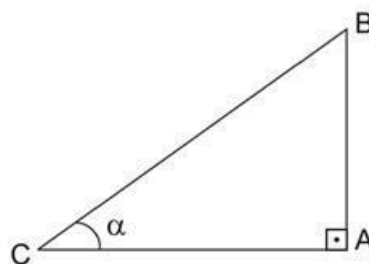
1) Leia a tirinha abaixo e registre na folha sua resposta:



Fonte: <http://estranhanoite.blogspot.com.br/2013/11/o-triangulo-dourado-ainda-na-india.html>

Quando se fala em triângulo, o que vem em sua “mente”, em palavras e desenhos?

2) Como você descreve a imagem abaixo para alguém que não está vendo a figura?



Depois de responder e registrar as questões individualmente, conforme mencionado na descrição dos conhecimentos prévios, item 4.1, realizou-se uma socialização das ideias com

todos os alunos da turma. Durante a socialização os alunos foram discutindo e lembrando alguns conceitos referentes ao triângulo. Em seguida, sob a orientação da professora, individualmente, cada estudante deveria criar uma tirinha com os seus conhecimentos sobre triângulos e ressaltou-se que posteriormente seria feita uma apresentação com a exposição dos trabalhos.

Imagem 4 - Registro fotográfico plano de aula 1



Fonte: Autora.

As observações sobre a primeira atividade, apesar de os alunos não demonstrarem muita disposição ao responderem os questionamentos e com as atividades, eles se entusiasmaram na construção das tirinhas, proporcionando um bom andamento e aproveitamento da aula, oportunizando e animando a professora ao direcionar as sequências das propostas a serem examinadas.

Plano de aula 2: Aula [3] e [4]

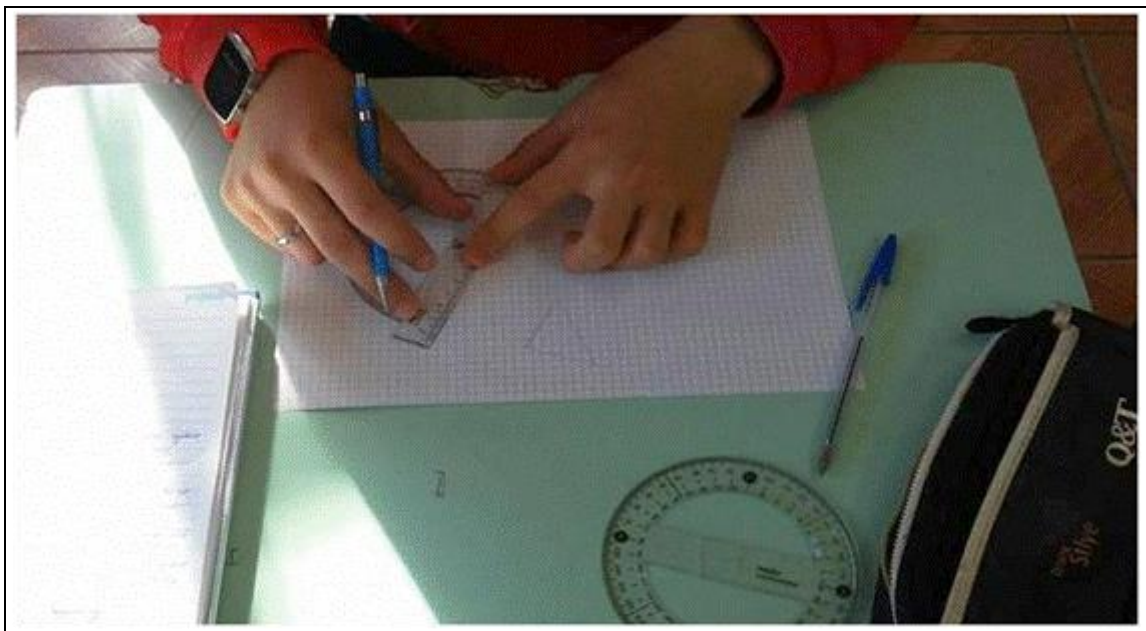
Os conceitos previamente discutidos serviram de base para a continuação dos planos de aula, a fim de realizar as conceituações referentes aos triângulos, possibilitando a construção e reconhecimento dos mesmos.

Primeiramente, o docente de modo expositivo, utilizando o quadro branco, instruiu os alunos sobre os princípios referentes aos elementos do triângulo e sua classificação e verificou que a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é igual a 180° , conforme apêndice C. Posteriormente, a atividade foi realizada individualmente, utilizando o papel quadriculado,

régua e esquadro para que os alunos desenhassem como quisessem (tamanho/modelo) um triângulo, e em seguida identificar nele os elementos e características já conhecidas. Como a turma é pequena, com apenas seis alunos, realizou-se uma mesa redonda, para apresentação dos desenhos e prosseguir assim dialogando, e esperou-se que os alunos percebessem que tem diferença entre os desenhos, seja, tamanho, ângulos.... E, de fato, houve essa constatação.

Apesar da ajuda e orientação do professor, a partir de desenhar no papel quadriculado qualquer tipo de triângulo, os alunos mediram cada lado do triângulo utilizando a régua e realizaram a medida dos ângulos utilizando transferidor, conforme imagem a seguir.

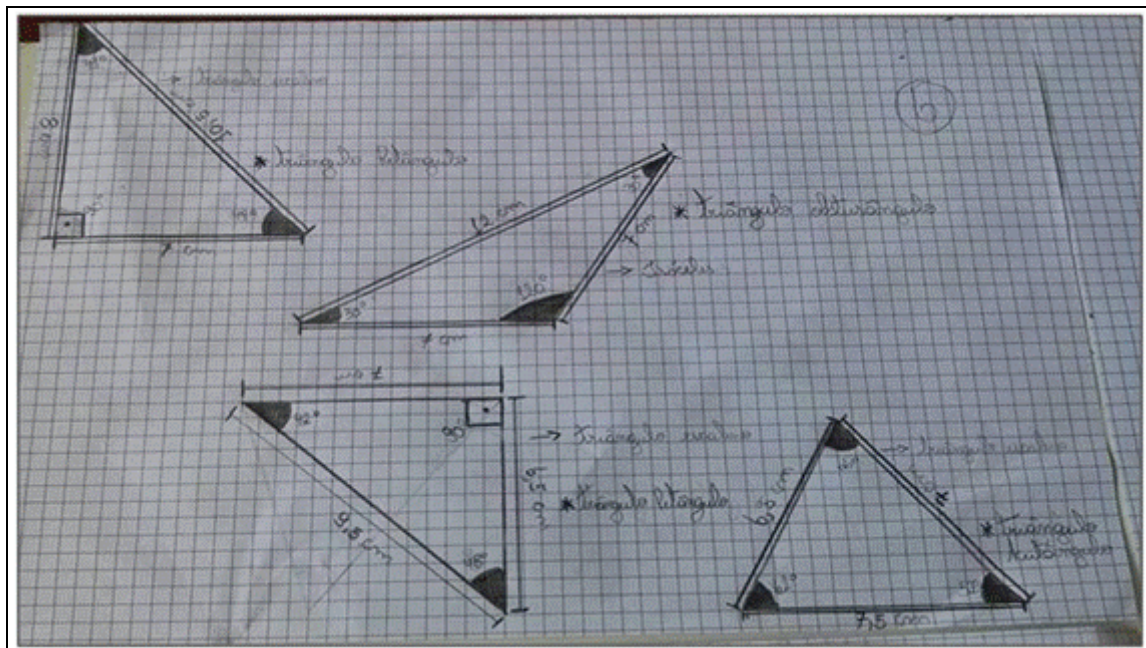
Imagem 5 - Registro fotográfico plano de aula 2



Fonte: Autora.

Em seguida (imagem 6), classificou-se os triângulos quanto à medida dos lados (reconheceram triângulos equiláteros isósceles e escalenos) e quanto à medida dos ângulos (identificaram triângulo retângulo, acutângulo e obtusângulo).

Imagem 6 - Registro fotográfico plano de aula 2



Fonte: Autora.

Durante a realização das atividades, reparou-se que os alunos ficaram concentrados e registraram tudo, conforme solicitado pelo professor, sua compreensão dos conceitos no papel quadriculado, desenharam, nomearam cada triângulo de acordo com sua classificação e descreveram os conhecimentos dessa aula (ângulos, medidas).

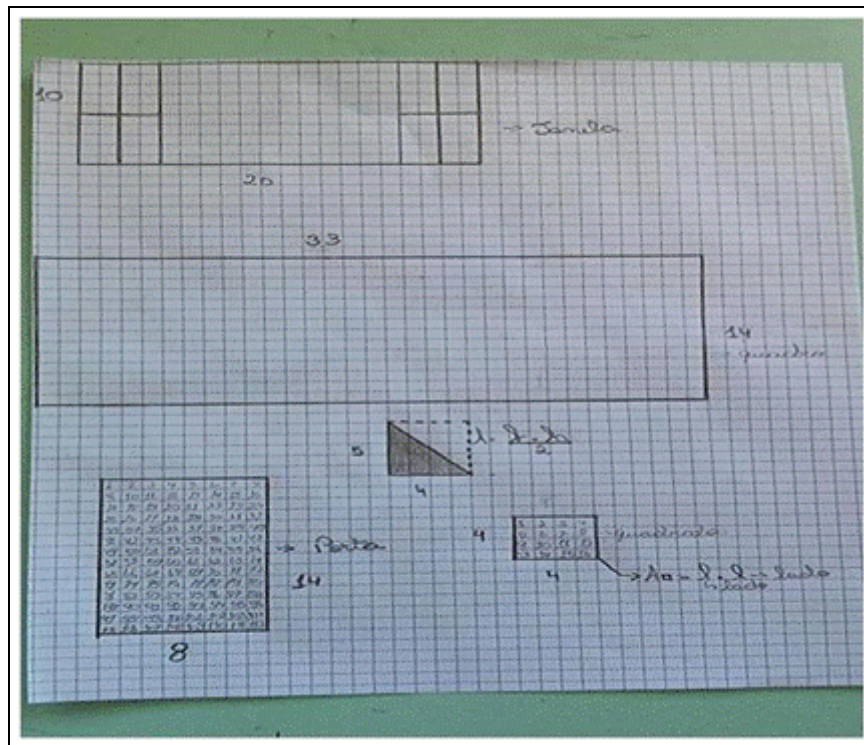
Plano de aula 3: Aula [5] e [6]

Pelo fato de trabalhar com a turma e já conhecer os alunos, acredita-se que se faz necessário retomar a verificação da aprendizagem sobre área de figuras planas. Ainda utilizando o papel quadriculado e a régua, propondo atividades que irão desenvolver habilidades para calcular a área das figuras.

Num primeiro momento, observar as formas geométricas que estão ao seu redor, desenhando na malha quadriculada, comparando com os colegas. Em seguida, considerando que o professor estará sempre mediando à atividade, com a turma, irá deduzir as fórmulas para calcular a área das principais figuras planas: retângulos, quadrados, triângulos.

A partir disso, o educador disponibilizará situações problemas (apêndice D), que exijam o cálculo de áreas para que desenvolvam no caderno e encontrem a solução.

Imagem 7 - Registro fotográfico plano de aula 3



Fonte: Autora.

Os alunos participaram da aula discutindo a partir dos desenhos na malha quadriculada, com os conceitos referentes às fórmulas das áreas do quadrado, do retângulo e do triângulo. Os desenhos, apresentado na imagem anterior foram anexados ao caderno do estudante.

Plano de aula 4: Aula [7] , [8] e [9]

Depois de ter verificado as concepções referentes ao triângulo e a área de algumas das figuras planas, a aula teve seu início com o estudo do Teorema de Pitágoras.

Considerando que, o uso dos recursos tecnológicos pode auxiliar na construção do conhecimento, os alunos foram convidados a ir até o laboratório de informática, para utilizar os computadores, iniciando sua exploração acerca do software Geogebra.

Preliminarmente (aula 7), disponibilizou-se um período para que os alunos pudessem interagir com o Geogebra, verificar suas ferramentas e funções e descobrir algumas das possibilidades do que desenvolver nele. Os educandos demonstraram curiosidade e estavam animados no decorrer da aula, imagem 8, perguntavam para a professora e trocavam ideias entre eles.

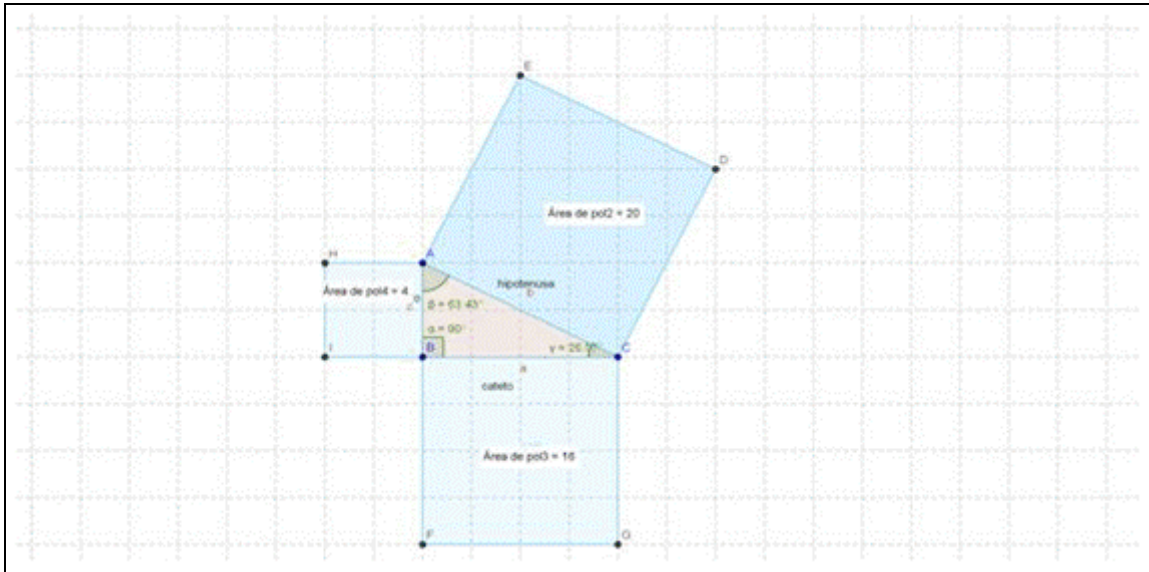
Continuando com a proposta didática (aula 8), utilizando o software e direcionando-os passo a passo pelo orientador, que lhes atribuiu a atividade de construir um triângulo retângulo e em cada lado da figura desenhar um quadrado. Utilizando as ferramentas disponíveis no Geogebra, medir os ângulos correspondentes ao triângulo desenhado, identificar seus elementos, calcular as áreas dos quadrados construídos como mostra a imagem 9. A aula se encerra salvando o trabalho feito para prosseguir num próximo encontro (aula 9). Retomando a proposta de debate realizado na aula anterior e a partir disso, a solicitação de que os alunos movimentassem o triângulo, modificando seu tamanho e mantendo um dos ângulos igual a 90 graus. Ao relacionar as áreas dos quadrados, através dos lados de um triângulo retângulo, para qualquer que seja o tamanho das figuras, possibilitar a compreensão da relação de Pitágoras, em um triângulo retângulo e a identificação que a área do quadrado construído sobre o lado maior do triângulo retângulo for igual à soma das áreas dos quadrados construídos sobre os dois lados menores desse triângulo. Assim, construir formalmente e juntamente com as observações dos estudantes, o conceito do Teorema de Pitágoras.

Imagem 8 - Registro fotográfico plano de aula 4



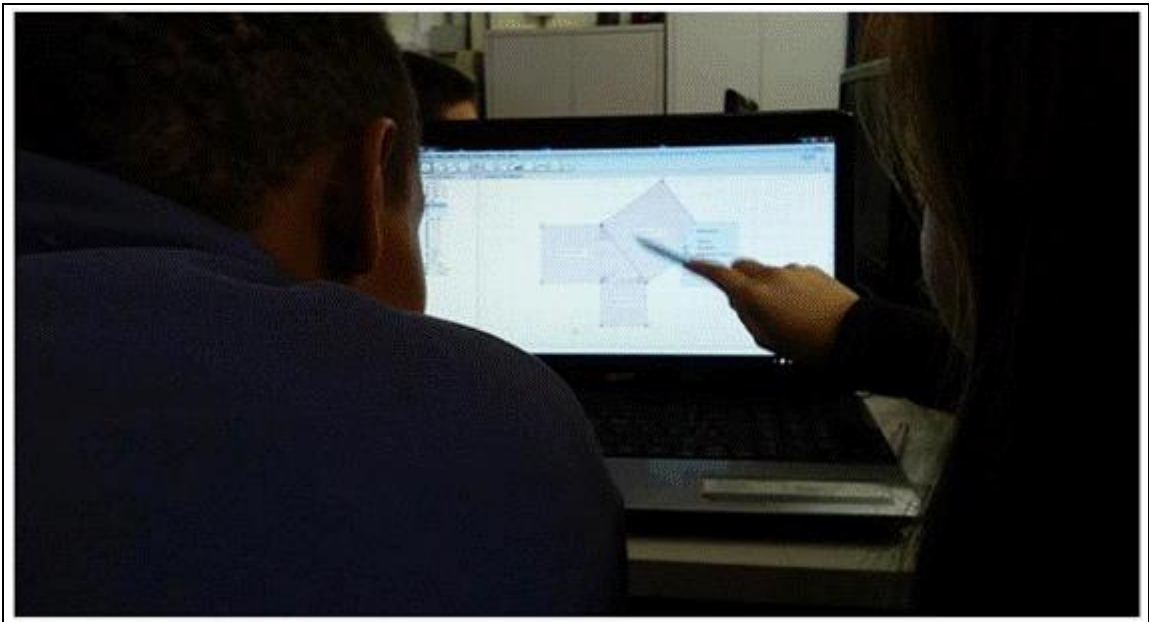
Fonte: Autora.

Imagem 9 - Registro fotográfico plano de aula 4



Fonte: Autora.

Imagem 10 - Registro fotográfico plano de aula 4



Fonte: Autora.

O interessante e surpreendente desta aula foi que os alunos, durante a realização das atividades constantemente trocaram ideias e descobertas em relação as possibilidades de execução no Geogebra, discutiram e defenderam a sua compreensão referente ao esperado, que era a compreensão do conceito do Teorema de Pitágoras. Como pode-se perceber na Imagem 10, os alunos tentavam explicar uns aos outros o que conseguiam analisar, de acordo com o que iam construindo. Interagiram proporcionando ambiente de aprendizagem agradável, atrativo e lúdico.

Plano de aula 5: aula [10]

Segmentando as terminações da última aula, retomou-se os conceitos com a turma num diálogo breve. Prosseguir assistindo o vídeo “O Barato de Pitágoras” disponível em <<http://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=17425>>. Pausar aos 58 segundos e perguntar aos alunos: “e vocês, entenderam alguma coisa até agora?”, deixar os aprendizes responderem e anotar no quadro branco as observações que fizerem sobre o que assistiram, por fim, continuar a execução do vídeo até o fim.

O vídeo faz um apanhado geral, tratando das propriedades dos triângulos, do estudo feito pelos alunos no Geogebra e faz também a explicação do Teorema de Pitágoras. Finalizou-se perguntando “e agora o que vocês entenderam?”, então debateu-se com os estudantes, a fim de esclarecer possíveis dúvidas do grupo.

O recurso do vídeo se deu com intuito de reforçar a explicação dos conceitos estudados, outro motivo levado em conta, foi a dificuldade encontrada pela maioria dos professores da escola, de trabalhar com a turma e fazer com que eles interajam e se concentrem nas explicações. Acredita-se que pelo fato do vídeo ser criativo, despertou o interesse nos estudantes, que demonstraram estar concentrados e atentos durante toda a explicação trazida nele.

Plano de aula 6: aula [11]

Para dar continuidade ao planejamento da aula anterior, no primeiro momento, o professor retomou a definição do Teorema de Pitágoras, construindo no quadro um triângulo retângulo e identificando os lados com as letras h, b, e c, sendo h a hipotenusa, a e b catetos, relacionando a correspondência de cada termo com as deduções feitas nas propostas anteriores, para então compreender genericamente que soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa, dar sucessão aos conhecimentos, de forma abstrata, para que os alunos consigam compreender a relação entre hipotenusa e catetos abordada utilizando a fórmula propriamente dita do Teorema ($h^2 = a^2 + b^2$), para finalizar disponibilizaram-se exercícios com objetivo de desenvolver habilidades para utilização da fórmula (apêndice G).

Após a realização de alguns exercícios em sala de aula, sob a proposta de uma nova atividade, com o propósito de identificar e resolver situações, que envolvam a utilização do Teorema de Pitágoras, solicitou-se que a turma num único grupo (6 alunos) circulasse no ambiente escolar (pátio, na quadra de esportes, sala de aula...), a fim de identificar a aplicação

do Teorema de Pitágoras em situações-problema do seu cotidiano. Em qualquer exemplo de triângulo retângulo encontrado, o grupo fez a interpretação da possível aplicação do teorema e testou, reproduzindo um esboço do desenho do triângulo a ser estudado para o caderno e utilizando um instrumento de medida (o metro) para representar suas respectivas medidas dos lados, verificando com o uso da fórmula do Teorema de Pitágoras, se tivesse apenas duas (2) das medidas desse triângulo estudado, se a terceira medida seria encontrada de acordo com o exemplo testado. Pediu-se para os alunos registrarem no caderno os cálculos feitos.

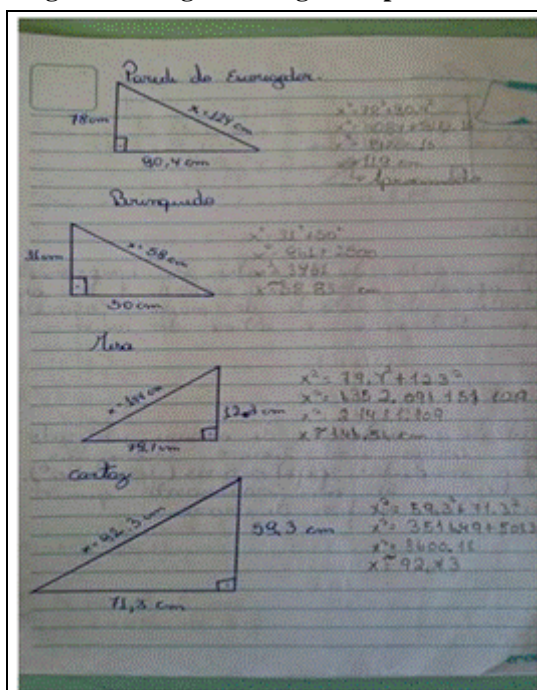
Imagem 11 - Registro fotográfico plano de aula 6



Fonte: Autora.

O registro no caderno do aluno é apresentado na imagem a seguir.

Imagem 12 - Registro fotográfico plano de aula 6



Fonte: Autora.

Os alunos realizaram todas as atividades propostas, nas primeiras atividades disponibilizadas pelo professor, exercícios, os estudantes perguntaram para esclarecer dúvidas referentes ao exercício. Já na segunda atividade, em que eles deveriam trazer para o mestre seus registros, trocavam ideias e possibilidades entre si.

Plano de aula 7: aula [12]

Para prosseguir os estudos e avaliar a aprendizagem do aluno ao trabalhar com situações problemas contextualizadas, o professor pediu, com antecedência, para que os educandos trouxessem para esta aula fotos de lugares íngremes, tiradas pelo próprio estudante, e impressas para ser explorada na sala de aula.

Tendo as fotos em mãos, foi proposto ao discente que desenhe sobre as imagens, utilizando a régua, triângulos (onde for possível percebê-los) e calcule nos triângulos retângulos as relações entre hipotenusa e catetos estudadas no Teorema de Pitágoras. Para encerrar a atividade, individualmente criar e resolver uma situação problema, a partir da imagem do triângulo retângulo desenhado, formando uma questão para ser apresentada aos colegas e ao professor.

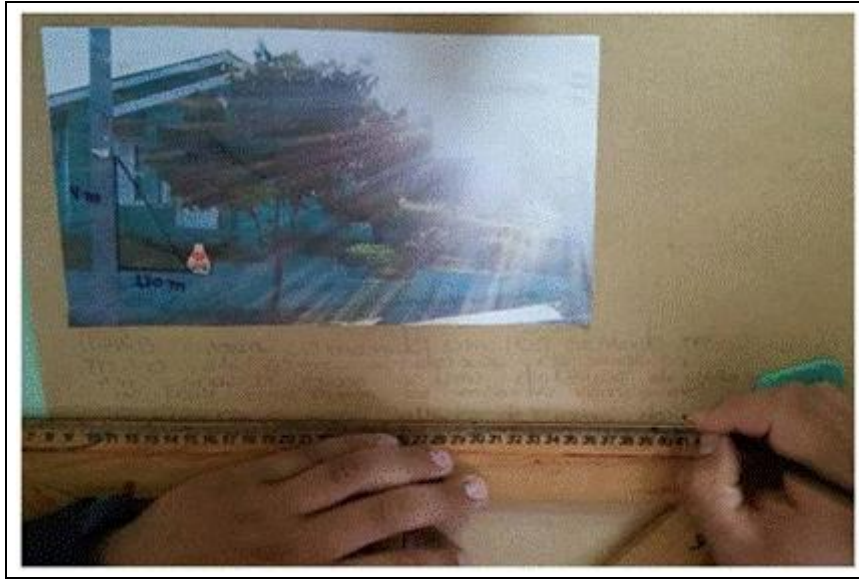
Após realizar a tarefa, imagem 13 e 14, os alunos apresentaram suas questões para os demais colegas.

Imagem 13 - Registro fotográfico plano de aula 7



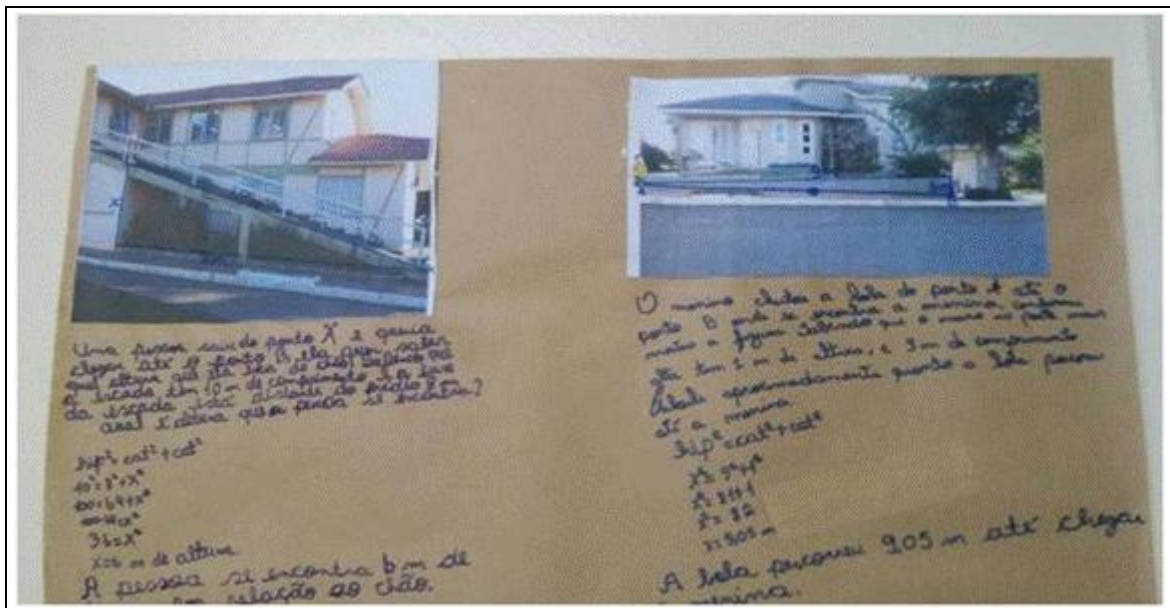
Fonte: Autora.

Imagem 14 - Registro fotográfico plano de aula 7



Fonte: Autora.

Imagem 15 - Registro fotográfico plano de aula 7



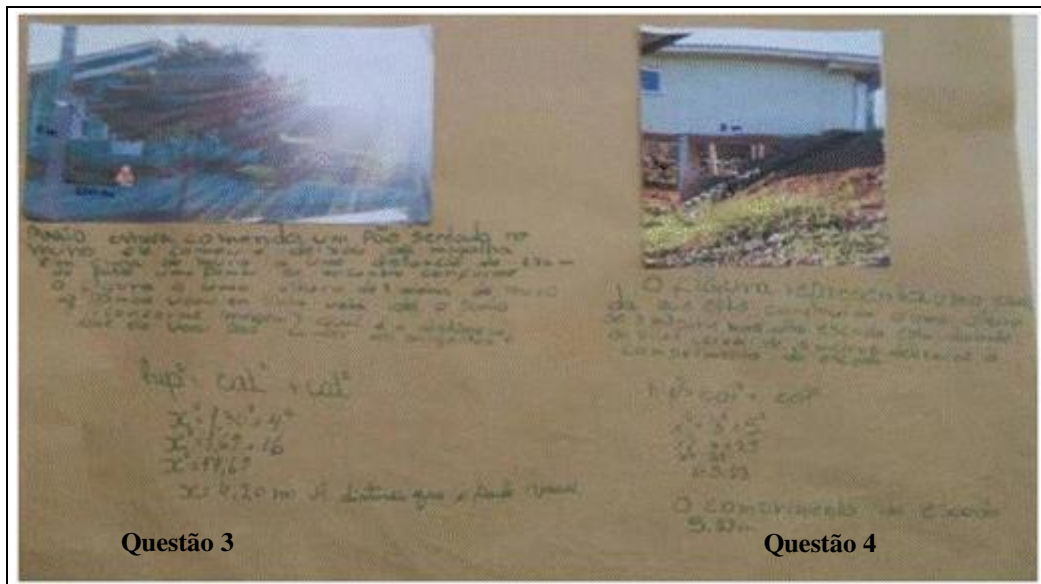
Fonte: Autora.

Descrição das questões elaboradas pelos alunos (imagem 15).

Questão 1: Uma pessoa saiu do ponto A e queria chegar até o ponto B, ela quer saber qual altura que ela está do chão. Sabendo que a escada tem 10 m de comprimento e a base da escada está distante do prédio 8 m. Qual é altura que a pessoa se encontra?

Questão 2: O menino chutou a bola do ponto A até o ponto B, onde se encontra a menina, conforme mostra a figura. Sabendo que o muro no ponto mais alto tem 1m de altura e 9 m de comprimento. Calcule aproximadamente quanto à bola percorreu até a menina.

Imagem 16 - Registro fotográfico plano de aula 7



Fonte: Autora.

Imagem 16, descrição questão 3: Mário estava comendo um pão sentado no muro, ele comeu e deixou as migalhas em cima do muro a uma distância de 1,20m do poste. Uma pomba se encontra conforme a figura a uma altura de 4m do muro. A pomba voou e voou até o ponto P (conforme imagem). Qual a distância que ela voou para comer as migalhas?

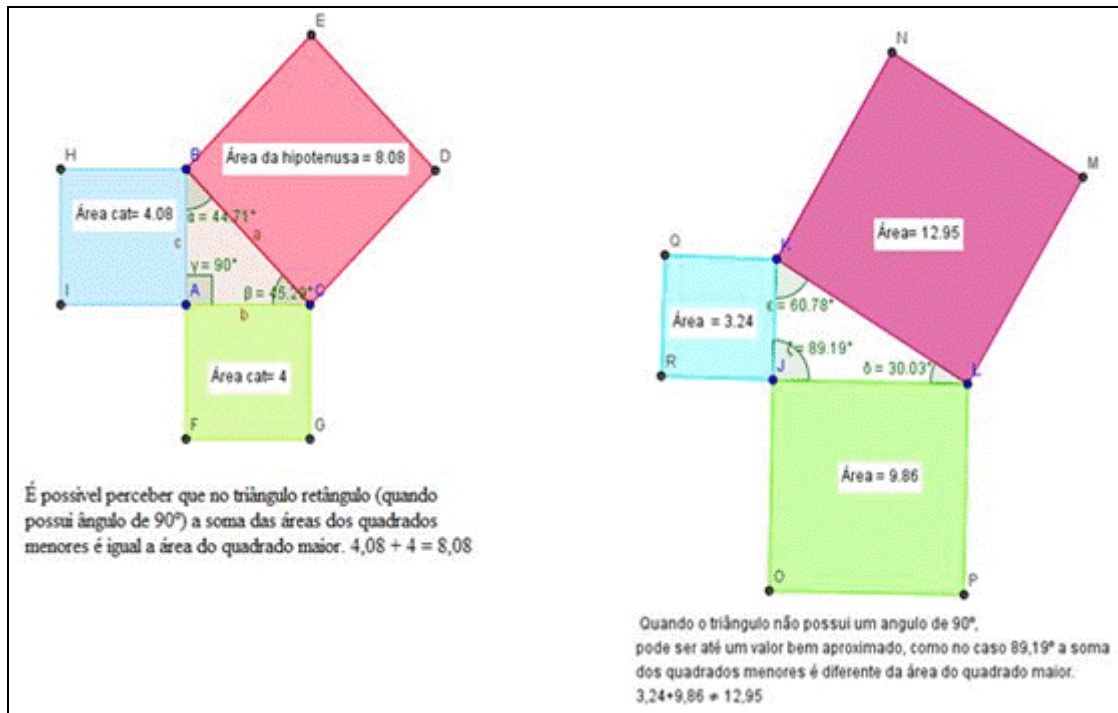
Questão 4: A figura representa uma escada que está construída a uma altura de 3m. A parte mais alta da escada está distante do pilar cerca de 5m. Determine o comprimento da escada.

Nessa atividade, foi possível observar criatividade ao desenvolverem as questões, bem como o empenho e a dedicação do grupo de estudantes.

Plano de aula 8: aula [13]

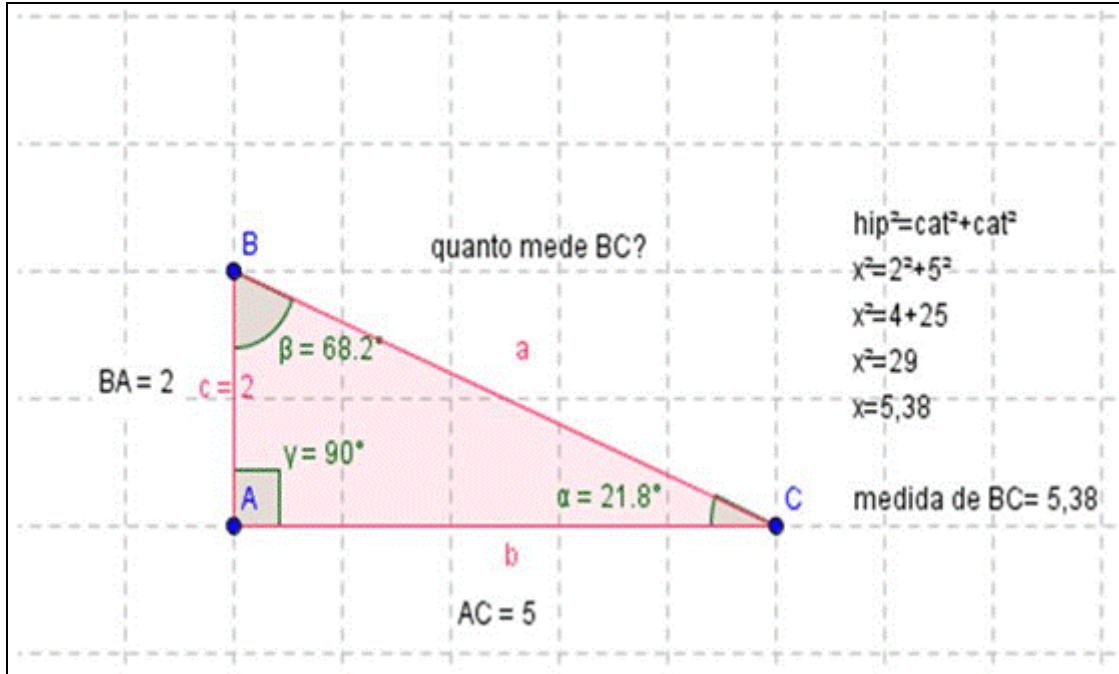
Ao findas essa sequência didática proposta em relação ao Teorema de Pitágoras, os alunos foram encaminhados ao laboratório de informática da escola para realizar as atividades a fim de avaliar a compreensão dos conceitos estudados. Livremente desenharam figuras no software Geogebra e apresentaram nelas os conhecimentos aprendidos durante as aulas.

Imagem 17 - Registro atividade plano de aula 8



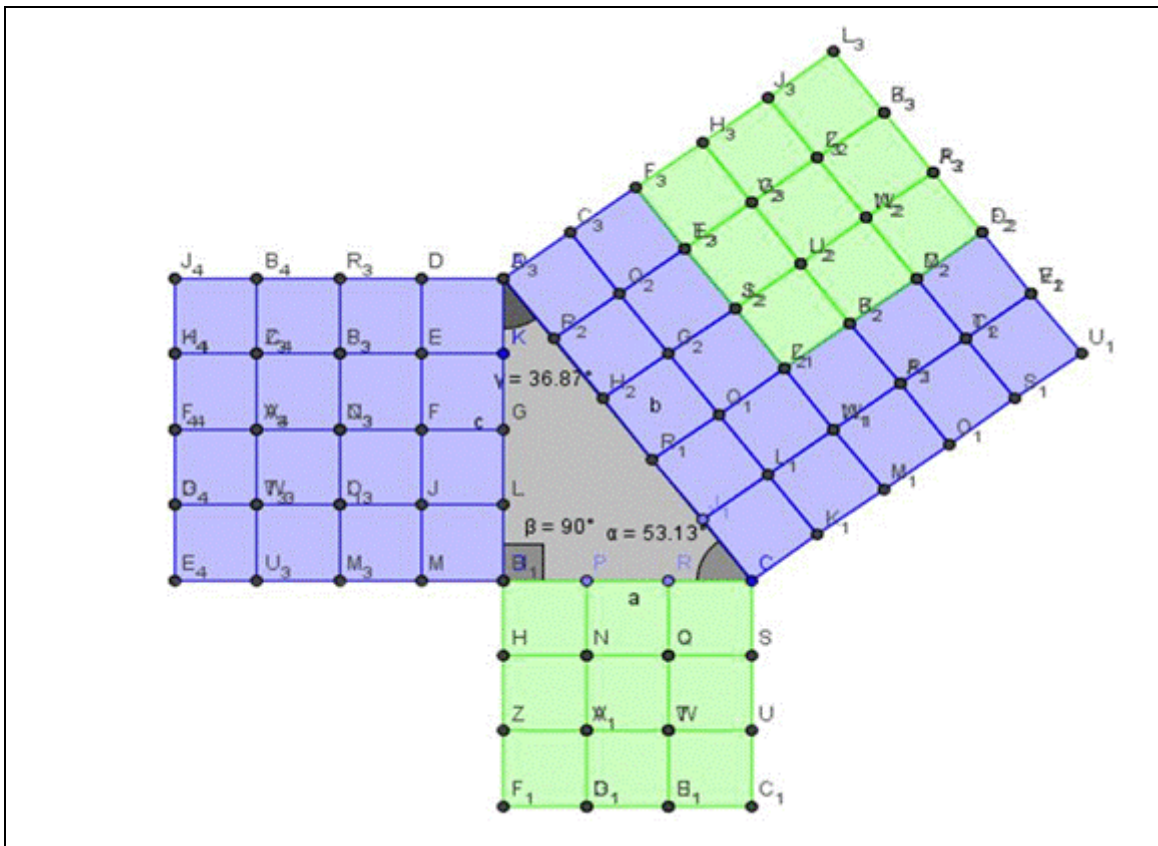
Fonte: Autora.

Imagem 18 - Registro atividade plano de aula 8



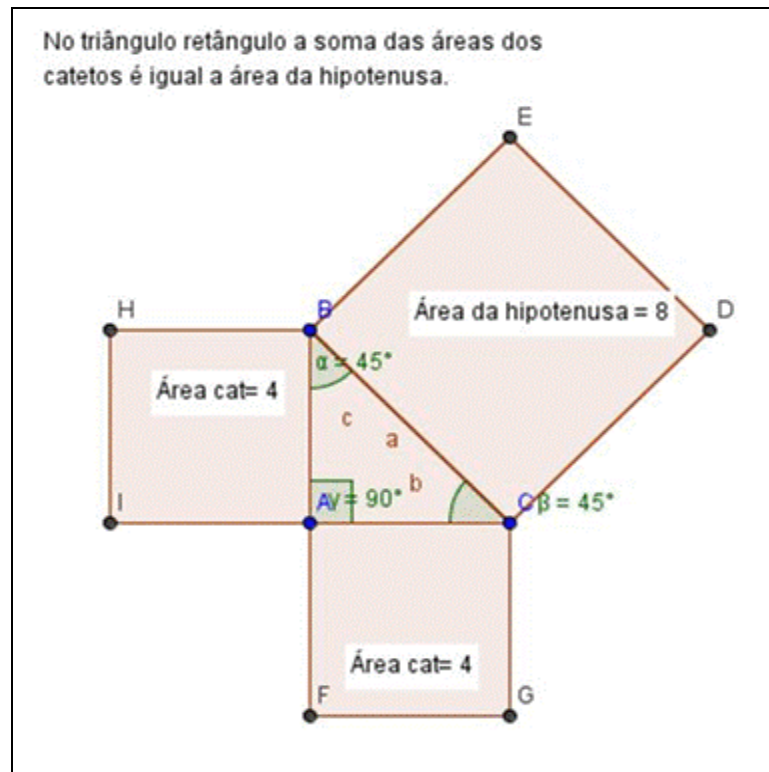
Fonte: Autora.

Imagem 19 - Registro atividade plano de aula 8



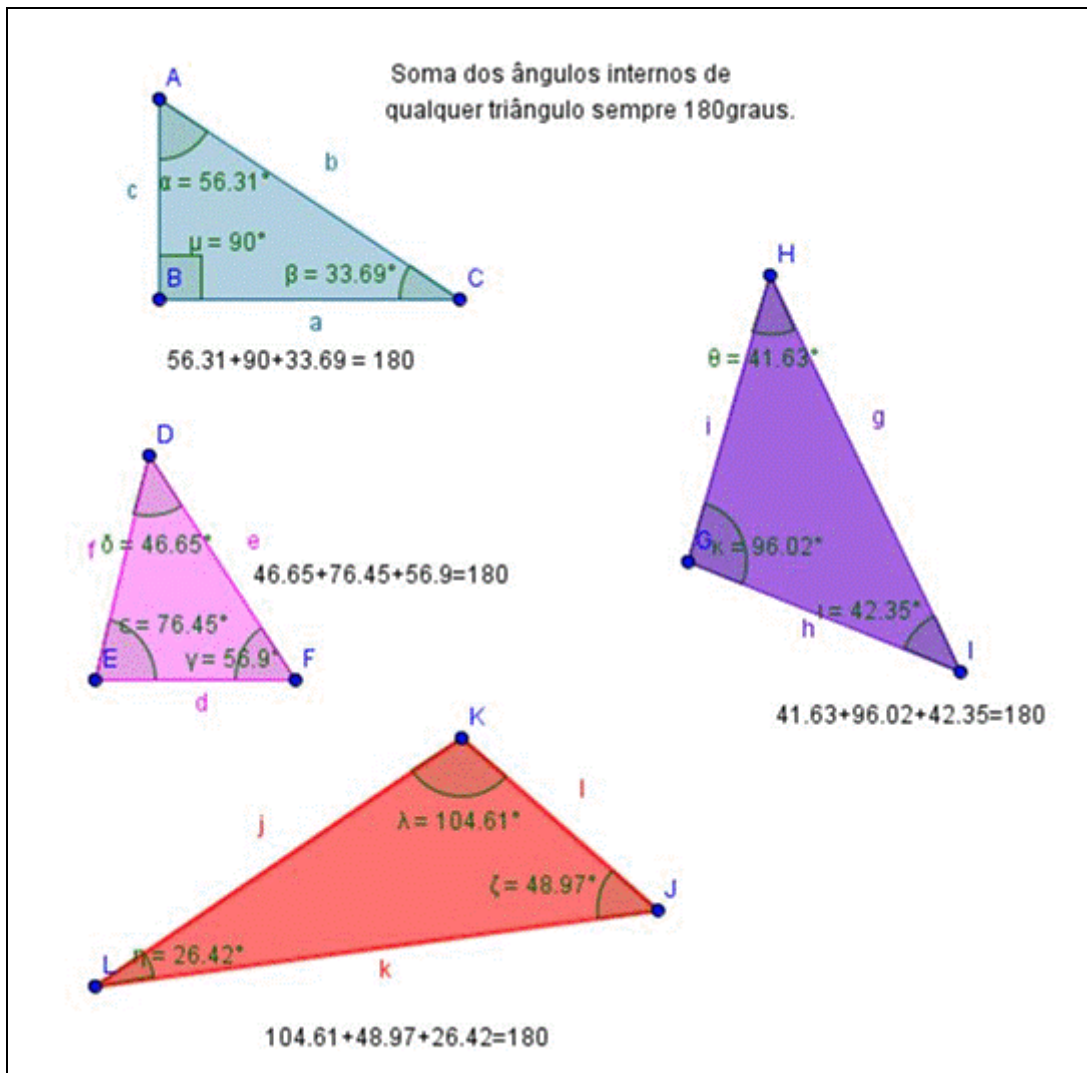
Fonte: Autora.

Imagem 20 - Registro atividade plano de aula 8



Fonte: Autora.

Imagem 21 - Registro atividade plano de aula 8



Fonte: Autora.

Os alunos tiveram o livre arbítrio ao construir essa atividade e expuseram os conhecimentos adquiridos no decorrer da sequência didática. A proposta que novamente utilizou o computador como ferramenta, proporcionou interesse e motivação nos alunos ao realizar a atividade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise de muitas teorias acerca do Teorema de Pitágoras, do software Geogebra, do comportamento humano em relação a pontos de obstáculos, no caso, alunos, frente a uma situação problema, bem como as credences sobre a dificuldade de estudar e assimilar Matemática, a presente pesquisa pôde explicar que a disciplina não é algo impossível de aprender, uma vez que se utilize um método inovador, que vise o interesse dos estudantes, provando desta forma que a matemática pode ser prazerosa e acessível à todos, bem como a possibilidade de ensinar/aprender conteúdos abstratos, mesmo com respostas exatas, ressaltando mais uma vez a importância da ludicidade das propostas, a forma contextualizada ao aplicar as atividades, pois durante o tempo da investigação, os alunos mostraram-se mais motivados na realização dos trabalhos solicitados, além de que, atingiram êxito em todas as tarefas, não reclamaram ao desenvolver a proposta, como era habitual em outros conteúdos que traziam listas de exercícios para resolver.

Certificou-se que com atividades inovadoras e diferenciadas, a participação foi maior e tiveram também plena interação social, pois trocaram ideias e conseguiram realizar um bom trabalho, houve satisfação e interesse tanto nas atividades individuais, quanto coletivas.

O uso do software foi de suma importância para a execução da proposta, uma vez que, a compreensão e o entendimento do conceito do Teorema de Pitágoras, em relação a aprendizagem e formação do pensamento sobre o fundamento deste conteúdo designou o sucesso na continuação do estudo.

As aulas que se valem de materiais concretos permitem total interação entre os estudantes e destes com a professora, proporcionando aos jovens o desenvolvimento da sua criatividade, o que os torna protagonistas de seu próprio conhecimento. Dessa forma, auxiliar para o progresso da aprendizagem significativa.

Cabe aqui ressaltar que, o método utilizado pela professora/pesquisadora contribuiu para que a proposta tivesse um excelente desfecho, uma vez que a metodologia próxima da realidade dos educandos, sem dúvida, é o melhor modo de harmonizar a aprendizagem, pois dessa forma buscam-se situações corriqueiras para aproximar o aprendiz dos conteúdos a serem estudados.

Portanto, foi possível constatar que as novas técnicas e o uso da tecnologia são o caminho para sanar as dificuldades do alunado. Claro que ainda se está engatinhando e que há muito a se fazer pela educação, não só na disciplina de Matemática, como nas demais. Porém a pesquisa instigou a uma reflexão acerca da prática tradicional, afinal, em um mundo cheio

de inovações e mídias, ganha aquele que conseguir se adaptar mais rapidamente, e cabe aos mestres serem os precursores desta tão sonhada renovação das práticas pedagógicas. Contudo, a investigação apontou caminhos para uma nova visão, salientando que depende da inquietude de cada profissional, pois o novo assusta, mas com dedicação toda prática inovadora é plausível de sucesso.

REFERÊNCIAS

- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. 1. ed. São Paulo: UNESP, 1999. (Seminários & Debates).
- BONA, Berenice de Oliveira. Análise de softwares educativos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, Carazinho, v. 4, p. 35-55, maio 2009.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** – Brasília: MEC / SEF, 1997.
- BULEGON, Ana Marli; TREVISAN, Maria do Carmo Barbosa. **O uso do GeoGebra, Funções Trigonométricas e sons musicais como recursos motivacionais para o ensino de Acústica no ensino médio**. Disponível em: <http://lacl02011.seciu.edu.uy/publicacion/lacl0/lacl02011_submission_54.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2015.
- CARRAHER, T.; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 1991.
- CHIZZOTTI, A. **A pesquisa em ciências humanas e sociais**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- CORREIA, P. F.; FERNANDES, J. A. **Redução ao 1.º quadrante com o GeoGebra. Educação e Matemática**, Lisboa, n. 112, p. 26-29, 2011.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.
- DESLANDES, Suely Ferreira. et al. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 5. ed. Petrópolis - RJ: Vozes, 1994.
- FASSIO, S. A. O. **Ensino-aprendizagem das construções fundamentais através de materiais manipulativos**. In: CIAEM – XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. **Anais...** Recife, 2011.
- FIorentini, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. **Zetetikè: Revista de educação matemática**, Campinas. v. 3, n. 4, 1995, p. 1-36.
- GRANDO, Cláudia Maria. **Geometria: espaço e forma**. Chapecó: UnoChapecó, 2008.
- LA ROSA, Jorge et al. **Psicologia e educação: o significado do aprender**. 9. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
- LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **Educação em Revista**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBM, ano 3, n. 4, p. 4-13, 1º sem. 1995.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.
- _____. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

MOREIRA, Marco A. et al. **Aprendizagem:** perspectivas teóricas. 1. ed. Porto Alegre: Universidade/PADES/UFRGS/PROGRAD, 1985.

PÁDUA, E. M. M. de. O processo de pesquisa. In: _____. **Metodologia da pesquisa:** abordagem teórico-prática. 10. ed. Campinas: Papirus, 1997. p. 29-89. (Coleção Práxis).

PRETTO, Nelson de Luca; ASSIS, Alessandra. Cultura digital e educação: redes já! In: PRETTO, Nelson de Luca; SILVEIRA, Sérgio Amadeu da (Orgs.). **Além das redes de colaboração:** internet, diversidade cultural e tecnologias do poder. Salvador, BA: EDUFBA, 2008.

SANTOS, Júlio Cesar Furtado dos. **Aprendizagem significativa:** modalidades de aprendizagem e o papel do professor. 1 ed. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SILVA, Maria de Fátima Minetto Caldeira; PRESTES, Irene Carmem Piconi; FACION, José Raimundo. **Dificuldades de aprendizagem.** 1. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2007.

TRIVINÕS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. 1 ed. São Paulo: Atlas, 1987.

APÊNDICE A - Questionário para coleta de dados

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO**

Responsável: Leticia Pimentel Trindade

**INSTRUMENTO DE PESQUISA
QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS**

No primeiro momento disponibilizar-se-á ao aluno um questionário que irá nortear o trabalho posterior, que será a utilização o software Geogebra no computador, e para isso o professor analisará a relação computador X aluno.

- 1) Em que local você tem acesso ao uso do computador?
 - () Residência
 - () Escola
 - () Lan house
 - () Outros
- 2) Como você considera sua habilidade quanto ao uso do computador?
 - () Pouca
 - () Razoável
 - () Muito boa
- 3) Para que você utiliza o computador?
 - () trabalhos escolares
 - () redes sociais
 - () entretenimento
 - () outros
- 4) Você tem acesso à Internet?
 - () Na escola
 - () Em casa
 - () Lan house
 - () Outros
- 5) Com que finalidade você acessa a Internet?

- () Pesquisa
- () Noticiários
- () Entretenimento
- () Redes sociais

6) O que você sabe sobre o software Geogebra?

.....

.....

APÊNDICE B - Conhecimentos prévios dos alunos

I. Plano de aula 1

II. Tema: Conhecimentos prévios dos alunos.

III. Objetivos:

Verificar o conhecimento prévio do aluno sobre o conceito de triângulo, suas características, tipos e elementos.

Elaborar tirinhas sobre triângulos a fim de socializar os trabalhos com a turma.

IV. Conteúdo: Características e elementos do triângulo.

V. Desenvolvimento do tema:

Iniciando a sequência didática, conforme menção anterior, o objetivo da aula é o de averiguar o conhecimento prévio do aluno sobre o conceito de triângulo, suas características, tipos e elementos. Ao exigir-se do estudante uma tarefa com o intuito investigativo e depois de feita individualmente, procede-se o registro das respostas e posteriormente a socialização dos resultados.

Atividade 1:

1) Leia a tirinha abaixo e registre na folha sua resposta:

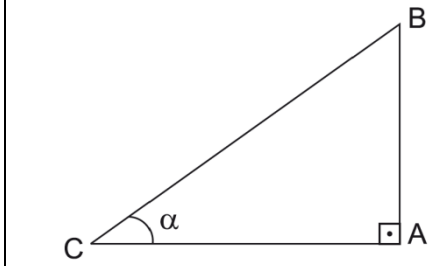


Fonte: <<http://estranhanoite.blogspot.com.br/2013/11/o-triangulo-dourado-ainda-na-india.html>>.

Quando falamos em triângulo o que vem em sua “mente”, em palavras e desenhos?

Atividade 2:

2) Como você descreve a imagem abaixo para alguém que não está vendo a figura?



Depois de responder e registrar as questões individualmente, realizou-se uma socialização das ideias com todos os alunos da turma. Em seguida, sob a orientação da professora, individualmente, cada estudante deveria criar uma tirinha com os seus conhecimentos sobre triângulos e ressaltou-se que posteriormente seria feita uma apresentação com a exposição dos trabalhos.

APÊNDICE C - Triângulos

I. Plano de aula 2

II. Tema: Triângulos

III. Objetivos:

Estudar e desenhar no papel quadriculado as conceituações referentes aos triângulos.

Possibilitar a construção dos triângulos e reconhecimento dos mesmos.

Reconhecer as características de um triângulo quanto às medidas dos lados: Equiláteros Isósceles e Escalenos.

Reconhecer as características de um triângulo quanto a medida de seus ângulos: Retângulo, Acutângulo e Obtusângulo.

Verificar que a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180° .

IV. Conteúdo: Triângulos

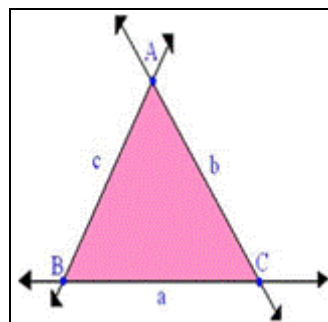
V. Desenvolvimento do tema:

Os conceitos previamente discutidos, serviram de base para a continuação dos planos de aula, a fim de realizar as conceituações referentes aos triângulos, possibilitando a construção e reconhecimento dos mesmos.

Primeiramente, o docente de modo expositivo, utilizando o quadro branco, instruiu os alunos sobre os princípios referentes aos elementos do triângulo e sua classificação.

Atividade 1: Registrar no caderno os conceitos a seguir.

A palavra triângulo tem origem do latim “triangulu”, e é um polígono que possui três lados e três ângulos. Observando o triângulo a seguir podemos identificar alguns de seus elementos:



A, B e C são os vértices.

Os lados dos triângulos são simbolizados pelo encontro dos vértices (pontos de encontros): \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{AC} segmentos de retas.

Os triângulos se classificam quanto ao tamanho da medida dos seus lados e quanto à medida de seus ângulos.

Classificação de um triângulo quanto à medida de seus lados:

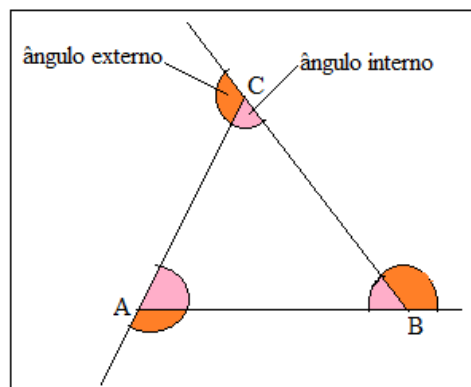
- Triângulo equilátero: possui os três lados com medidas iguais.
- Triângulo isóscele: possui dois lados com medidas iguais.
- Triângulo escaleno: possui os três lados com medidas diferentes.

Classificação de um triângulo quanto à medida de seus ângulos:

- Triângulo acutângulo: possui todos os ângulos com medidas menores que 90° .
- Triângulo obtusângulo: possui um ângulo obtuso, maior que 90° .
- Triângulo retângulo: possui um ângulo com medida igual a 90° .

Observação: Os lados de um triângulo retângulo recebem nomes especiais. Estes nomes são dados de acordo com a posição em relação ao ângulo reto. O lado oposto ao ângulo reto é a hipotenusa. Os lados que formam o ângulo reto (adjacentes a ele) são os catetos. Portanto, os triângulos possuem uma propriedade particular relativa à soma de seus ângulos internos. E, essa propriedade garante que em qualquer triângulo, a soma das medidas dos três ângulos internos é igual aos 180 graus.

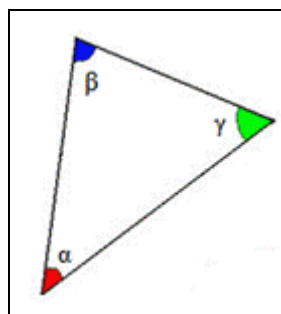
Observe:



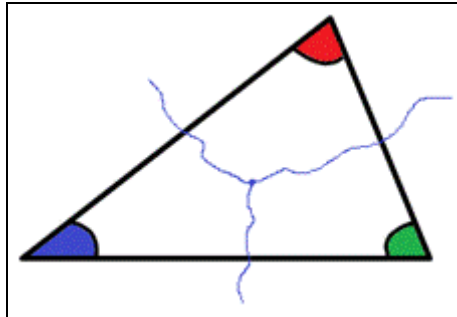
Atividade 2:

Solicitar que o aluno desenhe um triângulo qualquer em uma folha de ofício e recorte-o:

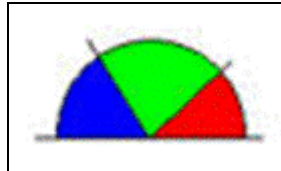
1º Nomear os ângulos internos do triângulo.



2º Marcar um ponto no meio deste triângulo e a partir deste rasgar ou cortar o triângulo (os cortes não podem terminar no vértice, exemplo na figura abaixo).



3º Juntar adequadamente as três pontas do triângulo.



Discutir com os alunos o que se pode concluir. Espera-se que eles percebam que independente do triângulo desenhado (tamanho, formato) a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é igual a 180° .

Posteriormente, a atividade foi realizada individualmente, utilizando o papel quadriculado, régua e esquadro para que os alunos desenhassem como quisessem (tamanho/modelo) um triângulo, e em seguida identificar nele os elementos e características já conhecidas. Como a turma é pequena, com apenas seis alunos, realizou-se uma mesa redonda, para apresentação dos desenhos e prosseguir assim dialogando, e esperou-se que os alunos percebessem que tem diferença entre os desenhos, seja, tamanho, ângulos.... E, de fato, houve essa constatação.

Com ajuda e orientação do professor, a partir de desenhar no papel quadriculado qualquer tipo de triângulo, os alunos mediram cada lado do triângulo utilizando a régua e realizaram a medida dos ângulos utilizando transferidor. Em seguida, classificaram os triângulos quanto à medida dos lados (reconheceram triângulos equiláteros isósceles e escalenos) e quanto à medida dos ângulos (identificaram triângulo retângulo, acutângulo e obtusângulo).

APÊNDICE D - Área de figuras planas

I. Plano de aula 3

II. Tema: Área de figuras planas.

III. Objetivos:

Deduzir a fórmula do cálculo da área do quadrado, do retângulo e do triângulo utilizando os desenhos no papel quadriculado.

Desenvolver habilidades para o cálculo de áreas.

Verificar a utilização adequada dos conceitos estudados na resolução dos problemas propostos pelo professor.

IV. Conteúdo: Cálculo da área do quadrado, retângulo e triângulo.

V. Desenvolvimento do tema:

Retomar a verificação da aprendizagem sobre área de figuras planas. Ainda utilizando o papel quadriculado e a régua propor atividades que irão desenvolver habilidades para calcular a área das figuras.

Em um primeiro momento, observar as formas geométricas que estão ao seu redor, desenhando na malha quadriculada, comparando com os colegas. Em seguida, considerando que o professor estará sempre mediando à atividade, com a turma, irá deduzir as fórmulas para calcular a área das principais figuras planas: retângulos, quadrados, triângulos.

A partir disso, o docente disponibilizará situações problemas que exijam cálculo de áreas para que desenvolvam no caderno e encontrem a solução.

As atividades para resolução estão disponíveis a seguir.

- 1) O lado de um quadrado mede 12m. Qual é a área desse quadrado?
- 2) O preço cobrado por um jornal do interior para publicar anúncios em sua página é de R\$ 0,75 por centímetro quadrado ao dia. Vamos recortar um anúncio no jornal e verificar quanto ele custaria nestas condições, e supor que este anúncio será colocado no jornal durante 5 dias. Quanto será pago pelo anúncio?
- 3) A mãe de Pedro está providenciando a compra de lajotas para a reforma de um cômodo de sua casa. Esse cômodo tem a forma quadrada, com lados de 3m. Quantos metros quadrados de lajota ele deverá comprar?
- 4) Calcular o lado de um quadrado que possui 81 cm² de área.
- 5) Determinar a área do triângulo considerando que a sua base mede 23m e a altura 12m.

6) Calcule a área de um retângulo, em que a base mede 34cm e sua altura mede a metade da base.

7) Um pintor foi contratado para pintar uma sala retangular que mede 5,5 m x 7 m. Para evitar que a tinta respingue no chão ele vai forrar a sala com folhas de jornal. Quantos metros de folha de jornal ele vai precisar?

8) Qual é a área do quadrado que tem o perímetro 36m?

9) Calcule o perímetro de um quadrado que tem área 49cm².

10) Um retângulo com largura de 5cm tem 35cm² de área. Calcule o seu perímetro.

11) Desafio: Uma piscina tem 8m de comprimento, 4m de largura e 1,20m de profundidade. Deseja-se colocar azulejos quadrados de 0,20m de lado nas paredes laterais e no fundo da piscina. Quantos azulejos são necessários?

Corrigir as atividades com os alunos esclarecendo as dúvidas, caso tiverem.

APÊNDICE E - Relações existentes entre hipotenusa e catetos abordados no triângulo retângulo

I. Plano de aula 4

II. Tema: Relações existentes entre hipotenusa e catetos abordados no triângulo retângulo.

III. Objetivos:

Explorar o software geogebra.

Relacionar as áreas dos quadrados construídos a partir dos lados de um triângulo retângulo.

Verificar as relações existentes entre a hipotenusa e os catetos do triângulo retângulo.

Construir formalmente o conceito do Teorema de Pitágoras.

IV. Conteúdo: Teorema de Pitágoras

V. Desenvolvimento do tema:

Depois de ter verificado os conceitos referentes ao triângulo e a área de algumas das figuras planas, iniciar a aula informando aos alunos que será iniciado o estudo do Teorema de Pitágoras.

Considerando que o uso dos recursos tecnológicos pode auxiliar na construção do conhecimento, os alunos serão levados ao laboratório de informática da escola para utilizar o computador, e para iniciar disponibilizar um tempo para os mesmos explorar e conhecer o software Geogebra e suas funções.

Continuando a proposta didática, utilizando o software e orientados passo a passo pelo professor, devem construir um triângulo retângulo e em cada lado da figura desenhar um quadrado. Utilizando as ferramentas disponíveis no Geogebra, medir os ângulos correspondentes ao triângulo desenhado, identificar seu elementos, calcular as áreas dos quadrados construídos. A partir disso foi solicitado que os alunos movimentassem o triângulo, modificando seu tamanho e mantendo um dos ângulos igual a 90 graus. Ao relacionar as áreas dos quadrados a partir dos lados de um triângulo retângulo, para qualquer que seja o tamanho das figuras, possibilitar a compreensão da relação de Pitágoras em um triângulo retângulo e a identificação que a área do quadrado construído sobre o lado maior do triângulo retângulo é igual à soma das áreas dos quadrados construídos sobre os dois lados menores desse triângulo. Assim construir formalmente, juntamente com as observações dos estudantes, o conceito do Teorema de Pitágoras.

APÊNDICE F - Reforçando alguns conceitos estudados

I. Plano de aula 5

II. Tema: Reforçando alguns conceitos estudados.

III. Objetivos:

Retomar os conceitos estudados até o momento na sequência didática.

IV. Conteúdo: Teorema de Pitágoras

V. Desenvolvimento do tema:

Partindo das conclusões da última aula, retomar os conceitos com a turma num diálogo breve. Prosseguir assistindo o vídeo “O Barato de Pitágoras” disponível em <http://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=17425>. Pausar aos 58 segundos e perguntar aos alunos: “e vocês, entenderam alguma coisa até agora?”, deixar os alunos responderem e anotar no quadro branco as observações que fizerem sobre o que assistiram. Continuar a execução do vídeo até o fim.

O vídeo faz um apanhado geral, tratando das propriedades dos triângulos, do estudo feito pelos alunos no Geogebra e faz também a explicação do Teorema de Pitágoras. Finalizar perguntando “e agora o que vocês entenderam?”, então debater com os alunos e esclarecer as dúvidas do grupo.

APÊNDICE G - Teorema de Pitágoras

I. Plano de aula 6

II. Tema: Teorema de Pitágoras.

III. Objetivos:

Resolver exercícios sobre o Teorema de Pitágoras de forma abstrata.

IV. Conteúdo: Teorema de Pitágoras

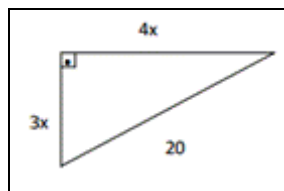
V. Desenvolvimento do tema:

Para dar continuidade ao planejamento da aula anterior, no primeiro momento, o professor retomou a definição do Teorema de Pitágoras, construindo no quadro um triângulo retângulo e identificando os lados com as letras h , b , e c , sendo h a hipotenusa, a e b catetos, relacionando a correspondência de cada termo com as deduções feitas nas propostas anteriores, para então compreender genericamente que soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa, dar continuidade ao estudo de forma abstrata, para que os alunos consigam compreender a relação entre hipotenusa e catetos abordada utilizando a fórmula propriamente dita do Teorema ($h^2 = a^2 + b^2$) para finalizar disponibilizar exercícios para desenvolver habilidades para utilização da fórmula.

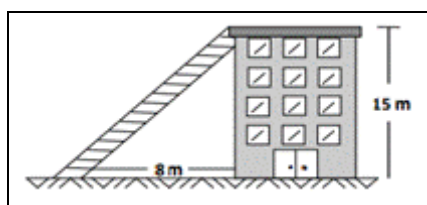
Atividade 1

Resolver os seguintes problemas.

1) Utilizando o Teorema de Pitágoras, determine o valor de x no triângulo retângulo a seguir:

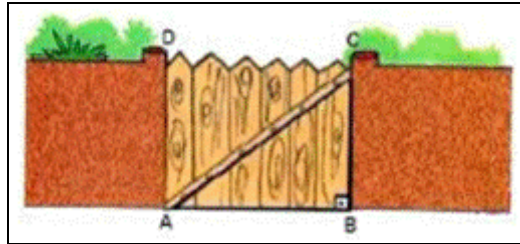


1) A figura mostra um edifício que tem 15m de altura, com uma escada colocada a 8m de sua base ligada ao topo do edifício. Calcule o comprimento dessa escada.

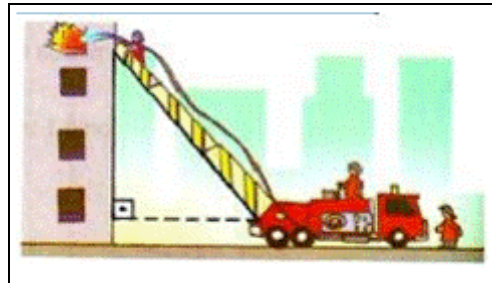


2) Um terreno triangular tem frentes de 12 m e 16 m em duas ruas que formam um ângulo de 90° . Quanto mede o terceiro lado desse terreno?

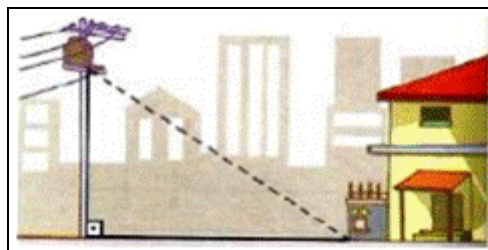
3) O portão de entrada de uma casa tem 4m de comprimento e 3m de altura. Que comprimento teria uma trave de madeira que se estendesse do ponto A até o ponto C?



4) Durante um incêndio num edifício de apartamentos, os bombeiros utilizaram uma escada Magirus de 10 m para atingir a janela do apartamento em chamas. A escada estava colocada a 1 m do chão, sobre um caminhão que se encontrava afastado 6 m do edifício. Qual é a altura do apartamento em relação ao chão?



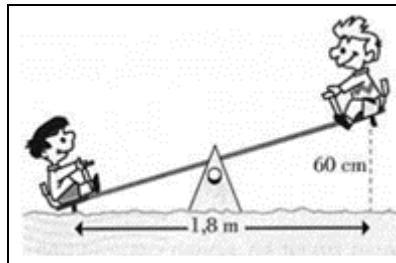
5) Quantos metros de fio são necessários para "puxar luz" de um poste de 6 m de altura até a caixa de luz que está ao lado da casa e a 8 m da base do poste?



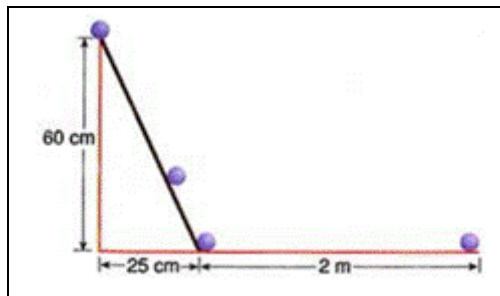
6) Pedro precisa de uma tábua para fazer um reforço diagonal numa porteira de 1,5 m de altura por 2 m de comprimento. De quantos metros deverá ser essa tábua?



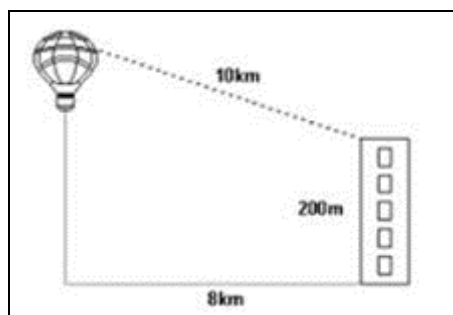
7) Pedro e João estão brincando de gangorra, como indica a figura, qual é o comprimento da gangorra?



8) Qual é a distância percorrida pela bolinha?



9) Qual deve ser a altitude do balão para que sua distância ao topo do prédio seja de 10 km?



Após a realização de alguns exercícios na sala de aula, foi proposta uma nova atividade com o propósito de identificar e resolver situações que envolvam a utilização do Teorema de Pitágoras.

Atividade 2

Solicitar que a turma num único grupo circule no ambiente escolar (pátio, na quadra de esportes, sala de aula,...) a fim de identificar a aplicação do Teorema de Pitágoras em situações-problema do seu cotidiano. Em qualquer exemplo de triângulo retângulo encontrado o grupo fez a interpretação da possível aplicação do teorema e testou, reproduzindo um esboço do desenho do triângulo a ser estudado para o caderno e utilizando um instrumento de medida (o metro) para representar suas respectivas medidas dos lados, verificando com o uso da fórmula do Teorema de Pitágoras se tivéssemos apenas duas (2) das medidas desse triângulo estudado se a terceira medida seria encontrada de acordo com o exemplo testado.

Pedir para que os alunos registrem no caderno os cálculos feitos.

APÊNDICE H - Aplicação do Teorema de Pitágoras

I. Plano de aula 7

II. Tema: Aplicação do Teorema de Pitágoras.

III. Objetivos:

Solucionar problemas em diferentes contextos (fotografias) que envolvam as relações métricas no triângulo retângulo.

IV. Conteúdo: Teorema de Pitágoras.

V. Desenvolvimento do tema:

Para prosseguir os estudos e avaliar a aprendizagem do aluno trabalhar com situações problemas contextualizadas.

Para realizar esta avaliação da aprendizagem o professor pediu, com antecedência, para que os alunos tragam para esta aula fotos de lugares íngremes, tiradas pelo próprio estudante, e impressas para ser explorada na sala de aula.

Tendo as fotos em mãos, propor ao aluno que desenhe sobre as imagens, utilizando a régua, triângulos (onde for possível percebê-los) e calcule nos triângulos retângulos as relações entre hipotenusa e catetos estudadas no Teorema de Pitágoras. Para encerrar a atividade, individualmente criar e resolver uma situação problema, a partir da imagem do triângulo retângulo desenhado, formando uma questão para ser apresentada aos colegas e ao professor.

APÊNDICE I - Teorema de Pitágoras: conclusão

I. Plano de aula 8

II. Tema: Teorema de Pitágoras.

III. Objetivos:

Avaliar a aprendizagem dos conceitos estudados.

IV. Conteúdo: todo conteúdo desenvolvido na sequência didática.

V. Desenvolvimento do tema:

Para encerrar a sequência didática proposta para a aprendizagem do Teorema de Pitágoras, os alunos foram encaminhados ao laboratório de informática da escola para realizar as atividades a fim de avaliar a compreensão dos conceitos estudados. Livremente desenharam figuras no software Geogebra e apresentaram nelas os conhecimentos aprendidos durante as aulas.