



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO:
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES

ANDERSON DE ARAÚJO NASCIMENTO

**CONTRIBUIÇÕES DO APLICATIVO GEOGEBRA NAS
AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL NA
CIDADE DE AREIA-PARAÍBA**

CAMPINA GRANDE-PB
2014

ANDERSON DE ARAÚJO NASCIMENTO

**CONTRIBUIÇÕES DO APLICATIVO GEOGEBRA NAS
AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL NA
CIDADE DE AREIA-PARAÍBA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Orientadora: Prof.^a Dra.: Morgana Lígia de Farias Freire

CAMPINA GRANDE-PB
2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

N244c Nascimento, Anderson de Araújo
Contribuições do Aplicativo Geogebra nas aulas de
Matemática do ensino fundamental na Cidade de Areia-Paraíba
[manuscrito] / Anderson de Araújo Nascimento. - 2014.
35 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Fundamentos da Educação:
Práticas Pedagógicas Interdisciplinares CAD) - Universidade
Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa,
2014.

"Orientação: Profa. Dra. Morgana Lígia de Farias Freire,
Física".

1.Educação matemática. 2.Tecnologia educacional. 3.
Geometria dinâmica. 4 Geometria plana. 5.GeoGebra. I. Título.

21. ed. CDD 370.71

ANDERSON DE ARAÚJO NASCIMENTO

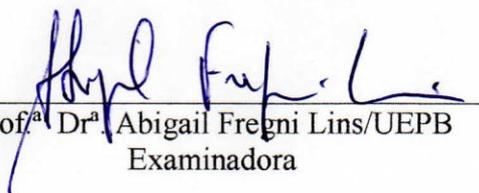
**CONTRIBUIÇÕES DO APLICATIVO GEOGEBRA NAS
AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL NA
CIDADE DE AREIA-PARAÍBA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Aprovada em 19 de julho de 20 14.



Prof.^a Dr.^a Morgana Lígia de Farias Freire/UEPB
Orientadora



Prof.^a Dr.^a Abigail Fregni Lins/UEPB
Examinadora



Prof.^a Dr.^a Paula Almeida de Castro/UEPB
Examinadora

Aos meus Pais por sempre me incentivar nos estudos, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus primeiramente, pois, seus ensinamentos contidos na Bíblia tem nos ajudado a enfrentar os obstáculos que o tempo proporciona em nossas vidas.

À minha família, Antônio José do Nascimento, Juberleide de Araújo e Jobson de Araújo Nascimento, pelo apoio direto ou indireto que me proporcionaram na minha trajetória acadêmica e à Maria do Perpetuo Socorro Damasceno Costa, pelo apoio durante a produção desta pesquisa.

Ao Governo do Estado da Paraíba, em especial ao governador, Ricardo Vieira Coutinho, cuja sua administração tem olhado com carinho para a área da educação, proporcionando aos professores do Estado da Paraíba, este presente, que foi o Curso de Especialização.

Aos professores do Curso de Especialização da UEPB que contribuíram ao longo de doze meses por meio de disciplinas e debates para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos funcionários da UEPB pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

À minha Orientadora Prof.^a Dr.^a. Morgana Lígia de Farias Freire pela disposição em desenvolver essa pesquisa e pelas leituras sugeridas e particularmente à Prof.^a Dr.^a. Abigail Fregni Lins pela colaboração solidária e amigável nessa pesquisa.

À turma de quinze alunos do 8º ano B da Escola Estadual Carlota Barreira da cidade de Areia-PB pela participação e contribuição à pesquisa.

*Confie em Deus e pratique o bem, habite na terra e viva tranquilo.
Coloque em Deus o seu prazer, e ele dará o que seu coração deseja.
Entregue seu caminho a Deus, nele confie, e ele agirá.*

Salmo 37,3-5

RESUMO

Esta pesquisa diz respeito ao uso do aplicativo GeoGebra com o intuito de verificar suas contribuições no ensino e aprendizagem da Matemática, especificamente Geometria Plana no Ensino Fundamental com quinze alunos de uma escola pública da Rede Estadual da Paraíba da cidade de Areia. Para isso, foi realizada uma pesquisa qualitativa de modo a comparar os desempenhos dos alunos nas aulas expositivas em Sala de Aula em relação às aulas na Sala de Informática com a utilização do aplicativo GeoGebra, via avaliação antes e depois da utilização do aplicativo, aplicação de um questionário ao final da utilização do aplicativo e observação das aulas pelo professor pesquisador. Concluiu-se que o ambiente informatizado com a utilização do aplicativo de geometria dinâmica GeoGebra contribuiu de maneira significativa para a aprendizagem dos conceitos matemáticos Retas e Ângulos e que o aplicativo foi bem aceito pelos alunos participantes da pesquisa.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; Tecnologia Educacional; Geometria Dinâmica; Geometria Plana; GeoGebra.

ABSTRACT

This research work concerns the use of GeoGebra in order to verify its contributions to the teaching and learning of Mathematics, specifically Plane Geometry in Elementary Education with fifteen students from a public school in the city of Areia, state of Paraíba. For this, a qualitative research was done in order to compare the performances of students in Classroom in relation to classes in the Computer Room using GeoGebra via assessment before and after the use of GeoGebra. It was applied a questionnaire in the end of use of GeoGebra and classroom observation by the researcher teacher. It was concluded that the computerized environment by using the dynamic geometry GeoGebra contributed significantly to the learning of mathematical concepts as Straight and Angles and the GeoGebra was well accepted by the students who participated in the research.

Keywords: Mathematics Education; Educational Technology; Dynamic Geometry; Plane Geometry; GeoGebra.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Reta, Semirreta e Segmento de Reta.	10
Figura 2 - Retas Paralelas.....	10
Figura 3 - Retas Concorrentes.....	10
Figura 4 - Ponto Médio de um Segmento.....	11
Figura 5 - Ângulos: nulo, agudo, reto, obtuso e o raso respectivamente.....	12
Figura 6 - Ângulos Opostos pelo Vértice e Ângulos Suplementares.....	12
Figura 7 - Ângulos Correspondentes não Congruentes.....	13
Figura 8 - Ângulos Correspondentes Congruentes.....	14
Figura 9 – Primeira Avaliação.....	16
Figura 10 – Segunda Avaliação.....	17
Figura 11 – Questionário.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Tabela de Notas das Avaliações da Aprendizagem.....	20
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	4
3. METODOLOGIA.....	8
3.1 AS AULAS.....	8
3.1.1 Aulas na Sala de Aula.....	8
3.1.2 Aulas na Sala de Informática	9
3.1.2.1 Atividade 01: Reta, Semirreta e Segmento de Reta.....	10
3.1.2.2 Atividade 02: Posição Relativa entre Duas Retas	10
3.1.2.3 Atividade 03: Ponto Médio de um Segmento.....	11
3.1.2.4 Atividade 04: Ângulo	11
3.1.2.5 Atividade 05: Ângulos Opostos pelo Vértice	12
3.1.2.6 Atividade 06: Ângulos Formados por Retas Paralelas Cortadas por uma Transversal.....	13
3.1.2.6.1 Atividade 06.1: Ângulos Correspondentes não Congruentes	13
3.1.2.6.2 Atividade 06.2: Ângulos correspondentes congruentes.....	14
3.2 AVALIAÇÃO	15
3.2.1 Primeira Avaliação.....	16
3.2.2 Segunda Avaliação.....	17
3.3 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
4.1 AS AVALIAÇÕES.....	20
4.1.1 Primeira Avaliação(Antes do Uso do GeoGebra).....	21
4.1.2 Segunda Avaliação(Depois do Uso do GeoGebra).....	21
4.2 O QUESTIONÁRIO.....	22
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERÊNCIAS.....	26
ANEXOS.....	29

1. INTRODUÇÃO

Diante da presença da tecnologia em que nossos alunos estão expostos, aliado aos investimentos na implantação de Laboratórios de Informática e da aquisição de tablets para os alunos do Ensino Médio pelo Governo do Estado da Paraíba, nós professores da rede estadual enfrentamos o desafio de utilizar esses novos instrumentos tecnológicos a auxiliar nossos alunos na aprendizagem das diversas disciplinas do currículo escolar. Sabemos que esses instrumentos por si só não contribuíram na aprendizagem dos alunos se os profissionais da educação envolvidos nessa revolução tecnológica não estiverem preparados para utilizá-los (PELTA, 2008).

Dessa forma, a busca por estratégias para a utilização adequada dessas novas tecnologias e a investigação de sua contribuição na aprendizagem dos alunos foram as motivações que nos levou à pesquisa em questão.

A pesquisa teve como objetivo investigar as contribuições do aplicativo GeoGebra nas aulas de Matemática no estudo da Geometria Plana no Ensino Fundamental via aulas expositivas na Sala de Aula e a aulas práticas na Sala de Informática. Para isso foram aplicados avaliações antes e depois do uso do GeoGebra, aplicação de questionários e observação das aulas pelo professor pesquisador.

A metodologia utilizada para a pesquisa foi a qualitativa e o pesquisador o próprio professor da turma, e os conteúdos geométricos Reta, Semirreta, Segmento de reta, Posição relativa entre duas retas, Ponto médio de um segmento, Ângulo e Ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal foram os trabalhados no GeoGebra.

A apresentação da pesquisa então segue em capítulos. No capítulo dois discutimos a importância de usar um ambiente informatizado nas aulas de Matemática e a do aplicativo de

geometria dinâmica GeoGebra. No capítulo três descrevemos como a pesquisa foi realizada, como foram feitas as atividades propostas nas aulas na Sala de Aula e na Sala de informática como também a utilização de avaliações e questionários. No capítulo quatro são apresentados e discutidos os dados obtidos pelas duas avaliações e do questionário aplicado aos alunos. No capítulo cinco são expostos os principais resultados e conclusões desta pesquisa.

Seguem-se as referências utilizadas para a pesquisa e anexos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo apresentamos alguns resultados de pesquisas envolvendo o uso do aplicativo GeoGebra, que relacionam a aprendizagem em Geometria e a utilização de ambientes de geometria dinâmica.

As tecnologias atualmente estão presentes em um espaço cada vez maior no dia a dia, das pessoas, nos mais diversos setores, como em casa, nas ruas, na escola e no trabalho. Assim ao utilizar as tecnologias para fins de ensino e aprendizagem, são necessárias, reflexões, análises e a necessidade de formação adequada dos profissionais da educação, especialmente os professores. Existem atualmente vários aplicativos sobre os mais diversos campos da Matemática, esses sistemas educacionais são alternativas metodológicas para o ensino da Geometria, Aritmética e Álgebra (BEZERRA e ASSIS, 2011).

Entre as recomendações descritas no PCN (1998) está o uso de aplicativos que possibilitem pensar, refletir e criar soluções. A escolha do aplicativo, a concepção de conhecimento e a de aprendizagem assumida pelo professor compõem características importantes para o uso do computador em sala de aula (PEREIRA, 2012).

O GeoGebra é um aplicativo educativo que busca integrar, dentre outros conteúdos matemáticos, Geometria e Álgebra. Criado pelo austríaco Markus Hohenwarter, da Universidade de Salzburg, foi desenvolvido para ser utilizado em um ambiente de sala de aula. O referido aplicativo é gratuito e está disponível em vários idiomas. É possível fazer o download do aplicativo, mas o funcionamento deste aplicativo depende da instalação da linguagem Java, pois esta é a plataforma em que o programa funciona. Este aplicativo, por ser um sistema de Geometria Dinâmica, permite fazer construções de pontos, segmentos, retas,

vetores, construir gráficos de funções e curvas parametrizadas, os quais podem, depois, serem modificados dinamicamente. Permite, ainda, a introdução de equações e coordenadas, digitando-se diretamente na sua caixa de entrada. Essas são algumas das potencialidades do aplicativo GeoGebra de grande importância para o ensino e aprendizagem de Geometria Plana no Ensino Fundamental (BEZERRA e ASSIS, 2011).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), o estudo dos conceitos geométricos constitui parte do currículo de Matemática no Ensino Fundamental e desenvolve um pensamento que permite ao aluno, 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. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças, diferenças e identificar regularidades etc.(PCN, 1998, p.51)”.

Os ambientes de geometria dinâmica são um grande mediador da aprendizagem dos conceitos geométricos manipulados pelos alunos, pois possuem importantes funcionalidades como entre outras: ferramenta de medição; medidas de comprimento, ângulos e áreas que podem ser continuamente atualizadas quando a figura é arrastada. Observa-se que este arrastamento possível em ambientes de geometria dinâmica permite aos alunos validar a sua construção e esse teste pode fornecer a motivação para que os alunos aprendam os princípios geométricos (NUNES, 2011).

A utilização de aplicativos de geometria dinâmica no ensino e aprendizagem de Geometria Plana tanto pode ser mais uma ilustração para a aula como um rico material didático que instiga a curiosidade dos alunos e aguça seu espírito investigativo, levando-os a elaborar conjecturas sobre situações diversas (DIAS, 2009).

Ainda de acordo com Dias (2009), a exploração e experimentação ocorridas dentro do ambiente de geometria dinâmica contribuem para fortalecer a credibilidade de algumas

conjecturas e fatos observados pelos alunos e também para incentivar a demonstração. Segundo Pereira (2012), a credibilidade de um trabalho de investigação proposto no aplicativo de geometria dinâmica está diretamente relacionada ao tipo de atividade geométrica proposta.

Nascimento (2012) menciona em seu trabalho que a geometria é sob o ponto de vista prático, a área que mais se beneficiou com o uso do computador e de suas tecnologias, quando se considera o ensino e a aprendizagem. E que o aplicativo GeoGebra possui a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, duas representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si: sua representação geométrica e sua representação algébrica. Ou seja, sua utilização como recurso didático proporcionará uma maior relação de aprendizagem aos alunos.

Enriquecer o ambiente com atividades que diversifiquem os processos de resolução, fazer uso de recursos midiáticos exige do professor uma mudança de postura do ponto de vista metodológico, pois, com a inserção da tecnologia, a sua prática é alterada, caso contrário, o computador passará a ser apenas um caderno digital (PELTA, 2008).

Utsumi e Simplicio (2010) afirmam que a formação dos professores e futuros professores deve potencializar e incrementar experiências inovadoras, permitindo aos professores investigar e explorar as possibilidades que oferecem os novos materiais. O educador deve estar preparado para saber intervir no processo de aprendizagem do aluno para que ele seja capaz de transformar as informações em conhecimento por meio da solução de situações-problema, projetos e/ou outras atividades que envolvam ações reflexivas. Os aplicativos disponíveis são um caminho de se levar o aluno a raciocinar geometricamente, pois eles possibilitam contextos propícios para o desenvolvimento de noções e conceitos geométricos.

Lopes (2011) ressalta que o GeoGebra é de fácil manuseio pela grande maioria dos seus usuários, mesmo aqueles que não tenham tido conhecimento do aplicativo.

A pesquisa realizada por Nunes (2011) refere-se também à utilização do GeoGebra, demonstrando o apreço dos alunos por aulas com este recurso de geometria dinâmica.

Segundo Pereira (2012), a utilização de o recurso *arrastar* disponível no aplicativo GeoGebra possibilitou aos alunos desenvolver uma autonomia para experimentar e validar as suas conjecturas e contribuiu também, entre outras, a revisão dos conceitos sobre ângulos.

De acordo com o estudo realizado sobre o GeoGebra por Nascimento (2012), pode-se constatar que os alunos pesquisados foram em sua maioria, 90%, favorável a implementação e implantação do aplicativo GeoGebra como recurso de aprendizagem. O autor conclui que a utilização do aplicativo GeoGebra como recurso didático no ensino da geometria constitui um caminho que o professor pode seguir na perspectiva de chegar a uma maior satisfação em relação à aprendizagem e, por conseguinte, o uso dessa aprendizagem no contexto de sua vida, bem como a recepção dos alunos nesta nova forma de aprendizagem num contexto atual e moderno.

Sob a luz desses autores pode-se refletir sobre nossa prática educacional e como ambientes informatizados com o uso do aplicativo GeoGebra podem articular os conceitos matemáticos aplicados a tecnologia para uma melhor aprendizagem pelos educandos.

Para concretizar a ligação entre o discurso exposto e a efetiva prática, optou-se pela utilização do aplicativo GeoGebra aliado nas aulas de Geometria Plana em uma Escola da rede pública do Estado da Paraíba por meio da análise dessa aprendizagem via duas avaliações e um questionário, os quais detalharemos no próximo capítulo.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo estão descritos em três seções, as aulas na Sala de Aula e na Sala de Informática, a aplicação da 1ª e 2ª Avaliações e a aplicação do questionário na turma do 8º ano B na Escola Carlota Barreira na cidade de Areia-PB.

3.1 AS AULAS

A seguir descrevemos em duas seções como foram desenvolvidas as aulas nesta pesquisa.

3.1.1 Aulas na Sala de Aula

As aulas foram desenvolvidas na Sala de Aula da turma do 8º ano B do turno da tarde na Escola Estadual Carlota Barreira na cidade de Areia-PB, composto por 15 alunos participantes de todas as atividades. O assunto de Geometria Plana escolhido foi Reta e Ângulos, por ser o primeiro assunto de Geometria Plana contido no livro didático, adotado pela Escola, cujos recursos utilizados para exposição desse assunto foram, quadro branco, marcador de quadro branco e o livro didático do 8º ano (ANDRINI e VASCONCELOS, 2012, páginas 163 até 180) adotado pela Escola.

O conteúdo foi desenvolvido durante o período letivo de 10 a 28 de Fevereiro de 2014, ou seja, todo o assunto contido no livro didático de início na página 163 e término na página 180 foi trabalhado com os alunos em aulas expositivas sobre o assunto com a resolução de grande parte dos exercícios propostos pelo livro e sem a utilização dos equipamentos tradicionalmente usados como régua, esquadro, transferidor e compasso.

3.1.2 Aulas na Sala de Informática

As aulas foram desenvolvidas na Sala de Informática com a turma do 8º ano B do turno da tarde na Escola Estadual Carlota Barreira na cidade de Areia – PB, composto por 15 alunos participantes de todas as atividades. O assunto de Geometria Plana abordado foi Reta e Ângulos, cujos recursos utilizados para exposição desse assunto foram o livro didático (ANDRINI e VASCONCELOS, 2012, páginas 163 até 180) do 8º ano adotado pela Escola e computadores com a utilização do aplicativo GeoGebra.

Começamos as aulas na Sala de Informática e escolhemos o aplicativo de geometria dinâmica GeoGebra, pois é um aplicativo conhecido já presente nos computadores e por também ser um aplicativo parte integrante de um projeto que estou engajado - OBEDUC Observatório da Educação – no qual a equipe se debruça em *Provas e demonstrações em Ambientes Computacionais*, o qual será desenvolvido nessa Escola e com essa turma do Ensino Fundamental em que a pesquisa está sendo desenvolvida.

O conteúdo foi abordado durante o período letivo de 11 a 14 de Março de 2014. As aulas na Sala de Informática foram desenvolvidas por meio de atividades as quais tinham como objetivos a serem alcançados o entendimento da teoria pelos alunos por meio da interação entre o aplicativo e a teoria contida no livro didático de início na página 163 e término na página 180.

A seguir apresentamos as atividades propostas com o uso do GeoGebra que refletiram na aprendizagem do assunto, Retas e Ângulos, contidas no livro didático (ANDRINI e VASCONCELOS, 2012, páginas 163 até 180) adotado pela Escola.

3.1.2.1 Atividade 01: Reta, Semirreta e Segmento de Reta

Objetivo: Aprender a manusear as ferramentas básicas do GeoGebra e aprender a construir retas, semirretas e segmentos de retas no GeoGebra:

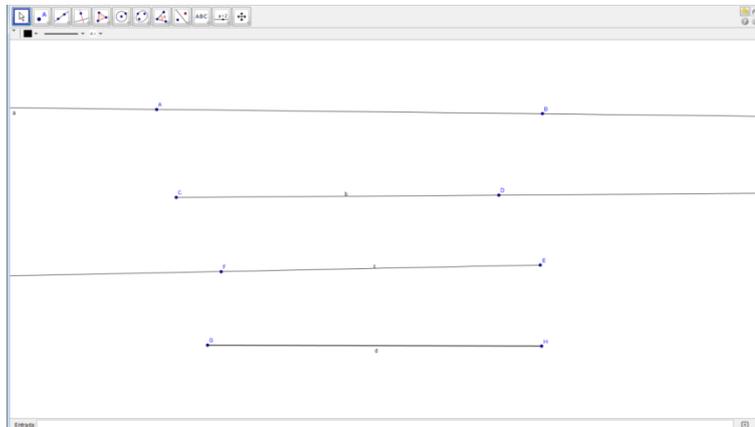


Figura 1: Reta, Semirreta e Segmento de Reta.
Fonte: Autoria Própria

3.1.2.2 Atividade 02: Posição Relativa entre Duas Retas

Objetivo: Que os alunos percebessem que um par de retas paralelas não possui um ponto em comum e no caso das retas concorrentes há um ponto em comum:

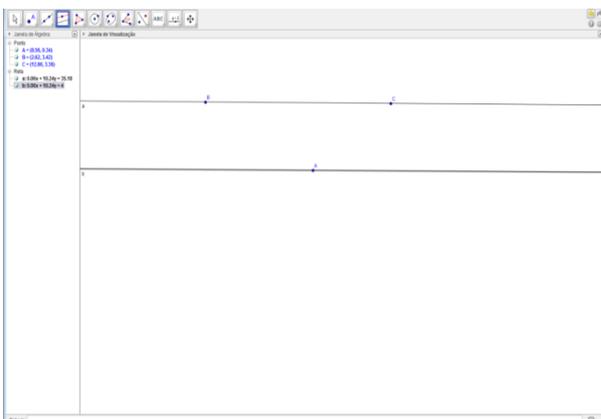


Figura 2: Retas Paralelas
Fonte: Autoria Própria

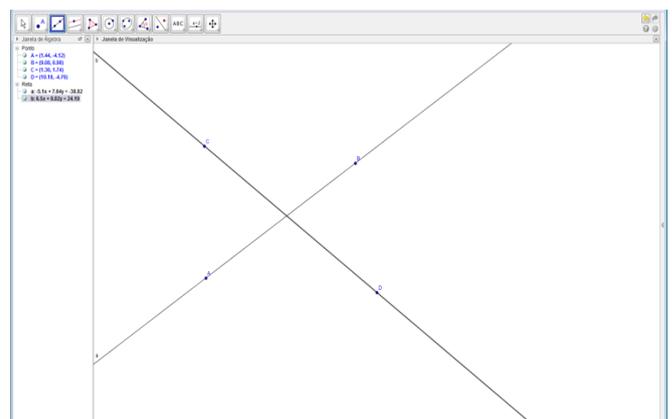


Figura 3: Retas Concorrentes
Fonte: Autoria Própria

3.1.2.3 Atividade 03: Ponto Médio de um Segmento

Objetivo: Perceber que o ponto médio de um segmento divide o segmento em dois segmentos congruentes:

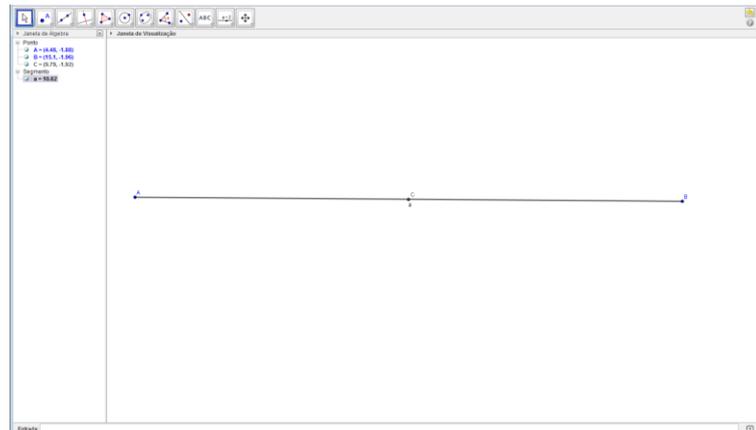


Figura 4: Ponto Médio de um Segmento

Fonte: Autoria Própria

3.1.2.4 Atividade 04: Ângulo

Objetivos:

- Verificar o que ocorre com a medida do ângulo quando a ferramenta *mover* é ativada e o ponto de um dos lados do ângulo é arrastado.
- Obter os ângulos: nulo, agudo, reto, obtuso e o raso:

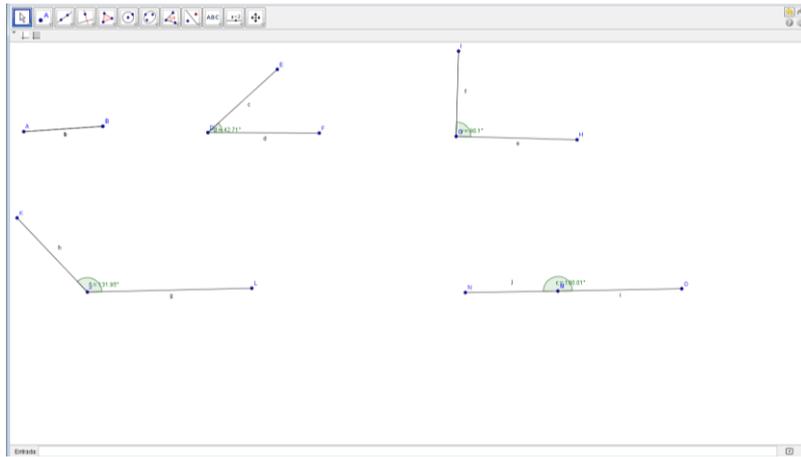


Figura 5: Ângulos: nulo, agudo, reto, obtuso e o raso respectivamente.
Fonte: Autoria Própria

3.1.2.5 Atividade 05: Ângulos Opostos pelo Vértice

Objetivo: Verificar que os ângulos opostos pelo vértice são congruentes e que ângulos suplementares são quando dois ângulos adjacentes medem 180° :

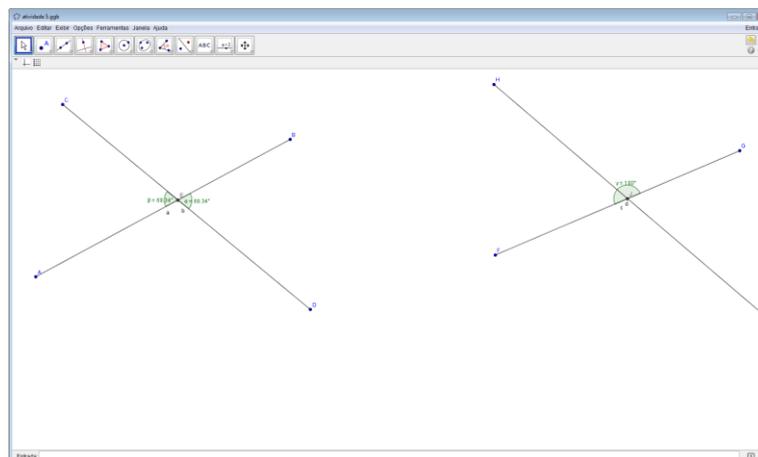


Figura 6: Ângulos Opostos pelo Vértice e Ângulos Suplementares
Fonte: Autoria Própria

3.1.2.6 Atividade 6: Ângulos Formados por Retas Paralelas Cortadas por uma Transversal

Dividimos essa atividade em duas partes com o objetivo de deixar explícito ao aluno que quando duas retas são paralelas, a transversal que corta essas retas paralelas formam ângulos correspondentes congruentes. E que se uma transversal corta duas retas formando ângulos correspondentes congruentes, então essas retas são paralelas:

3.1.2.6.1 Atividade 06.1: Ângulos Correspondentes não Congruentes

Esta atividade forneceu aos alunos a descrição de como construir um par de retas paralelas sem o auxílio da opção da ferramenta *reta paralela*. Depois se pediu que eles cortassem essas retas com outra reta (a transversal), e em seguida verificassem o valor da medida dos ângulos que ficam definidos entre essas retas com a opção da ferramenta *medir ângulo*.

Objetivos:

- Verificar o valor da medida dos ângulos
- Verificar se os ângulos correspondentes são congruentes:

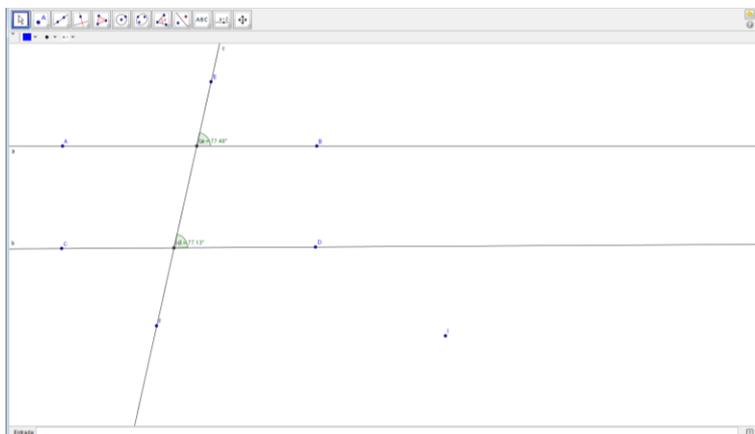


Figura 7: Ângulos Correspondentes não Congruentes

Fonte: Autoria Própria

3.1.2.6.2 Atividade 06.2: Ângulos correspondentes congruentes

Foi pedido que os alunos construíssem um par de retas paralelas com o auxílio da opção da ferramenta *reta paralela*. Após este se pediu que eles cortassem essas retas com outra reta (a transversal), e em seguida verificassem o valor da medida dos ângulos que ficam definidos entre essas retas com a opção da ferramenta *medir ângulo*.

Objetivos:

- Verificar o valor da medida dos ângulos;
- Verificar se os ângulos correspondentes são congruentes:

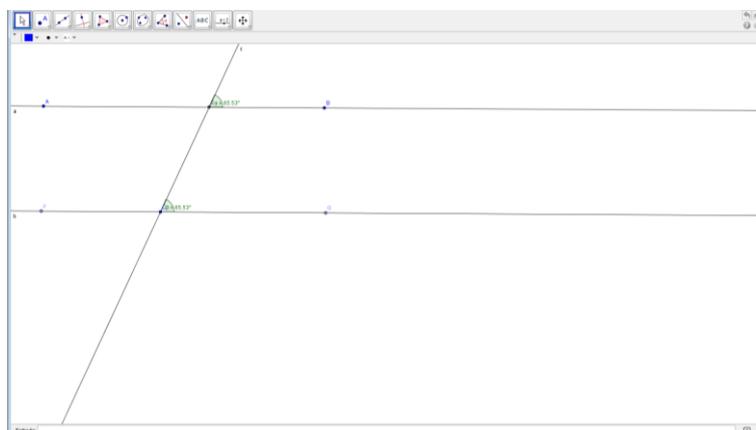


Figura 8. Ângulos Correspondentes Congruentes

Fonte: Autoria Própria

3.2 AVALIAÇÃO

Na procura de instrumentos que contribuam na aprendizagem dos alunos encontramos na avaliação uma oportunidade de proporcionar aos alunos momentos ricos de aprendizagem dos conceitos matemáticos e a utilização das notas obtidas nas avaliações como indicadores do nível da aprendizagem para verificar se a metodologia utilizada está contribuindo na aprendizagem dos alunos diante do assunto matemático trabalhado, em vez de apenas utilizar as notas dessas avaliações para classificações que servem para sua reprovação ou aprovação.

Encontramos no trabalho de Santos (2005, p. 2) que:

“Ensinar não é mais visto como, sobretudo a transmissão rigorosa de informação, mas é primordialmente a construção de situações em que o aluno se possa envolver de forma a desenvolver a sua competência matemática. A aprendizagem não é a absorção de informação fragmentada, resultante de uma prática repetitiva, mas sim ocorre através de experiências matemáticas ricas e significativas ‘Saber matemática é fazer matemática’ (NCTM, 1989/91, p.8)”.

A avaliação da aprendizagem é uma oportunidade de os alunos perceberem qual foi o nível de aprendizado obtido diante do assunto exposto durante as aulas e também orienta aos gestores desses alunos novas possibilidades com vistas a auxiliar sua vida escolar e profissional. Por meio da avaliação classificatória torna-se viável identificar o nível de aprendizagem dos alunos, ou seja, quem conseguiu um aproveitamento satisfatório (na média e acima da média) ou aproveitamento não satisfatório (NASCIMENTO, 2012, p. 52):

“Este fato de certo modo induz a classificação, não para promover um ranking, mas com finalidade de identificar quem aprendeu ou ainda não aprendeu. O ensino das ciências exatas, em especial, da matemática deve se apropriar destas atitudes para que o ensino e a aprendizagem dos conteúdos sejam aprendidos com bastante motivação e auto-realização”.

Na visão de Demo (2012, p.12), “as avaliações classificatórias, ainda que inevitáveis, são apenas instrumentais e servem exclusivamente para cuidar que o aluno aprenda. Nenhuma outra conclusão deveria ser retirada delas, como excluir, reprovar, marginalizar, estigmatizar”.

Assim, escolhemos a utilização de avaliações para analisarmos por meio das notas obtidas pelos alunos o nível de aprendizado apresentado em relação às aulas tradicionais em Sala de Aula em comparação com as aulas na Sala de Informática.

3.2.1 Primeira Avaliação

A Primeira Avaliação foi composta por dez questões discursivas escolhidas entre as questões resolvidas em Sala de Aula durante a pesquisa contida no livro didático (ANDRINI e VASCONCELOS, 2012, páginas 178 e 179) adotado pela Escola. A Primeira Avaliação (ANEXO I) foi aplicada depois das aulas expositivas em Sala de Aula no dia 6 de Março de 2014:

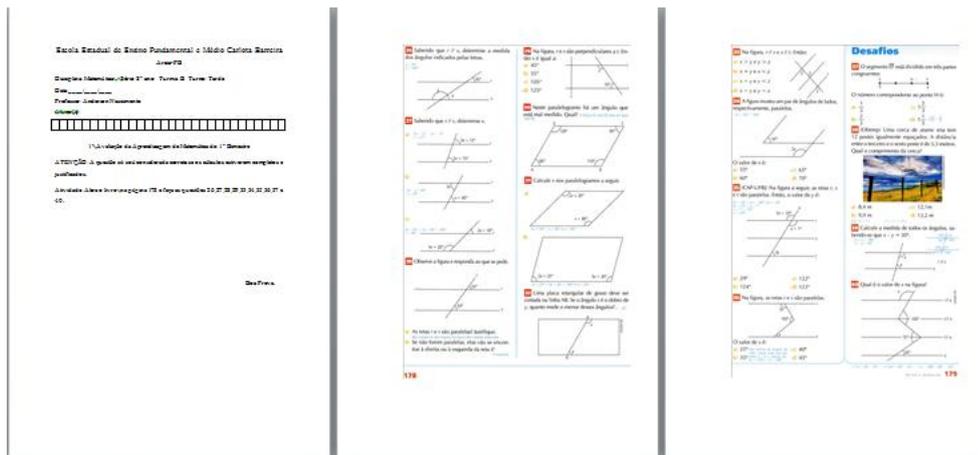


Figura 9: Primeira Avaliação

Fonte: Livro didático ANDRINI e VASCONCELOS (2012)

O objetivo da Primeira Avaliação foi verificar o conhecimento adquirido pelo aluno a respeito dos cálculos contidos no assunto Retas e Ângulos.

3.2.2 Segunda Avaliação

A Segunda Avaliação foi composta por cinco questões objetivas que abordavam a teoria trabalhada na Sala de Informática através das atividades utilizadas com o auxílio do aplicativo GeoGebra que refletiam no assunto proposto em Sala de Aula nas aulas expositivas com a utilização do livro didático (ANDRINI e VASCONCELOS, 2012, páginas 163 até 180) adotado pela Escola. Esta Segunda Avaliação (ANEXO II) foi aplicada depois das aulas na Sala de Informática utilizando o aplicativo GeoGebra no dia 20 de Março de 2014 em Sala de Aula:

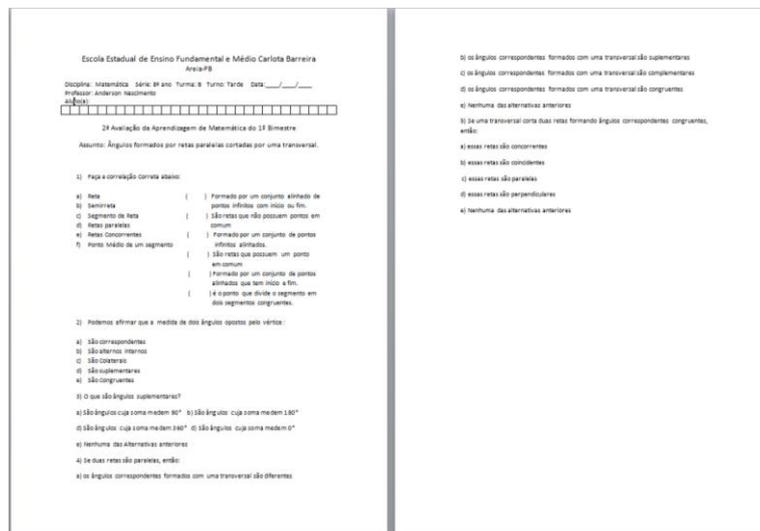


Figura 10: Segunda Avaliação
Fonte: Autoria Própria

O objetivo da Segunda Avaliação foi verificar o conhecimento adquirido pelo aluno a respeito da teoria contida no assunto Retas e Ângulos.

3.3 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Questionário é um instrumento de coleta de dados que possui uma série ordenada de perguntas abertas, fechadas ou os dois tipos que devem ser respondidas por escrito. Deve conter também a explicação da natureza da pesquisa, sua importância e a necessidade de obter respostas. Como toda técnica possui vantagens e desvantagens em sua aplicação como entre outras (MARCONI e LAKATOS, 2003, pág. 201) destaca:

“ Vantagens: Economiza tempo, viagens e obtém grande número de dados; Atinge maior número de pessoas simultaneamente; Abrange uma área geográfica mais ampla; Obtém respostas mais rápidas e mais precisas; Há menos risco de distorção, pela não influência do pesquisador; Há mais tempo para responder e em hora mais favorável; Há mais uniformidade na avaliação, em virtude da natureza impessoal do instrumento.

Desvantagens: Impossibilidade de ajudar o informante em questões mal compreendidas; A dificuldade de compreensão, por parte dos informantes, leva a uma uniformidade aparente; Na leitura de todas as perguntas, antes de respondê-las, pode uma questão influenciar a outra”.

MOREIRA E CALEFFE (2008, pág. 95) expõem uma justificativa para aplicarmos questionário em uma série, em particular de uma escola:

“Há justificativa para utilizar o questionário em pesquisas de pequena escala em que, por exemplo, faz-se necessário coletar dados dos professores de uma escola de ensino médio ou de alunos de alguma série em particular? A resposta é sim, contanto que o pesquisador esteja consciente: De que o que ele deseja encontrar é mais difícil do que parece; e de que tipo de informação o questionário proporcionará”.

Os autores ainda citam algumas limitações que o uso do questionário pode proporcionar como o dado coletado tende a descrever ao invés de explicar porque as coisas são da maneira que são e o dado pode ser superficial.

Assim, depois de refletirmos sobre a aplicação de questionários, foi escolhido para esta pesquisa o questionário do tipo fechado(ANEXO III), para ser aplicado em um ano escolar em particular, o 8º ano B da Escola Carlota Barreira na cidade de Areia – PB, após a aplicação da 2ª Avaliação na Sala de Aula, no dia 20 de Março de 2014:

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, apresentamos em seções a análise dos resultados da pesquisa, tendo como base as duas avaliações, o questionário aplicado e a observação das aulas pelo professor pesquisador na turma do 8º ano B.

4.1 AS AVALIAÇÕES

Os resultados obtidos pelos alunos nas duas avaliações aplicadas durante a pesquisa foram:

ALUNO	1ª AVALIAÇÃO (Antes do uso do GeoGebra)	2ª AVALIAÇÃO (Depois do uso do GeoGebra)	MÉDIA DO ALUNO
ALUNO 1	1,0	4,0	2,5
ALUNO 2	1,0	2,0	1,5
ALUNO 3	7,5	6,3	6,9
ALUNO 4	1,0	4,0	2,5
ALUNO 5	1,5	4,0	2,8
ALUNO 6	1,0	4,7	2,9
ALUNO 7	7,0	4,0	5,5
ALUNO 8	7,0	2,7	4,9
ALUNO 9	4,0	3,0	3,5
ALUNO 10	1,0	4,3	2,7
ALUNO 11	3,0	3,3	3,2

ALUNO 12	1,0	4,0	2,5
ALUNO 13	1,0	2,3	1,7
ALUNO 14	7,7	6,0	6,9
ALUNO 15	1,0	5,3	3,2

Tabela 1: Tabela de Notas das Avaliações

Fonte: Autoria Própria

As avaliações foram feitas individualmente por todos os quinze alunos participantes da pesquisa e as notas obtidas estão contidas na Tabela 1 acima. A seguir faremos a análise estatística dos desempenhos obtidos pelos alunos nas avaliações em duas seções:

4.1.1 Primeira Avaliação (Antes do Uso do GeoGebra)

Percebemos pelas notas da Tabela 1 que apenas quatro alunos, ou seja, 26,7% da turma, conseguiram atingir a nota 7,0. Na mesma Tabela 1, os alunos 1, 2, 4, 6, 10, 12, 13 e 15, ou seja, mais de 50% da turma obtiveram a nota 1,0, evidenciando o baixo nível de aprendizagem sobre o assunto abordado nas aulas expositivas na Sala de Aula.

4.1.2 Segunda Avaliação (Depois do Uso do GeoGebra)

Analisando a Tabela 1 verificamos que nenhum aluno alcançou à nota 7,0, porém percebeu-se que as notas melhoraram como evidenciadas nas notas dos alunos 1, 2, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13 e 15, ou seja, 66,7% da turma. Por outro lado, observamos que os alunos que obtiveram notas igual ou superior a 7,0 apresentaram notas abaixo de 7,0 como o que

aconteceu aos alunos 3, 7, 8 e 14. No geral os alunos 3, 7, 8, 9 e 14 apresentaram notas inferiores na 2ª Avaliação comparados às notas obtidas na 1ª Avaliação, ou seja, 33,3% da turma baixaram suas notas na 2ª Avaliação. Na média, apenas os alunos 3 e 14 conseguiram se aproximar da nota 7,0.

4.2 O QUESTIONÁRIO

O questionário foi aplicado na turma do 8º ano B da Escola Carlota Barreira na cidade de Areia-PB aos 15 alunos e com 100% de retorno do questionário respondido.

Por unanimidade a utilização do aplicativo GeoGebra deixou as aulas de Matemática mais interessantes do que a aula expositiva em Sala de Aula. Dentre estes, 66,7% não encontraram dificuldades em utilizar o aplicativo GeoGebra, enquanto que 33,3% apresentaram dificuldades, destes apenas 40% relataram que essa dificuldade na utilização do aplicativo prejudicou o aprendizado do assunto.

A aplicação do questionário evidenciou também que 86,7% dos alunos entenderam a teoria explicada em sala de aula com a ajuda do GeoGebra e com isso 93,3% da turma gostaria de utilizar o aplicativo sempre que possível para aprofundar seu domínio teórico do assunto visto nas aulas expositivas em sala de aula. A aplicação do questionário mostrou que todos os alunos acharam o GeoGebra de grande utilidade para o aprendizado do assunto visto anteriormente em Sala de Aula e que contribuiu na concentração na Sala de Informática com sua utilização e que de maneira geral foi muito bem aceito pelos alunos. Ao serem perguntados qual das aulas, a na Sala de aula ou na Sala de Informática, contribuiu mais para responder a 2ª Avaliação (após do uso do GeoGebra) 40% dos alunos responderam que as

aulas teóricas em Sala Aula e as aulas utilizando o aplicativo GeoGebra contribuíram dando maior ênfase as aulas expositivas em Sala de Aula; 13,3% dos alunos consideraram apenas as aulas teóricas em Sala de Aula; 6,7% consideraram apenas as aulas utilizando o aplicativo GeoGebra na Sala de Informática; 26,7% dos alunos responderam que as aulas teóricas em Sala de Aula e as aulas utilizando o aplicativo GeoGebra contribuíram dando maior ênfase pelas aulas utilizando o aplicativo GeoGebra na Sala de Informática e 13,3% responderam nenhuma das alternativas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo realizado utilizando o GeoGebra, pôde-se constatar por meio das duas avaliações aplicadas que mais de 50% dos alunos aumentaram suas notas depois da utilização do aplicativo GeoGebra comparado com as notas da avaliação aplicada anterior à sua utilização. Agora, será que esse resultado se dá apenas pela utilização do aplicativo GeoGebra nas aulas de Matemática? Ou será por a segunda avaliação ter sido objetiva e com poucas questões, ajudou o aluno a obter uma melhor nota? Encontramos também na pesquisa que todos os alunos que tiraram notas igual ou superior a 7,0 na primeira avaliação não conseguiram obter notas similares na 2ª Avaliação, a que isso se deve? Será por a segunda avaliação ter sido apenas teórica e esse aluno está acostumado a só resolver questões que envolvam cálculo? Assim os resultados obtidos pelas avaliações produziram várias indagações que dificultaram uma conclusão a respeito das contribuições que o aplicativo GeoGebra produziu nas aprendizagens dos alunos por meio das avaliações. Agora, respondendo aos objetivos de nossa pesquisa encontramos nas respostas do questionário, diante das minhas observações como professor pesquisador, que as aulas na Sala de Informática com a utilização do aplicativo GeoGebra propiciou momentos mais ricos de aprendizagem comparando-se com as aulas em Sala de Aula. A respeito das opiniões que podemos listar dos alunos encontradas no questionário podemos citar aquelas as quais encontramos unanimidade como, a utilização do aplicativo GeoGebra deixou as aulas mais interessantes e motivantes; o aplicativo GeoGebra é útil para ajudar no aprendizado do assunto visto anteriormente em Sala de Aula e que o aplicativo foi bem aceito por todos os alunos.

Diante desses fatos podemos concluir que o aplicativo GeoGebra produziu contribuições significativas na aprendizagem de pelo menos mais de 50% dos alunos participantes desta pesquisa.

Assim, esperamos que esta pesquisa possa oferecer alguma contribuição e reflexão na área da Educação Matemática e aos demais professores leitores desta pesquisa, que possa ajudar na decisão de iniciar ou influenciar na utilização de aplicativos de geometria dinâmica que possam tornar as aulas de Matemática mais empolgantes e propícias à aprendizagem de conceitos matemáticos. Por fim, percebemos que o universo de aplicação de novas tecnologias nas aulas de Matemática é vasto e merece novos trabalhos que possam direcionar os professores em suas práticas educacionais.

REFERÊNCIAS

ANDRIN, A.; VASCONCELLOS, M. J. **Praticando Matemática, 8º ano**, 3 ed. Renovada – São Paulo: Editora do Brasil, 2012,304p.

BEZERRA, M. C. A., ASSIS, C.C. Atividades com o GeoGebra: possibilidades para o ensino e aprendizagem da Geometria no Fundamental (TA). In: **XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. Recife, 2011. 11p.

DEMO, P. Educação, Avaliação Qualitativa e Inovação – I. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, **Série Documental**, 2012. 27p.

DIAS, M. S. S. **Um estudo da demonstração no contexto da licenciatura em matemática: uma articulação entre os tipos de prova e os níveis de raciocínio geométrico**. 2009. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de Metodologia**. São Paulo, Atlas, 5ª Ed, 2003, 310p.

LOPES, M. M. Contribuições do software geogebra no ensino e aprendizagem de trigonometria. In: **XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. Recife, 2011. 12p.

MOREIRA, H; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador.**

Rio de Janeiro, Lamparina editora, 2º Ed; 2008 245p.

NASCIMENTO, E. G. A. Avaliação do Software Geogebra como instrumento psicopedagógico de ensino em geometria. 2012. 113f. Tese (**Mestrado em Educação**) –

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

NUNES, L. A. **O significado matemático na geometria do 7.º ano com recurso ao**

geogebra: uma perspectiva semiótica. 2011.190f. Tese (Mestrado em Didática e Inovação no Ensino das Ciências) - Universidade do Algarve, Faro.

SANTOS, L. **A avaliação das aprendizagens em Matemática: Um olhar sobre o seu**

percurso. Educação matemática: Caminhos e encruzilhadas, p. 169-187, 2005.

Parâmetros Curriculares Nacionais, Matemática: Ensino de 5ª. A 8ª. séries/ Secretária de

Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998, 148p.

PEREIRA, T. L. M. **O uso do software geogebra em uma escola pública: interações entre**

alunos e professor em atividades e tarefas de geometria para o ensino fundamental e médio. 2012. 122f. Tese (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade

Federal de **Juiz de Fora, Juiz de Fora.**

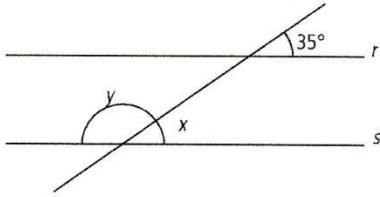
PETLA, R. V. ROLKOUSKI, E. **GeoGebra – Possibilidades para o Ensino de**

Matemática. Unidade Didática – PDE – Secretaria Estadual de Educação. Vitória: UFPR, 2008. 45p.

UTSUMI, M. C.; SIMPLICIO, E. A. Integrando um software matemático dinâmico ao ensino de geometria na escola básica. In: V Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2010, Canoas. *Anais* do V Congresso Internacional de Ensino da Matemática. Canoas: ULBRA, 2010. p. 1-7.

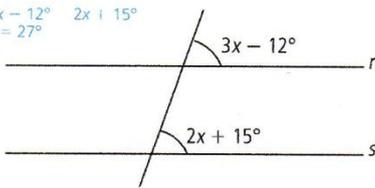
26 Sabendo que $r \parallel s$, determine a medida dos ângulos indicados pelas letras.

$x = 35^\circ$
 $y = 145^\circ$



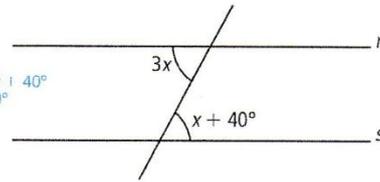
27 Sabendo que $r \parallel s$, determine x .

a) $3x - 12^\circ$ $2x + 15^\circ$
 $x = 27^\circ$



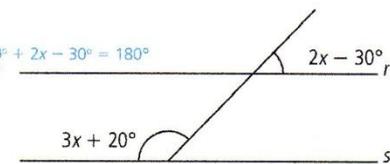
b)

$3x$ $x + 40^\circ$
 $x = 20^\circ$

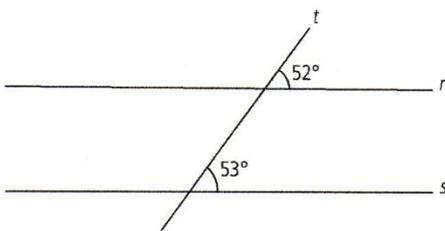


c)

$3x + 20^\circ + 2x - 30^\circ = 180^\circ$
 $x = 38^\circ$



28 Observe a figura e responda ao que se pede.



a) As retas r e s são paralelas? Justifique.

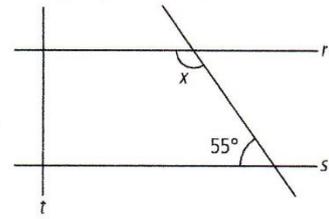
Não, porque os dois ângulos da figura têm medidas diferentes.

b) Se não forem paralelas, elas vão se encontrar à direita ou à esquerda da reta t ?

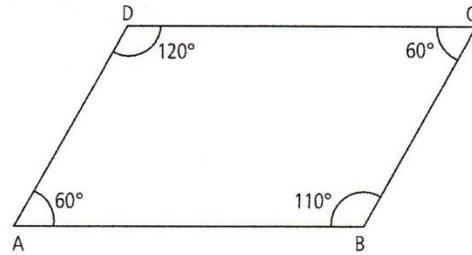
À esquerda.

29 Na figura, r e s são perpendiculares a t . Então x é igual a:

- a) 45°
- b) 55°
- c) 105°
- x d) 125°

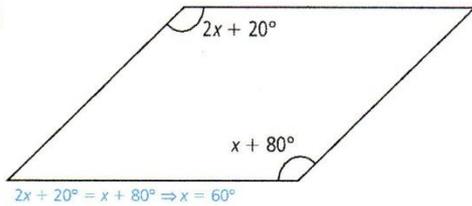


30 Neste paralelogramo há um ângulo que está mal medido. Qual? O ângulo B; med (D) deve ser igual med (B).

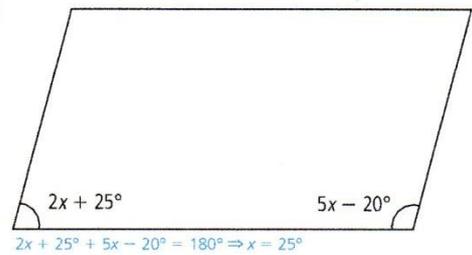


31 Calcule x nos paralelogramos a seguir.

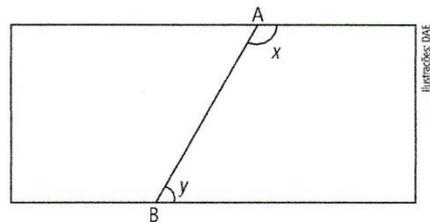
a)



b)



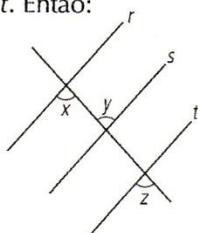
32 Uma placa retangular de gesso deve ser cortada na linha AB. Se o ângulo x é o dobro de y , quanto mede o menor desses ângulos? $y = 60^\circ$



Ilustrações: DAE

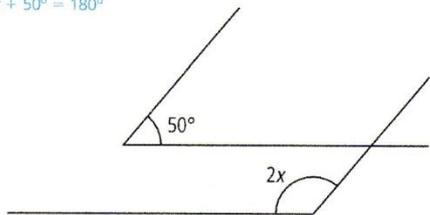
33 Na figura, $r \parallel s$ e $s \parallel t$. Então:

- a) $x > y$ e $y > z$
- b) $x = y$ e $x < z$
- c) $x = y$ e $y < z$
- d) $x = y$ e $y = z$



34 A figura mostra um par de ângulos de lados, respectivamente, paralelos.

$$2x + 50^\circ = 180^\circ$$



O valor de x é:

- a) 55°
- b) 60°
- c) 65°
- d) 70°

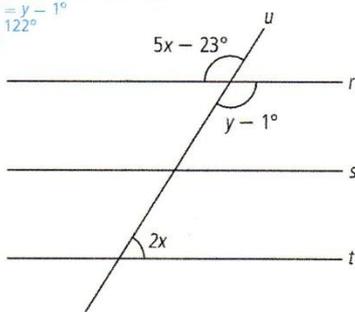
35 (CAP-UFRJ) Na figura a seguir, as retas r , s e t são paralelas. Então, o valor de y é:

$$5x - 23^\circ + 2x = 180^\circ \Rightarrow x = 29^\circ$$

$$5x - 23^\circ = y - 1^\circ$$

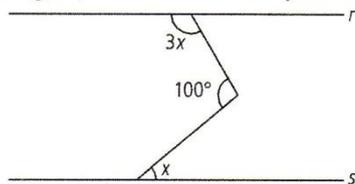
$$y - 1^\circ = 122^\circ$$

$$y = 123^\circ$$



- a) 29°
- b) 124°
- c) 122°
- d) 123°

36 Na figura, as retas r e s são paralelas.



O valor de x é:

- a) 25°
- b) 35°
- c) 40°
- d) 45°

Desafios

37 O segmento \overline{EF} está dividido em três partes congruentes:



O número correspondente ao ponto H é:

- a) $\frac{1}{3}$
- b) $\frac{2}{3}$
- c) $1\frac{2}{3}$
- d) $1\frac{1}{3}$

38 (Obmep) Uma cerca de arame reta tem 12 postes igualmente espaçados. A distância entre o terceiro e o sexto poste é de 3,3 metros. Qual o comprimento da cerca?

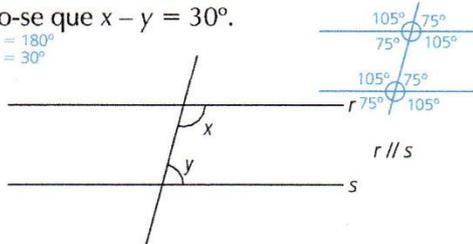


- a) 8,4 m
- b) 9,9 m
- c) 12,1 m
- d) 13,2 m

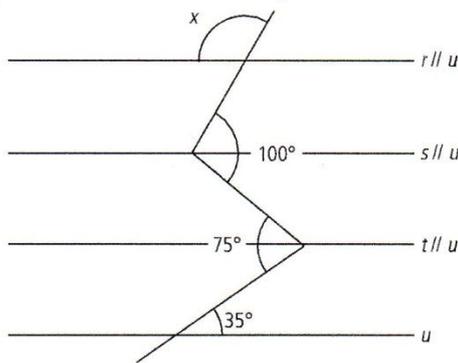
$$3,3 : 3 = 1,1 \quad 11 \cdot 1,1 = 12,1$$

39 Calcule a medida de todos os ângulos, sabendo-se que $x - y = 30^\circ$.

$$\begin{cases} x + y = 180^\circ \\ x - y = 30^\circ \end{cases}$$



40 Qual é o valor de x na figura?



$$\bullet 75^\circ - 35^\circ = 40^\circ \quad \bullet 100^\circ - 40^\circ = 60^\circ \quad \bullet x = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

e) Nenhuma das Alternativas anteriores

4) Se duas retas são paralelas, então:

a) os ângulos correspondentes formados com uma transversal são diferentes

b) os ângulos correspondentes formados com uma transversal são suplementares

c) os ângulos correspondentes formados com uma transversal são complementares

d) os ângulos correspondentes formados com uma transversal são congruentes

e) Nenhuma das alternativas anteriores

5) Se uma transversal corta duas retas formando ângulos correspondentes congruentes, então:

a) essas retas são concorrentes

b) essas retas são coincidentes

c) essas retas são paralelas

d) essas retas são perpendiculares

e) Nenhuma das alternativas anteriores

SIM () NÃO ()

8) Em sua opinião o nível de aprendizado da turma depois da utilização do software Geogebra foi melhor do que antes apenas com as aulas expositivas em sala de aula?

SIM () NÃO ()

9) Em sua opinião qual foi a repercussão da turma depois das aulas utilizando o software Geogebra?

ÓTIMO () BOM () REGULAR () RUIM ()

10) A Verificação da Aprendizagem de Matemática sobre o assunto: “Ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal”, foi respondida pela aprendizagem adquirida:

a) apenas pelas aulas teóricas em sala de aula

b) apenas pelas aulas utilizando o software Geogebra na sala de informática

c) pelas aulas teóricas em sala de aula e pelas aulas utilizando o software Geogebra com maior contribuição dada pelas aulas expositivas em sala de aula

d) pelas aulas teóricas em sala de aula e pelas aulas utilizando o software Geogebra com maior contribuição dada pelas aulas utilizando o software geogebra na sala de informática

e) Nenhuma das alternativas anteriores