UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

DOMINGOS SÁVIO DA SILVA GUATURA

**A utilização do recurso tecnológico GeoGebra com oficinas de geometria como
estratégias de aprendizagem**

Lorena - SP

2016

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

DOMINGOS SÁVIO DA SILVA GUATURA

**A utilização do recurso tecnológico GeoGebra com oficinas de geometria como
estratégias de aprendizagem**

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Estaner Claro Romão

Edição reimpressa e corrigida

Lorena - SP

Novembro, 2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado
da Escola de Engenharia de Lorena,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Guatura, Domingos Sávio da Silva

A utilização do recurso tecnológico GeoGebra com oficinas de geometria como estratégias de aprendizagem / Domingos Sávio da Silva Guatura; orientador Estaner Claro Romão - ed. reimp., corr. - Lorena, 2016.
158 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências - Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2016
Orientador: Estaner Claro Romão

1. Geometria plana. 2. Software geogebra. 3. Currículo. 4. Estratégias de ensino . I. Título. II. Romão, Estaner Claro, orient.

A Deus, à minha família e aos meus amigos pela compreensão e apoio durante a elaboração deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus, por me iluminar e guiar na conquista dos meus objetivos e ideais.

Ao meu orientador, Professor Doutor Estaner Claro Romão, por todo o seu apoio e disponibilidade. Estes foram expressos através das múltiplas sugestões, revisões e ensinamentos, sempre preciosos e oportunos, que me proporcionou, e que me permitiram dar forma e sentido ao meu trabalho.

A minha mãe que sempre confiou e acreditou em mim.

À Equipe Gestora da Escola onde o trabalho de pesquisa foi aplicado e aos meus colegas de trabalho, pelo incentivo.

Aos meus queridos alunos que com muita boa vontade aceitaram participar da pesquisa.

Ao Professor Doutor Antonio Sergio Cobianchi e à Professora Doutora Roberta Garcia Veloso, pelas valiosas sugestões dadas no exame de qualificação.

Aos Professores do Programa de Pós Graduação em “Projetos Educacionais de Ciências”, pelos valiosos ensinamentos.

Aos meus queridos amigos pelas palavras de motivação e incentivo.

“Insanidade é continuar fazendo sempre a mesma coisa e esperar resultados diferentes.”

Albert Einstein

RESUMO

GUATURA, D. S. S. **A utilização do recurso tecnológico GeoGebra com oficinas de geometria como estratégias de aprendizagem.** 2016. 158 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2016.

O presente estudo teve como objetivo perceber de que modo os alunos se comportam frente às ferramentas tecnológicas aliadas ao currículo de geometria e analisar como o conteúdo do currículo do 7º ano do ensino fundamental pode ser inserido como recurso para o aluno e para o professor no processo de ensino-aprendizagem. A partir desses pressupostos, levantou-se a ideia de desenvolver e criar ambientes que pudessem levar o alunado a construir competências e habilidades na área de geometria de modo a experimentar os conceitos que a norteia, tendo como suporte uma abordagem de cunho exploratório e dinâmico com auxílio de oficinas, recorrendo a um ambiente de geometria dinâmica – o GeoGebra. Dessa forma, acredita-se que a recorrência aos ambientes de geometria dinâmica (AGD) proporciona relações investigativas e exploratórias de modo a favorecer ao aluno aquisição de conhecimentos relacionados à geometria de modo a fazer novas descobertas e firmar os conhecimentos prévios de propriedades e relações geométricas. Nesse sentido, pôde-se realizar um questionário para saber o grau de conhecimento dos alunos com relação à tecnologia e a informática dando estrutura e suporte sobre como deveria proceder nas atividades perante o Software GeoGebra. O estudo seguiu uma metodologia qualitativa, quantitativa e interpretativa com observação nas atividades realizadas pelos alunos e no desempenho destes na realização. A recolha de dados foi efetuada em duas turmas de 7.º anos, cujo professor na metade do ano letivo era o investigador e depois, outra professora assumiu, mesmo assim dando continuidade com o estudo e aplicação do projeto. Na recolha de dados foram utilizados a observação de aulas, relato da opinião dos alunos com registros, entrevistas e depoimentos. O estudo foi desenvolvido durante dez meses (de Fevereiro a dezembro de 2015) em aulas onde foram feitas ambientação do Software GeoGebra de modo a facilitar o manuseio e compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos. Posteriormente, foram aplicadas atividades de natureza exploratória e investigativa recorrendo a janela do ambiente de geometria dinâmica - GeoGebra. Nesta fase inicial, a maior parte dos alunos manifestaram dificuldades em manusear na janela sendo que ocorreram casos em que o aluno abria ferramentas que não eram necessárias. Nessa etapa, o objetivo principal foi fazer com que os alunos se familiarizassem com o GeoGebra e fizessem construções informais para tirar conclusões próprias e pesquisasse suas regularidades. Os resultados indicaram que os alunos melhoraram significativamente a sua compreensão dos conceitos de geometria plana. Notou-se a evolução significativa nas análises de resultados e, em consequência do trabalho simultâneo com os recursos tecnológicos, as ferramentas informáticas e oficinas de geometria com atividades exploratórias permitiram aos alunos deste estudo ultrapassar algumas das suas dificuldades adquirindo competências e habilidades para formalizar os conceitos prévios e adquiridos em todo o estudo.

Palavras-chave: Geometria plana. Software GeoGebra. Currículo. Estratégias de Ensino .

ABSTRACT

GUATURA, D. S. S. **The use of technological resources with GeoGebra geometry workshops as learning strategies.** 2016. 158 p. Dissertation (Master of Science) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2016.

This study aimed to understand how the students behave in the face of technological tools combined with the geometry curriculum and analyze how the content of the curriculum of the 7th grade of elementary school can be inserted as a resource for the student and the teacher in the process teaching and learning. Based on these assumptions, we created the idea of developing, creating environments that could lead the student body to build skills, and abilities in the field of geometry in order to experience the concepts that guided, supported an exploratory nature approach and dynamic with aid workshops, using a dynamic geometry environment - GeoGebra. Thus, believed that the recurrence to dynamic geometry environments (AGD) provides investigative and exploratory relationships in order to encourage students to acquire knowledge related to geometry in order to make new discoveries and establish the prior knowledge of geometric properties and relationships. In this sense, it was possible to conduct a survey to know the level of knowledge of students with regard to technology and computer giving structure and support on how it should proceed in the activities before the software GeoGebra. The study followed a qualitative, quantitative and interpretative methodology observation in the activities carried out by students and the performance of the achievement. Data collection performed in two groups of 7 years, which teacher in the middle of the school year was the investigator and later another teacher took over, still continuing with the study and implementation of the project. In data collection were used classroom observation, reporting the opinion of students with records, interviews and testimonials. The study conducted for ten months (from February to December 2015) in classes where they made ambience of GeoGebra software in order to facilitate handling and understanding of mathematical concepts involved. Subsequently, exploratory and investigative nature activities using environmental window dynamic geometry were applied - GeoGebra. At this early stage, most students expressed difficulties in handling the window and that there were cases in which the student opened tools that were not necessary. At this stage, the main objective was to get the students acquainted with GeoGebra and do informal constructions to draw own conclusions and review research regularities. The results indicated that students significantly improved their understanding of the concepts of plane geometry. It noted the significant progress in the results of analyzes and, because of simultaneous work with technological resources, software tools and geometry workshops with exploration activities allowed the students of this study overcome some of their difficulties acquiring skills and abilities to formalize the concepts and previous acquired throughout the study.

Keywords: Plane Geometry. GeoGebra Software. Curriculum. Teaching Strategies.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Faixa Etária de idade.....	70
Figura 2 - Disciplina preferida.....	70
Figura 3 - Laboratório de informática.....	71
Figura 4 - Contato com ferramentas tecnológicas.	71
Figura 5 - Trabalho do professor de matemática com tecnologia.....	72
Figura 6 - Ferramentas tecnológicas em sala de aula.	73
Figura 7 - Frequência da utilização de ferramentas tecnológicas.	73
Figura 8 - Domínio de ferramentas tecnológicas.....	74
Figura 9 - Favorecimento de aprendizagem significativa.....	75
Figura 10 - Conhecimento de Software Educativo no Ensino de Matemática.	75
Figura 11- Utilização do computador fora do ambiente escolar.....	76
Figura 12 - Utilização de recursos informatizados ou tecnológico.	77
Figura 13 - Análise da questão 1 do pré-teste 7º Ano K.....	79
Figura 14 - Análise da questão 2 do pré-teste 7º Ano K.....	79
Figura 15 - Análise da questão 3 do pré-teste 7º Ano K.....	80
Figura 16 - Análise da questão 1 do pré-teste 7º Ano L.	81
Figura 17 - Análise da questão 2 do pré-teste 7º Ano L.	81
Figura 18 - Análise da questão 3 do pré-teste 7º Ano L.	82
Figura 19 - Tela Inicial do Software GeoGebra com plano cartesiano.	83
Figura 20 - Tela Inicial do Software GeoGebra com o plano cartesiano quadriculado.....	84
Figura 21 - Opções do programa.	84
Figura 22 - Opções de funções para trabalhar dentro do Software GeoGebra.	85
Figura 23 - Primeira opção de função do Software GeoGebra.....	85
Figura 24 - Segunda opção de função do Software GeoGebra.....	86
Figura 25 - Terceira opção de função do Software GeoGebra.....	86
Figura 26 - Quarta opção de função do Software GeoGebra.....	87
Figura 27 - Quinta opção de função do Software GeoGebra.....	87
Figura 28 - Sexta opção de função do Software GeoGebra.....	88
Figura 29 - Sétima opção de função do Software GeoGebra.	89
Figura 30 - Oitava opção de função do Software GeoGebra.....	89

Figura 31 - Nona opção de função do Software GeoGebra.	90
Figura 32 - Décima opção de função do Software GeoGebra.	90
Figura 33 - Décima primeira opção de função do Software GeoGebra.	91
Figura 34 - Décima segunda opção de função do Software GeoGebra.	91
Figura 35 - Construção do aluno K2 parte 1.	96
Figura 36 - Construção do aluno K2 parte 2.	96
Figura 37 - Construção do aluno L1.	97
Figura 38 - Construção do aluno K22.	97
Figura 39 - Gráfico de avaliação da atividade 1 e desempenho dos alunos.	98
Figura 40 - Construção do Aluno K2.	99
Figura 41 - Construção do aluno k2.	100
Figura 42 - Construção do aluno K18.	100
Figura 43 - Construção do aluno L22.	101
Figura 44 - Construção do aluno L13.	101
Figura 45 - Construção do aluno L26.	102
Figura 46 - Construção do aluno L13.	102
Figura 47 - Construção do aluno K16.	103
Figura 48 - Construção do aluno L10.	103
Figura 49 - Avaliação dos alunos na atividade 2.	104
Figura 50 - Construção do aluno K20.	105
Figura 51 - Construção do aluno K1.	106
Figura 52 - Construção do aluno K14.	106
Figura 53 - Construção do aluno L4.	107
Figura 54 - Construção do aluno L7.	108
Figura 55 - Construção do aluno L13.	108
Figura 56 - Construção do aluno L23.	109
Figura 57 - Construção do aluno L14.	109
Figura 58 - Construção do aluno K18.	110
Figura 59 - Avaliação dos alunos na atividade 3.	111
Figura 60 - Construção do aluno k13.	112
Figura 61 - Construção do aluno k4.	112
Figura 62 - Construção do aluno k2.	113
Figura 63 - Construção do aluno k2.	113
Figura 64 - Construção do aluno L1.	114

Figura 65 - Construção do aluno k18.....	114
Figura 66 - Construção do aluno k1.....	115
Figura 67 - Construção do aluno k10.....	116
Figura 68 - Construção do aluno k14.....	116
Figura 69 - Construção do aluno k11.....	118
Figura 70 - Construção do aluno L25.	119
Figura 71 - Construção do aluno L7.	119
Figura 72 - Construção do aluno k9.....	120
Figura 73 - Construção do aluno k3.....	120
Figura 74 - Construção do aluno L3.	121
Figura 75 - Construção do aluno L13.	121
Figura 76 - Construção do aluno L14.	122
Figura 77 - Avaliação dos alunos na atividade 4.	122
Figura 78 - Análise da questão 1 do pré-teste e pós-teste 7º Ano K.....	124
Figura 79 - Análise da questão 2 do pré-teste e pós-teste 7º Ano K.....	125
Figura 80 - Análise da questão 3 do pré-teste e pós-teste 7º Ano K.....	125
Figura 81 - Análise da questão 1 do pré-teste e pós-teste 7º Ano L.	126
Figura 82 - Análise da questão 2 do pré-teste e pós-teste 7º Ano L.	127
Figura 83 - Análise da questão 3 do pré-teste e pós-teste 7º Ano L.	127

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Primeira parte do conograma	66
Quadro 2 – Primeira parte do conograma	67

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 Os recursos de tecnologias da comunicação e informação	20
1.2 Ambientes de geometria dinâmica.....	22
1.3 A relevância do software Geogebra no ensino segundo a literatura.....	23
1.4 Os objetivos, justificativa e questões de pesquisa e estudo.	26
1.4.1 Objetivos	27
1.4.1.1 Objetivo Geral	27
1.4.1.2 Objetivos específicos	27
1.4.2 O Estudo.....	27
1.4.2.1 Por que criar projetos educacionais como estratégias de aprendizagem envolvendo as novas tecnologias?.....	28
1.4.2.2 Como os planos de aula podem ajudar nas estratégias ao criar projetos educacionais que envolvam novas tecnologias?.....	30
1.4.2.3 Importância do planejamento do plano de aula como estratégia no uso da tecnologia no ensino	31
1.4.2.4 A proposta de trabalho educativo com plano de aulas ao utilizar o Software GeoGebra	35
2 CURRÍCULO DE MATEMÁTICA: GEOMETRIA PLANA	37
2.1 Fundamentação: a importância da aprendizagem da geometria	37
2.2 Parâmetros curriculares nacionais: Geometria	43
Espaço e Forma.....	43
Grandezas e Medidas	44
2.2.1 Objetivos de Matemática para o terceiro ciclo	44
2.2.2 Objetivos do ensino de geometria.....	45
Objetivos gerais para o ensino fundamental	45
2.2.3 Conteúdos propostos para o ensino de Matemática no terceiro ciclo	46
2.3 Geometria plana nos Sistemas de Avaliações do Brasil	47
2.4 Erros e dificuldades encontrados pelos alunos com o ensino de geometria	48
2.5 Estratégias que são propostas pelos PCNs, entre outros órgãos, para que os alunos encontrem soluções para os seus erros e dificuldades.	50
2.6 Hipóteses de ensino aprendizagem	51

A Didática e a aprendizagem	51
2.7 Proposta de trabalho.....	53
2.8 Explicações do currículo de geometria plana a ser trabalhado no estudo.....	53
Conceitos e procedimentos	53
Espaço e Forma.....	53
Grandezas e Medidas	54
Atitudes	54
3 ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM	56
3.1 Oficinas como método de intervenção no ensino de geometria	56
3.2 Oficinas como estratégias de ensino	58
3.3 Objetivos da intervenção do educador no processo de ensino-aprendizagem	60
3.4 Oficinas e a Instrumentação como facilitador	63
4 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO E PÚBLICO-ALVO.....	65
4.1 Cronograma do estudo	66
4.2 Obtenções de dados.....	67
4.3 Análises dos dados.....	68
4.4 Instrumentos de avaliação e validação de dados.....	68
5 ANÁLISES E DISCUSSÕES	69
5.1 Produção do conhecimento	69
5.2 Questionário para levantamento de perfil do educando.....	69
5.3 Perfil do educando e das salas de aula	77
5.4 Aplicação do Pré-teste	78
5.4.1 Considerações do pré-teste.....	82
5.5 Apresentação do Software GeoGebra	83
5.6 Organização das atividades de ambientação do software e o conteúdo de geometria..	91
5.7 Reflexões dos dados da pesquisa e aplicações do projeto	92
5.7.1 Instrumentos de Pesquisa para obtenção de dados.....	92
5.7.2 Validação de dados	92
5.7.3 Da Sequência de Aplicação dos Instrumentos de Pesquisa	93
5.7.4 Atividade inicial do projeto e estudo	93
5.7.5 A composição das aplicações e das atividades no estudo e no projeto.....	94
5.7.6 Discussões gerais de aprendizagem dos alunos	95
Atividade 1- Construção de polígonos e seus ângulos internos.....	95

Atividade 2 - Divisão da circunferência em ângulos ou partes iguais.....	98
Atividade 3: Plano cartesiano.	104
Atividade 4 : construções de figuras quaisquer e achar sua área e perímetro.	111
5.8 Análise e Validação do pré-teste e pós-teste	123
5.8.1 Análise do Pré-teste e Pós-teste 7º ano K	123
5.8.2 Análise do Pré-teste e Pós-teste 7º ano L.....	125
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	128
REFERÊNCIAS.....	129
APÊNDICES	135
ANEXOS.....	156

1 INTRODUÇÃO

A História da Matemática faz parte da humanidade há milênios de anos e dentro dessa história surge a informática. A evolução da informática está ligada as antigas máquinas de calcular, quando, há 2.000 anos a.C., usava-se o ábaco, o mais antigo instrumento de cálculo. Com surgimento no Oriente Médio e ainda difundido no Extremo Oriente, o ábaco foi o marco do início da informática.

Ao longo da história, diversos cientistas e inventores contribuíram para o desenvolvimento de máquinas que pudessem fazer cálculos. Em 1642, Blaise Pascal desenvolveu a primeira máquina mecânica capaz de realizar cálculos e anos depois, diversos estudiosos a aprimoram para que pudessem fazer cálculos mais trabalhosos.

Com todo o desenvolvimento da Matemática, o desenvolvimento da Informática surge como uma necessidade de armazenamento de informações. No início, o simples fato de armazenar dados através de placas perfuradas deu a Charles Babbage, na Inglaterra em 1834 como precursor que tinha como convicção na época de que a informação poderia ser manipulada pela máquina, se antes pudesse converter a informação em números.

No entanto, somente no final do século XIX o americano Herman Hollerith aproveitou as ideias de Babbage e construiu um tabulador estatístico com cartões perfurados para tornar mais rápido o processamento. Por conta disso, tornou-se reconhecido internacionalmente.

Com o advento da eletricidade, o desenvolvimento de equipamentos no campo da eletrônica possibilitou o surgimento de máquinas de calcular e computadores, máquinas de comunicação que permitiram com que as tecnologias surgissem nos dias atuais. Com o surgimento das tecnologias, as informações se tornaram automáticas com o auxílio do computador, que começou a dar um tratamento racional a elas. A informática trouxe uma sucessão de transformações em vários setores da sociedade com o desenvolvimento das tecnologias da informação e isso tem impactado a educação de modo geral. Tanto educandos como educadores que estão inseridos nelas trouxeram diversas mudanças. Com tantas mudanças e transformações, necessita-se que todos os que fazem parte do processo de educar busque mecanismos que facilite o processo de ensino-aprendizagem que a informática disponibiliza, tornando o ensino mais dinâmico.

O processo de aprendizagem por meio da utilização das tecnologias nunca poderá substituir a presença do educador em sala de aula. O uso do computador requer estratégias

didáticas que facilitem o processo ensino-aprendizagem a partir de diversos conhecimentos prévios que o aprendiz traz consigo e que necessita buscar juntamente ao seu educador, o qual disponibiliza uma série de ferramentas que auxilie o discente nas suas criatividade, suas habilidades e suas competências.

Deste modo, atuando de forma a organizar, sistematizar, planejar e coordenar as ideias e pensamentos relacionados à tecnologia e ao ensino pretende-se utilizar a tecnologia como recurso pedagógico em sala de aula.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – Brasil (1997) nos mostra alguns recursos que o educador pode utilizar tanto em sala de aula quanto fora dela. Dentre eles, pode-se mencionar o recurso computacional como forma de promover a interação do que é ensinado dentro do próprio ambiente.

Dentro do recurso computacional, pode-se encontrar diversas aplicações no ensino de matemática de modo contextualizado. Portanto, questiona-se: os educadores da área de matemática sabem utilizar tais estratégias facilitadoras do ensino-aprendizagem que propiciam ao aluno a motivação e a busca do conhecimento ou as aulas de matemática continuam descontextualizadas com a predominância de estratégias tradicionais?

1.1 Os recursos de tecnologias da comunicação e informação

Nos últimos anos, a tecnologia começou a desenvolver aplicativos e softwares que dinamizam os aspectos visuais das formas de ver e relacionar todos os aspectos do ambiente natural e social. O mundo tecnológico deixou de ser apenas um brinquedo e apenas manipulado por poucos. Hoje, quase todos possuem acesso a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e através dela podemos conciliar os objetivos que os Parâmetros Curriculares Nacionais - Brasil (2001, p. 108) indicam para o ensino fundamental, dentre os quais estão “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos”.

E, apesar de considerar que vivermos e manipularmos a tecnologia, muitas escolas ainda apresentam carência em material básico para instrumentalizar o ensino dentro da sala de aula, tais como giz, quadros, cadeiras, carteiras e professores.

A menção do uso de computadores, dentro de um amplo leque de materiais, pode parecer descabida perante as reais condições das escolas, pois muitas não têm sequer giz para trabalhar. Sem dúvida essa é uma preocupação que exige posicionamento e investimento em alternativas criativas para que as metas sejam atingidas (BRASIL, 2001, p. 105).

No entanto não se deve apenas amarrar a esses problemas que deveriam ser solucionados pelas políticas públicas. Embora os computadores ainda não estejam amplamente disponíveis para a maioria das escolas, eles já começam a integrar muitas experiências educacionais, prevendo-se sua utilização em maior escala a curto prazo (BRASIL, 1998, p. 44).

Contudo, Valente (2005) afirma que o educador deve conhecer o que cada uma dessas facilidades tecnológicas tem a oferecer, possibilitando com as experiências educacionais estratégias que podem ser exploradas em diferentes situações educacionais.

Dessa forma, necessita-se encontrar e buscar, conforme menciona Valente (2005) nas quantidades de informações e dados existentes para se planejar as aulas e assim tornar o conhecimento eficaz e eficiente, melhorar o processo de aprendizagem e consequentemente sua prática docente.

Os educadores precisam ficar atentos que existem diversas fontes de conhecimento que se entrelaçam em meio às informações e precisamos saber diferenciar:

O que significa conhecimento e como ele difere da informação? A informação será tratada aqui como os fatos, os dados que encontramos nas publicações, na Internet ou mesmo aquilo que as pessoas trocam entre si. Assim passamos e trocamos informações. O conhecimento é o que cada indivíduo constrói como produto do processamento, da interpretação, da compreensão e da informação. É o significado que atribuímos e representamos em nossa mente sobre a nossa realidade. É algo construído por cada um, muito próprio e impossível de ser passado – o que é passado é a informação que advém desse conhecimento, porém nunca o conhecimento em si (VALENTE, 2005, p. 24).

A busca por esses mecanismos precisa ser elaborada com o objetivo de se atingir o processo ensino-aprendizagem, assim proporcionando uma utilização eficaz dentro desse processo, conforme afirmado por Tornaghi (2005, p.170):

Os recursos tecnológicos nada significam em si, nada fazem por si sós. Eles precisam estar a serviço de um projeto pedagógico claro. Seu uso precisa ser planejado de forma sistêmica e estar aliado a outros recursos. Seu papel é limitado e, fora as atividades de curta duração e/ou pequena abrangência conceitual, deve estar aliado ao uso de outros meios.

Brasil (1998, p.43) destacam diversas contribuições que o uso desses recursos pode proporcionar ao processo ensino-aprendizagem:

- Relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente;
- Evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas;
- Possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem;
- Permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo;

De acordo com Borba e Penteadó (2003), a informática é um tema de grande discussão que busca sua contínua inserção no ensino da Matemática. Desta maneira, os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que os recursos computacionais podem ser usados nas aulas de matemática com várias finalidades:

- como fonte de informação, poderoso recurso para alimentar o processo de ensino e aprendizagem;
- como auxiliar no processo de construção de conhecimento;
- como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções;
- como ferramenta para realizar determinadas atividades uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc (BRASIL, 1997, p. 44).

1.2 Ambientes de geometria dinâmica

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - Brasil (1998) apontam que o ensino deveria possuir um ambiente dinâmico para a eficácia do processo ensino-aprendizagem ocorresse de forma significativa. Dessa forma, os ambientes de geometria dinâmica podem trazer mecanismos que facilitem este processo, transformando teorias e conceitos em aplicabilidade dentro do ensino de geometria.

Conforme afirmam Alves e Soares (2003, p. 9) “[...] a integração de métodos visuais com métodos geométricos, comuns nos programas de geometria dinâmica, contribui para a aquisição do conhecimento geométrico”.

De acordo com Laborde et al. (2006), o contributo da tecnologia no ensino e aprendizagem da geometria está fortemente ligado à manipulação dinâmica e interativa de

representações gráficas. Atualmente existem muitas pesquisas tecnológicas associadas às representações gráficas, que trabalham de forma dinâmica e que permitem a interatividade e a manipulação direta, a qual, segundo Laborde et al. (2006) os diagramas de computador manipulados que estão relacionados aos objetos contribuem para o comportamento, a interpretação e o feedback por parte dos alunos.

Nesse sentido, no nível internacional, as indicações seguem o mesmo sentido. As orientações expressas pelo National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2007, p.47) indicam que,

desde os primeiros anos de escolaridade, os alunos deverão desenvolver a capacidade de visualização através de experiências concretas com uma diversidade de objetos geométricos e através da utilização das tecnologias, que permitem rodar, encolher e deformar uma série de objetos bi e tridimensionais.

1.3 A relevância do software Geogebra no ensino segundo a literatura

Nota-se o alcance que as tecnologias tem atingido a sociedade nas relações sociais, econômicas, políticas e culturais. “Trabalhar a informática na escola na perspectiva de produzir conhecimentos permite ao aluno fazer análises de modo a poder refletir sobre seus procedimentos de solução, testes e conceitos empregados na resolução de problemas”. (SCHEFFER, 2001, p. 23).

Dentro do campo do uso da Informática no Ensino de Matemática, pode-se citar o software Geogebra, o qual permite o ensino de Geometria e de Álgebra ao mesmo tempo. O GeoGebra, criado em 2001 pelo austríaco Markus Hohenwarter, é um software de geometria dinâmica de livre acesso e gratuito em todo mundo. Existe um portal oficial do GeoGebra (www.geogebra.org), onde se pode realizar o download da versão e instalar no computador com diversas informações.

O GeoGebra é uma ferramenta que auxilia os indivíduos na sua atividade matemática, mas que também pode ser usado para transmitir significado matemático e construir ferramentas matemáticas, podendo ser descrito como um “meio matemático” (ANDRESEN; MISFELDT, 2010).

Segundo Hohenwarter et al. (2009), estudos indicam a tendência generalizada do interesse internacional do uso deste software no ensino de matemática podendo ser utilizado no ensino de matemática devidos às suas características:

- (i) versatilidade (por exemplo, representações geométricas e algébricas);
- (ii) acesso livre, fácil e gratuito, traduzido em várias línguas;
- (iii) interatividade on-line e através de fóruns, onde se podem trocar comentários e recursos; ajudam na interatividade e manipulação significativa dos conteúdos trabalhados.

Dessa forma, segundo Ferreira et al. (2009, p. 03), os ambientes informatizados quando direcionados à aprendizagem da Geometria possibilitam oferecer recursos capazes de possibilitar com que os alunos possam superar suas dificuldades cognitivas.

Enquanto isso, Albuquerque e Santos (2008) destacam que as propostas de trabalho com a recorrência ao software GeoGebra para desenvolver os conteúdos abordados na Geometria Plana devem contemplar:

O conteúdo a ser abordado; os objetivos a serem atingidos; os pré-requisitos matemáticos e tecnológicos; o encaminhamento metodológico que mostra de maneira detalhada como construir os objetos e como utilizar os recursos do programa e o número de aulas necessárias para desenvolver a atividade (ALBUQUERQUE, 2008, p. 21).

Ao fazer a experiência de trazer tal aspecto para a prática de sala de aula, pode-se facilitar o processo ensino-aprendizagem dos educandos.

Segundo Albuquerque (2008, p. 14), o professor não necessita dominar todas as ferramentas do programa, entretanto, é fundamental que o mesmo tenha a “humildade de aprender com o aluno”, uma vez que os alunos possuem importantes conhecimentos tecnológicos.

Ainda segundo Ferreira et al. (2009, p. 3), as ações de exploração de conteúdos geométricos com a utilização do software GeoGebra possibilitam criar condições para que o aluno aprenda fazendo investigações, as quais podem oportunizar, fazer conjecturas, testes e análises, para então estar apto a realizar uma conclusão do conteúdo e do conceito que está sendo explorado com o programa.

Segundo Gravina (1998, p. 03):

o aluno não deve adquirir um caráter passivo diante das atividades propostas pelo professor e sim o mesmo deve ser capaz de realizar construções no qual darão sentido e significados ao seu conhecimento matemático, sendo assim o professor deve desta maneira oportunizar ao aluno construir, experimentar, testar, visualizar, conjecturar e generalizar com o intuito de fazer demonstração.

O professor deve ser o mediador para que o conhecimento ocorra de maneira efetiva e para isso é preciso que uma sequência lógica da cognição da aprendizagem seja

definida e como será a utilização de softwares em todo o processo. A princípio, o docente deve ter em mente algumas colocações para que isso aconteça de maneira clara e bem definida:

a) apreensão sequencial, a solicitada nas tarefas de construção ou nas tarefas de descrição na reprodução de uma figura; b) apreensão perceptiva, a que corresponde à interpretação da figura em uma situação geométrica; c) apreensão discursiva, a relacionada à interpretação dos elementos da figura geométrica, privilegiando a articulação dos enunciados; d) apreensão operatória, que consiste numa apreensão central sobre possíveis modificações de uma figura de partida, ou seja, manipulações no desenho visando desprender e recompor novos subcomponentes do mesmo (FERREIRA et al., 2009, p. 05).

O uso do software para se realizar demonstrações pode possibilitar ao aluno uma visão de que “a Matemática não é como uma coleção de regras formais e acabadas em si mesmas, mas como uma ciência dinâmica e possível de manipulação” (AMORIM, 2011, p. 03).

A matemática atual é dinâmica e, com toda essa dinamização, o educador deveria buscar e propor atividades que colocassem o aluno em contato com o mundo matemático tecnológico por meio de softwares quando se tem a oportunidade de perceber a relevância de se utilizar as tecnologias nas aulas de matemática.

Acredita-se que ao se utilizar este software matemático, é possível encontrar mecanismos que possam coordenar o processo ensino-aprendizagem juntamente com a utilização do quadro e giz, onde as visões geométricas não ficam tão claras quanto no ambiente dinâmico.

No início desse processo, com a utilização de quadro e giz domina o processo de ensino tradicional, onde os alunos estão levantando hipóteses e formulando questionamentos. No entanto, às vezes, o aluno sequer passa de fase, ou seja, de uma fase de formação mais formal. Por meio do uso do software, poder-se-á proporcionar aos alunos uma forma de fazer construções, manipulações, visualizações de diversas formas e ângulos e conjecturas a partir da experimentação, observando e formulando hipóteses para suas questões para compreender os conceitos de geometria, o que contribui para uma mudança de fase do informal para formal.

Para que essa mudança ocorra efetivamente, é fundamental, conforme Oliveira e Wielewiski (2002) ressaltam, a criação e manipulação de figuras geométricas, de suas propriedades e a apresentação simultânea da representação gráfica e algébrica de conteúdos matemáticos, aspectos permitidos com o uso desse software.

Com todos esses mecanismos, pode-se ter a oportunidade de transformar o informal em formal em que os alunos estariam conceituando e aprendendo de verdade sem recorrer às famosas “decurebas”, as quais apenas possibilitam que os discentes memorizem as teorias.

Assim, a recorrência as novas ferramentas tecnológicas poderá contribuir para a busca de competências e habilidades geométricas como ressalta Lopes (2010) que o uso dos recursos do software GeoGebra, dentre suas potencialidades estão à construção, o dinamismo, a investigação, a visualização e a argumentação. Acredita-se que na maioria das vezes é o que o aluno necessita para formalizar sua aprendizagem.

Sabe-se que existem diversas ferramentas atualmente, tais como softwares e aplicativos educacionais, os quais podem ser utilizados no processo de aprendizagem, mas Ponte et al. (2003) argumenta que os professores de matemática precisam saber usar as ferramentas das Tecnologias da Informação e de Comunicação em suas aulas. Esse tem sido o problema que se tem encontrado nos últimos anos nessa mudança de fase do formal para informal. O professor utiliza somente quadro, giz e material que não proporcionam conhecimento e aprendizado significativo para os educandos.

1.4 Os objetivos, justificativa e questões de pesquisa e estudo.

Hoje, ser educador requer muito mais que saber manusear o giz e debruçar conhecimento. Todos os especialistas atualmente recomendam que as aulas sejam mais dinâmicas e práticas e que levem o aluno a criar os próprios conhecimentos e que o professor fuja das aulas descontextualizadas.

Diante do tema proposto na dissertação, este estudo se justifica pelas dificuldades de assimilação de forma prática o conteúdo de geometria apresentados aos alunos do Ensino Fundamental.

Ao desenvolver este estudo, pretende-se fazer uma análise geral do currículo proposto pelas políticas públicas e de que forma o professor trata o assunto e como o uso de recursos tecnológicos pode contextualizar o conteúdo de matemática.

Ao executar este projeto, espera-se fazer uma análise de modo a identificar os pontos positivos e negativos (relevantes) quando se utiliza a tecnologia dentro da sala de

aula, fortalecendo assim os educadores nas melhores práticas de ensino para as aulas de matemática.

1.4.1 Objetivos

1.4.1.1 Objetivo Geral

Verificar como o professor pode se comportar diante das novas tecnologias e as mudanças que o material didático tem influenciado neste processo, de modo a mostrar aos professores do ensino fundamental que o currículo exigido por lei no ensino público pode ser utilizado com ajuda de recursos tecnológicos.

1.4.1.2 Objetivos específicos

- Verificar a aprendizagem na aplicação de um conteúdo de matemática com utilização de recursos de tecnologias no ensino-aprendizagem;
- Fazer uma análise curricular do que o ensino fundamental exige nas escolas públicas e o que as escolas de ensino fundamental oferecem;
- Analisar aplicações de conteúdos encontrados no currículo através do uso de um recurso tecnológico.

1.4.2 O Estudo

1.4.2.1 Por que criar projetos educacionais como estratégias de aprendizagem envolvendo as novas tecnologias?

As novas tecnologias deixaram de ser apenas mais um recurso. Para o educador, seja em qualquer área do conhecimento, precisa-se inteirar e compreender que a busca por novos conhecimentos por meio das novas tecnologias requer uma busca de estratégias para as aulas aliado ao currículo do aluno. Para isso, ter as medidas cabíveis necessárias muitas vezes não é suficiente para medir os conhecimentos. A criação de alternativas como projetos que envolvam os alunos é importante. Ao criar projetos, o professor mediador se torna peça fundamental. Assim, como afirma Prado (2005), os projetos devem ter a mediação fundamental do professor para que sejam elaborados de forma concreta.

O professor passa a ser o orientador e não mais o autor de todo o conhecimento, ensinando os alunos a como buscar o conhecimento de forma crítica e objetiva. Os professores em geral, especialmente os de matemática, necessitam compreender que eles são detentores de conhecimentos, mas precisam fazer que seus alunos pensem e raciocinem de maneira correta, sem dar respostas ou resultados prontos.

Deste modo, a implementação de projetos pode auxiliar a encontrar as melhores práticas pedagógicas que consequentemente ajudarão a atingir os processos de ensino e aprendizagem que terão as ligações diretas com a prática docente que auxiliará a utilização de novas tecnologias.

A formação pedagógica da grande parte dos professores, principalmente da educação básica, é muito aquém do esperado, encontrando diversas dificuldades para se utilizar projetos em suas aulas. Tal realidade não é distinta em relação aos professores de matemática de todo país; no entanto, nos últimos anos, têm-se dado importância para essa realidade.

A realidade é que parte dos que se formam em licenciaturas não são preparados para desenvolver projetos que envolvam processos de ensino-aprendizagem. Para um melhor aprimoramento, estes precisam pesquisar e encontrar nas suas práticas de ensino uma maneira que dê:

Continuidade da formação profissional, proporcionando novas reflexões sobre a ação profissional e novos meios para desenvolver e aprimorar o trabalho pedagógico; um processo de construção permanente do conhecimento e desenvolvimento profissional, a partir da formação inicial e vista como uma proposta mais ampla, de humanização, na qual o homem integral, unilateral,

produzindo-se a si mesmo, também se produz em interação com o coletivo (ANFOPE, 2004, p.150).

Os docentes apenas passam a entender e compreender a importância de criação de projetos dentro das aulas depois de certa experiência e prática educativa.

Nesse sentido, os cursos de formação docente precisam explorar o que e como os professores aprendem e as condições que facilitam sua aprendizagem. Para isso é necessário conhecer os diferentes estágios de cada pessoa para aprender e se relacionar com o conhecimento e considerar a vivência do professor, não só como pessoa, mas também como profissional, pois a formação inicial e contínua para que sejam significativas e úteis é preciso ter uma alta adaptabilidade à realidade dos professores. Quanto maior sua capacidade de adaptação, mais fácil será colocada em prática na sala de aula e/ou na escola (BARROS, 2004, p. 79).

Desta forma, ao se criar um projeto que relacione as justificativas, objetivos e estratégias de aprendizagem, o professor poderá realizar as adaptações necessárias seguindo preceitos sobre a sala de aula e como é seu funcionamento. Diante dessa situação, pode-se fazer uma reflexão sobre criar projetos por meio das contribuições de Paulo Freire.

As contribuições freireanas são referenciais à prática crítico-reflexiva na dimensão dos saberes docente e da relação dialógica-dialética entre os sujeitos histórico-sociais, na perspectiva da educação libertadora e emancipatória; e dos conhecimentos dos sujeitos enquanto inacabados, históricos, sociais, políticos e culturais. É importante ressaltarmos que Freire (1983) propôs os princípios básicos da educação libertadora, a partir da sua prática como educador, possibilitando a relação teoria-prática fundamentada no diálogo e no respeito aos saberes e às experiências do outro (MELLO, 2002, p. 56).

Com essas reflexões é possível criar projetos condizentes com aquilo que se quer atingir nas aulas bem como nos processos de ensino-aprendizagem. A pedagogia de projetos consiste na construção do conhecimento a partir do processo em que o educador auxilie o aluno na produção de um produto palpável conforme, afirmado por Valente (1991) que nosso aluno aprenda de forma facilitada.

Na opinião de Gadotti (2000, p. 18):

Todo projeto supõe ruptura com o presente e promessas para o futuro. Projetar significa tentar quebrar um estado confortável para arriscar-se, atravessar um período de instabilidade e buscar uma estabilidade em função de promessa que cada projeto contém de estado melhor do que o presente. Um projeto educativo pode ser tomado como promessa frente determinadas rupturas. As promessas tornam visíveis os campos de ação possível, comprometendo seus atores e autores.

A educação contemporânea busca um educador que faça com que seus alunos sejam desafiados com estratégias variadas de aprendizagem, nos processos de educar e principalmente na prática de ensinar. Diante das dificuldades de encontrar estratégias facilitadoras no processo de educar, a criação de projetos educacionais que direcionem e facilitem o processo de ensino, pode-se tornar uma ferramenta estratégica para o ensino-aprendizagem.

A educação não é uma receita pronta para ser seguida. Ela é um emaranhado de ingredientes que precisa ser bem preparados para formar o bolo mais saboroso que é ver o sucesso do ensino. Assim, houve-se a necessidade de fortalecer as estratégias recorrendo aos planos de aula como mecanismo para se criar um projeto.

1.4.2.2 Como os planos de aula podem ajudar nas estratégias ao criar projetos educacionais que envolvam novas tecnologias?

A maioria de nossos educadores está acostumada com projetos impostos pelas equipes da coordenação e muitos o seguem sem saber o verdadeiro significado do que está sendo colocado como forma de auxiliar no processo de aprendizagem. O projeto pedagógico da escola tem valor e um papel importante na vida escolar. Para Veiga (2001, p. 11), o projeto pedagógico deve apresentar as seguintes características:

- I) ser processo participativo de decisões;
- II) preocupar-se em instaurar uma forma de organização de trabalho pedagógico que desvele os conflitos e as contradições;
- III) explicitar princípios baseados na autonomia da escola, na solidariedade entre os agentes educativos e no estímulo à participação de todos no projeto comum e coletivo;
- IV) conter opções explícitas na direção de superar problemas no decorrer do trabalho educativo voltado para uma realidade específica;
- V) explicitar o compromisso com a formação do cidadão;
- VI) nascer da própria realidade, tendo como suporte a explicitação das causas dos problemas e das situações nas quais tais problemas aparecem;
- VII) ser exequível e prever as condições necessárias ao desenvolvimento e à avaliação;
- VIII) ser uma ação articulada de todos os envolvidos com a realidade da escola;
- IX) ser construído continuamente, pois como produto, é também processo.

Com essas ideias, a criação de projetos com auxílio dos planos de aula é de suma importância para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem. Os alunos estão acostumados com tantas aulas expositivas que em determinado momento elas se tornam desestimulantes. Vários são os motivos que levam os educadores a agirem e trabalharem com métodos tradicionais. Não adianta, entretanto, elaborar planos de aula que envolvam projetos para a direção e a coordenação. Necessita-se possuir autenticidade para que se possa ter um direcionamento, sentido e possibilidades de situar nesse processo.

Com a importância que a tecnologia tem ocupando nos últimos anos, não basta apenas elaborar aulas expositivas. Com o aumento significativo das tecnologias, os Parâmetros Curriculares Nacionais tratam da seguinte forma o uso de computadores pelos alunos como instrumento para o aprendizado:

É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras (BRASIL, 2001, p. 104).

Dessa forma, através dos planos de aulas conjuntamente aliada com as novas tecnologias pode possibilitar ao professor criar mecanismos e condições para que tenha uma aprendizagem que leve a criação de projetos. Assim, respondendo a pergunta que abriu o título deste item, as estratégias aliadas ao planejamento podem possibilitar que o educador tenha sentido no ato de ensinar e permitir ao educando uma educação que desenvolva um processo educacional formativo e estruturado.

1.4.2.3 Importância do planejamento do plano de aula como estratégia no uso da tecnologia no ensino

O planejamento de uma aula é de suma importância para se desenvolver os conteúdos mínimos capazes de levar o aluno a compreensão. Quem nunca se deparou ou vivenciou a situação em que um professor entrou para ministrar uma aula e se percebia que ele não havia preparado a sua aula e conseqüentemente os alunos começaram a questioná-lo com perguntas que ele não soubera responder naquele momento.

Planejar-se é fundamental para qualquer cidadão, seja qual for a sua área (e principalmente para os educadores). O tempo dedicado ao planejamento auxilia o docente em sala de aula, com aulas que instigam o aluno a participar, a articular e ser o próprio autor da busca do conhecimento pelas próprias convicções.

É de se notar que os educadores demonstram expressiva falta de planejamento, devido às cargas excessivas de trabalho cumpridas em várias escolas e salas de aulas. O planejamento, por conta de tais fatores, pode ser colocado em segundo plano. É importante destacar que o planejamento vai muito além do uso de uma apostila ou caderno com dicas sobre como proceder.

São muitos os casos em que a falta de planejamento prejudica algumas aulas e até mesmo o dia do professor, o qual fica irritado com aquilo que acontece. Em sala de aula, os alunos muitas vezes questionam o docente sobre o significado de palavras que às vezes o professor não possui conhecimento. Uma das formas de se adquirir tal conhecimento está pautada no planejamento.

Assim, planejar está acima de “eu sei fazer ou tenho conhecimento”, faz-se necessário um bom planejamento que organize as ideias e faça com que as aulas tenham um direcionamento. Para Gandin (2007) todas as experiências vêm de tudo que é organizado ao longo do tempo diante das situações que aconteceram na sua caminhada como docente. Deste modo, por meio de reflexões, o educador de sucesso pode encontrar as soluções que possam melhorar a busca de conhecimentos de seus alunos.

Em relação à elaboração de um planejamento, Coll (1997) destaca os conteúdos de ensino que ajudam a desenvolver um planejamento, tais como: conceituais, procedimentais e atitudinais. Por meio desses conteúdos, pode-se traçar os objetivos para o desenvolvimento e planejamento das aulas e também se pode utilizar metodologias nesses processos introdutórios, e no final uma análise de resultados que ajude a melhorar os futuros processos de ensino-aprendizagem.

Segundo Coll (1997), os conteúdos conceituais relacionam-se aos objetos e acontecimentos que se encontram articulados ou relacionados por meio de conceitos, ou seja, os sistemas conceituais, as leis, regras, ou teorias; os conteúdos procedimentais, por sua vez, são um conjunto de ações ordenadas e com um fim determinado, utilizando-se um método ou técnica para o mesmo. Os conteúdos atitudinais representam os padrões de comportamento que se quer atingir a partir dos conteúdos.

Dessa forma, o educador necessita ter um planejamento perante as suas aulas para que todos os processos de aprendizagem ocorram e sejam efetivos.

O ato de planejar é sempre um processo de reflexão, de tomada de decisão sobre a ação; processo de previsão de necessidades e racionalização de emprego de meios (materiais) e recursos (humanos) disponíveis, visando à concretização de objetivos, em prazos determinados e etapas definidas, a partir dos resultados das avaliações (PADILHA, 2001, p. 30).

Em meio a tantos livros didáticos e apostilas descontextualizadas, os quais tratam o mesmo assunto de modo diversificado e monótono, o planejamento passa despercebido. O ato de planejar é muito mais complexo do que simplesmente folhar livros e material diverso, mas sim encontrar possíveis problemas, erros e dificuldades que poderão ocorrer no processo de aprendizagem. O planejamento busca, portanto, possibilitar com que o aluno seja o autor e, para que isso ocorra, necessita-se ao professor ter no ato de

planejar, um sentido amplo, um processo que "visa a dar respostas a um problema, estabelecendo fins e meios que apontem para sua superação, de modo a atingir objetivos antes previstos, pensando e prevendo necessariamente o futuro", mas considerando as condições do presente, as experiências do passado, os aspectos contextuais e os pressupostos filosófico, cultural, econômico e político de quem planeja e com quem se planeja (PADILHA, 2001, p. 63).

O processo educativo começa quando se tem um planejamento e com ele se pode evitar muitas características que ocorrem com aqueles que não planejam suas atividades perante a sala, incorrendo no imprevisto.

O Planejamento Educacional é uma das etapas desafiantes, mas se deve compará-los às grandes empresas que fazem o seu planejamento com o objetivo de se atingir milhões de pessoas. Ao professor cabe observar os alunos e encontrar as necessidades para que as aulas fluam de maneira desafiadora dentro do planejamento educacional. Assim (PARRA, 1996, p. 14), define que o planejamento educacional é:

processo contínuo que se preocupa com o 'para onde ir' e 'quais as maneiras adequadas para chegar lá', tendo em vista a situação presente e possibilidades futuras, para que o desenvolvimento da educação atenda tanto as necessidades da sociedade, quanto as do indivíduo.

Por meio desse planejamento contínuo entra o “processo de decisão sobre atuação concreta dos professores, no cotidiano de seu trabalho pedagógico, envolvendo as ações e situações, em constantes interações entre professor e alunos e entre os próprios alunos” (PADILHA, 2001, p. 33).

As primeiras ideias de um professor com habilidades e competências para o ensino surgem com suas experiências e práticas de ensino em meio aos seus conhecimentos. Nele, podem-se destacar alguns aspectos importantes, dentre eles: o que se pensa fazer, como fazer, quando fazer, com o que fazer e com quem fazer.

Há diversos recursos que o educador pode utilizar para elaborar o seu planejamento estratégico com planos de aula que o levem a utilizar desde recursos didáticos até os recursos paradidáticos.

Na verdade, requer-se do educador muito mais do que um planejamento, exige-se a realização de reflexões e possíveis análises de erros que poderão surgir dentro do ambiente de ensino. Por conta disso, está cada vez mais escasso encontrar um jovem que queira seguir a carreira docente por conta das reflexões da atualidade, as quais o levam a pensar que essa profissão não é tão valorizada como as outras.

Segundo Luckesi (1992), ao planejar apenas preenchendo fichas com conteúdos, objetivos, metodologias, formas de avaliação, o professor não está fazendo uma ação transformadora, mas simplesmente preenchendo formulário que não possuirá cunho pedagógico.

O planejamento é um conjunto de ações que são preparadas projetando um determinado objetivo, em outras palavras é “um conjunto de ações coordenadas visando atingir os resultados previstos de forma mais eficiente e econômica” (LUCKESI, 1992, p.121).

Para se chegar a algum lugar, o educador precisa utilizar de suas experiências para fazer um planejamento. Na maioria das vezes, depara-se com salas superlotadas, alunos desinteressados e desestimulados. Sabe-se que é difícil entrar em um ambiente assim, porém, por meio do planejamento e com objetivos claros, pode-se atingir o mínimo possível de conteúdos de forma prática.

Para Vasconcellos (2000), o planejamento deve ser entendido e compreendido como um instrumento capaz de intervir para transformar a aula em uma situação real. Ao planejar, o educador não fica reservado somente na função de ensinar, mas de direcionar o trabalho de forma que este aconteça conscientemente e capaz de organizar e proporcionar mudanças.

Com as ideias e afirmações de Luckesi (1992) e Vasconcellos (2000) mencionadas anteriormente em relação ao planejamento, percebe-se que é possível chegar a conclusões satisfatórias ao utilizar o plano de aula aliado às ferramentas tecnológicas que auxiliem o aluno a compreender na prática as teorias levantadas dentro e fora de sala de aula.

Assim, o planejamento com a utilização dos planos de aula pode ser uma maneira de dinamizar e conceituar as estratégias de ensino recorrendo às novas tecnologias. Diante das possibilidades encontradas no vasto campo da tecnologia, pode-se oportunizar a relevância de utilizar o planejamento com o plano de aula como estratégias no uso de tecnologia no ensino.

1.4.2.4 A proposta de trabalho educativo com plano de aulas ao utilizar o Software GeoGebra

O professor, devido à sua formação, há de ter pleno domínio do conteúdo a ser ministrado aos alunos e precisa simplesmente planejar o trabalho de modo a possuir clareza nos objetivos e metodologias a ser utilizadas, selecionando os recursos didáticos e paradidáticos para transformar os processos educativos coerentes com o método utilizado e a futura avaliação ao contexto vivenciado nas situações de aprendizagem. “Tudo é pensado: vou fazer isto ou aquilo; faço isto desta ou daquela forma; posso fazer ou não posso fazer; posso fazer com isto ou com aquilo” (MENEGOLLA; SANT’ANNA, 2008, p. 17).

Todas as estratégias levantadas poderão auxiliar no planejamento do plano de aula. O uso do software GeoGebra no ensino de matemática possibilitará ao professor encontrar os novos caminhos para que o processo ensino-aprendizagem ocorra.

O planejamento exige alto grau de reflexão com os objetivos de intervir e atingir degraus no processo de aprendizagem. Por isso, não basta somente possuir um planejamento e um plano de aula, pois todos educadores estão à mercê dos erros e deslizes diante do processo de aprendizagem que poderão surgir no decorrer das etapas. Para tanto, é necessário estar preparado para essas situações.

Nesta hora, as pesquisas são essenciais, porém existem educadores que não possuem o hábito de pesquisar, devendo se atentar a tal fato. Deste modo, é preciso encontrar juntamente com o planejamento necessário um desenvolvimento de estratégias e procedimentos para a sua prática de ensino.

Assim, o planejamento e a elaboração de planos de aulas como estratégias de ensino podem ser facilitador nas resoluções de questões levantadas pelos conteúdos em

sala de aula. Dessa forma, pretende-se utilizar os planos de aula como ferramenta para facilitar o planejamento do processo de ensinar.

Certamente as dificuldades surgirão ao se utilizar o GeoGebra haja vista que este software não é um livro didático simples e pronto; o GeoGebra é, portanto, uma ferramenta que exige muitas descobertas. Por meio do planejamento de aulas com objetivos e estratégias definidas, pode-se ter sucesso as intervenções necessárias.

2 CURRÍCULO DE MATEMÁTICA: GEOMETRIA PLANA

2.1 Fundamentação: a importância da aprendizagem da geometria

A Geometria é um campo da matemática que exige mais o visual do que o próprio cálculo. No entanto é fundamental que o estudante tenha conhecimento prévio ou base para formular suas hipóteses e teses.

Considera-se o currículo importante na vida dos educandos e atualmente com as políticas públicas trazendo como ponto de partida o apostilamento do sistema de ensino e consequentemente formalizando um currículo único nacional de modo a interferir na preparação de aulas pelo professor. Dessa forma, deve-se ter em mente ideias que formalizem essas novas etapas com praticidade para que o educando vivencie todo seu aprendizado de forma natural e dinâmica.

Deste modo, ao nos referirmos ao currículo, os pensamentos dos educadores devem estar de acordo com as políticas públicas preconizadas pelas Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - Brasil conforme estabelece o Artigo 26:

“A liberdade de organização conferida aos sistemas por meio da legislação vincula-se à existência de diretrizes que os orientem e lhes possibilitem a definição de conteúdos de conhecimento em conformidade à base nacional comum do currículo, bem como à parte diversificada dos currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela” (BRASIL, 1996, p. 6).

Partindo desse pressuposto e levando em consideração que o processo educativo é bastante complexo e fortemente marcado pelas variáveis pedagógicas e sociais, a escola como mediador dessa transição de currículo, aprendizagem e o desenvolvimento humano, busca organizar de forma a valorizar os sujeitos desse processo.

Este é um aspecto específico da política educativa que estabelece a forma de selecionar, ordenar e mudar o currículo dentro do sistema educativo, tornado claro o poder e a autonomia que diferentes agentes têm sobre ele, intervindo, dessa forma, na distribuição do conhecimento dentro do sistema escolar e iniciando na prática educativa, enquanto apresenta o currículo seus consumidores, ordenam seus conteúdos e códigos de diferentes tipos (SACRISTAN, 2000, p.109).

Os projetos político-pedagógicos das escolas e nas propostas dos sistemas de ensino, o currículo está pautado e questões como estas são discutidas. Em grande parte dos currículos abordados, tantos em livros didáticos como em apostilas, a falta de recursos tecnológicos tem carecido um ensino-aprendizagem mais dinâmico, dando chance de sempre tocar na tecla de um ensino tradicional e sem recursos que poderiam deixar aulas mais dinâmicas e mais instigantes.

Seguindo os objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais – (BRASIL, 1998, p.1) que se resume na formação de cidadãos:

Vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, onde progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho. Tal demanda impõe uma revisão dos currículos, que orientam o trabalho cotidianamente realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país.

A escola não possui autonomia para seguir currículos desenvolvidos apenas por ela e seus agentes, mas juntamente com o que é proposto pelas Leis de Diretrizes e Bases da Educação. Pode-se, portanto, realizar adaptações segundo sua comunidade.

Um sistema único e descentralizado supõem objetivos e metas educacionais claramente estabelecidos entre a escola e o governo, visando a democratização do acesso e da gestão e a construção de uma nova qualidade de ensino, fundada nas necessidades básicas de aprendizagem da comunidade (GADOTTI, 2000, p. 51).

O educador muitas vezes se depara com diversas metodologias, estratégias e recursos didáticos para a elaboração e desenvolvimento de suas aulas, seguindo um currículo que o faça e consiga atingir o objetivo de conduzir sua prática de ensino e que leve o aluno a encontrar o caminho do conhecimento.

Zabala conceitua os recursos didáticos como:

Os materiais curriculares ou materiais de desenvolvimento curricular são todos aqueles instrumentos que proporcionam ao educador referências e critérios para tomar decisões, tanto no planejamento com na intervenção direta no processo de ensino/aprendizagem e em sua avaliação (ZABALA, 1998, p.167).

Atualmente, com tantos recursos que podem ser utilizados no ensino, torna-se ampla as ferramentas disponibilizadas para o ensino e conseqüentemente para o processo de aprendizagem. Ao se deparar com o material posto em suas mãos, os educadores fazem

sua interpretação, usam suas referências, conhecimentos, experiências e desenvolve o currículo seguindo toda sua formação fundamentada na sua prática em sala de aula.

Diante da realidade dos últimos anos, a área das Ciências Exatas é uma das áreas que apresentam maior desafio para os alunos e a matemática é vista como vilã e abordada como a mais temida entre os estudantes.

O ensino da matemática requer habilidades e competências que levem ao aluno a organizar suas ideias, ao raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de trabalhar em grupo. No entanto, para que tais habilidade e competências sejam efetivas, exige-se uma grande concentração por parte do aluno. Para que o processo ensino-aprendizagem aconteça, é preciso encontrar as metodologias que possibilitem com que as tecnologias possuam interferência direta na educação dos educandos.

Segundo Brasil (1998), a Geometria é parte importante dos currículos de Matemática da Educação Básica, pois pode desenvolver no estudante capacidades como compreensão, espírito de investigação, representação e resolução de problemas.

O estudo da geometria requer diversas habilidades e competências cognitivas que levem o educando a observar as diversas representações que serão retomadas em estudos posteriores.

Na Educação Matemática Básica no Brasil, a geometria talvez seja a dificuldade de um número significativo de alunos. No entanto, podem-se encontrar educadores que têm dificuldades de trabalhar com esse público, o que de certa forma pode interferir diretamente na didática do professor. Deste modo, acredita-se que muitos docentes apresentem dificuldade para a efetivação do processo ensino-aprendizagem da geometria aos discentes.

O educador do século XXI precisa ser um mediador do conhecimento, de modo que haja diálogo e interação com o discente, de modo que a construção do processo ensino-aprendizagem ocorra de modo efetivo, levando em consideração as reais necessidades apresentadas pelo aluno. De acordo com Moser (2003, p.101):

Para suscitar o desejo de aprender há que se criarem mecanismos de reforço nas conquistas dos alunos, considerarem os direitos e oferecer atividades opcionais que favoreçam a construção de um projeto pessoal em função da qual se percebe aprendendo.

Para se garantir uma aprendizagem significativa e autônoma é necessário desenvolver e buscar estratégias metodológicas e buscar recursos que melhorem tanto a

prática docente como também fácil a busca e a compreensão de conhecimentos pelos nossos alunos.

Segundo (VIANA, 2004, p. 104) “o material deve permitir ao aluno relacionar fenômenos, fatos, processos e ideias, tal que esse processo de elaboração leve o aluno a identificar regularidades e diferenciar regularidades e diferenças, concluindo generalizações”.

A geometria é parte integrante do Ensino Fundamental II, que compõe a grade curricular. No Ensino Médio, determinadas áreas são subdivididas, sendo a trigonometria, a qual é de extrema importância e temida por muitos estudantes do Ensino Médio.

Na geometria trigonométrica, muitas relações são abordadas tanto no Ensino Fundamental como no Médio e muitas dessas relações sem um processo de aprendizagem dinâmico. Desta maneira, o ensino fica bem abaixo do que é esperado e consequentemente o conhecimento não eficaz para os alunos. Tal fato acarretará em posterior dificuldade na continuidade dos estudos, uma vez que os alunos poderão apresentar futuramente dificuldades que deveriam ter sido sanadas durante o Ensino Básico.

As medidas dos triângulos e suas relações, propriedades e fórmulas que a envolvem são as maiores dificuldades de nossos estudantes. De acordo com os PCNs- Brasil (1999, p. 251):

A matemática ajuda a estruturar pensamento e o raciocínio dedutivo, além de ser uma ferramenta para tarefa específica em quase todas as atividades humanas e quando a escola promove uma condição de aprendizado em que há entusiasmo nos a fazeres e paixão nos desafios está construindo a cidadania em sua prática.

Trabalhar com instrumentos e com material manipulável são os recursos que os educadores podem utilizar. Régua, esquadro, transferidor e compasso podem ser manipulados diversas vezes para obter uma melhor utilização e prática do material. Todos os alunos possuem diversas características, habilidades e competências diferenciadas uns dos outros e eles precisam ser estimulados a analisar o material que utilizam para o conhecimento. Segundo os PCNs – Brasil (1998, p.51):

O trabalho com espaço e forma pressupõe que o professor de matemática explora situações em que sejam necessárias algumas construções geométricas com régua e compasso como, visualização e aplicação de propriedades das figuras, além da construção de outras relações.

As construções de triângulos são as grandes dificuldades que muitos alunos encontram ao deparar conceito de semelhança de figuras principalmente com triângulos encontrando um grande problema na construção e entendimentos das relações que o cercam.

Segundo os PCNs – Brasil (1998, p. 37):

É fundamental não subestimar o potencial matemático dos alunos, reconhecendo que resolvem problemas, mesmo que razoavelmente complexos, ao lançar mão de seus conhecimentos sobre o assunto e buscar estabelecer relações entre o já conhecido e o novo.

Deste modo, para ampliar o conhecimento e justificar tudo o que é estudado e proposto pelo currículo, a utilização de uma ferramenta é uma opção importante para o processo de ensino-aprendizagem e segundo Gravina (1998), para o ensino de tópicos de geometria existem os softwares de geometria dinâmica. Com a mediação do professor, tais softwares auxiliam os educandos a formular seus próprios conceitos geométricos.

Com a disseminação dos recursos tecnológicos no mundo de forma tão rápida e dinâmica, a educação ficou a mercê dessas ferramentas em vários segmentos. Na área da educação, encontram-se educadores com receio de trabalhar com esses recursos que a tecnologia nos propõe a cada momento. Nesta dinâmica de novas tecnologias, em os alunos estão inseridos e são considerados bem familiarizados, o educando pode assumir o papel de ser o próprio assimilador de seus conhecimentos e descobertas.

As relações que os alunos vão criando com os mais diversos temas que levam ao encontro da interdisciplinaridade dentro e fora da sala de aula fazem com que os “diversos temas articulam-se mutuamente e abrem-se para muitos outros, aqui apenas tangenciados numa teia que não se fecha, que não se completa, que não poderia completar-se: a própria ideia de complemento ou fechamento não parece compatível com a concepção de conhecimento que se intenta semear” (MACHADO, 2000, p. 21).

A metodologia de aprendizagem com o uso de recursos tecnológicos propicia a mediação do conhecimento, uma vez que o docente, além de considerar os conhecimentos prévios dos discentes, propiciará mecanismos para que o discente construa o conhecimento, o que está em consonância com o conceito de aprendizagem mediada que relaciona a essência do professor com o saber por representar um elo intermediário entre o aluno e o conhecimento disponível no ambiente de Vygotsky (1991).

Assim, o conceito de aprendizagem mediada pode ser encontrado nas ideias de Valente (1991), o qual afirma que existem também os programas de jogos educacionais

que procuram possibilitar com que a criança descubra as relações propostas, não sendo instruídas diretamente.

Penteado e Borba (2003) consideram, por sua vez, que os softwares de Geometria Dinâmica são aqueles que permitem construir e manipular diversas formas e objetos geométricos na tela do computador. Com essas duas ideias, portanto, o educando pode encontrar, conforme citado por Vygotsky (1991), a mediação natural para o seu aprendizado.

A utilização da tecnologia com computadores, tablets e celulares é considerada importante no mundo que os discentes e os docentes fazem parte. Por meio desses recursos, os educadores podem encontrar contribuições cognitivas para o ensino e encontrar uma forma de motivar os alunos para a possibilidade de ser os autor do seu próprio conhecimento, resolvendo diversas situações problemas.

Segundo Gravina e Santarosa (1998, p. 6) “na educação a preocupação principal deveria ser a construção de esquemas para o entendimento de conceitos.”, mas nem sempre tal aspecto é encontrado. Existem educadores que estão apenas preocupados em seguir determinados livros e apostilas sem ao menos se preparar ao entrar em uma sala de aula.

Os PCNs - Brasil (1998) e a LDB - Brasil (1996) possuem diversas propostas para melhorar o desempenho da educação e os recursos necessários que podem ser encontrados nas suas propostas e que os professores podem utilizar de maneira prática. Muitos especialistas recomendam que os educadores busquem recursos de todas as maneiras possíveis como defendem (GRAVINA; SANTAROSA, 1998, p. 1) que:

[...] recursos que dão suporte as ações do sujeito e que conseqüentemente favorecem a construção do conhecimento matemático. Na aprendizagem da Matemática este suporte é a possibilidade do “fazer matemática”: experimentar, visualizar múltiplas facetas, generalizar, conjecturar e enfim demonstrar.

Segundo Moreira e Masini (2011) “em todas as finalidades práticas do ensino, todo conhecimento adquirido depende de diversas formas de aprendizagem, seja ela verbal, simbólica e manipulativa onde de fato grande parte do aprendizado cognitivo ocorre”.

Dessa forma, com as dificuldades das relações apresentadas e com o currículo diversificado na área de geometria, encontra-se a possibilidade de se trabalhar um recurso tecnológico como forma de aprendizagem fora do tradicional e conseqüentemente seguir as recomendações do PCN - Brasil (1998), as quais são auxiliar os educadores matemáticos no processo de ensino.

Como os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática - Brasil (1998) propõem diversas metodologias e recursos didáticos e tecnológicos, a proposta para realizar um trabalho diferenciado no ensino da matemática é a utilização do software GeoGebra que se constitui como uma outra forma de utilização de metodologias que são possíveis e direcionam a importância da geometria e seu processo de aprendizagem como relatam Moreira e Masini (2011, p. 9) que ao criar figuras, pode-se perceber os valores algébricos simultaneamente e quando se alteram os valores algébricos é possível verificar as figuras alteradas também.

2.2 Parâmetros curriculares nacionais: Geometria

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental II abrangem quatro blocos de conteúdos. Tais blocos de conteúdos são o suporte para que as entidades públicas e privadas trabalhem os conteúdos de currículo. Os blocos estão adequados em ciclos que abrangem desde primeiro ano até o nono ano. Desta forma, o ciclo I enquadra do 1º ao 3º ano; ciclo II fica com 4º e 5º ano; ciclo III com 6º e 7º anos e por fim, ciclo IV com 8º e 9º ano. Destes blocos de conteúdos podem se destacar dois, os quais são o Espaço e Forma e Grandezas e Medidas que estão relacionados com o estudo em questão.

Espaço e Forma

Para abordar espaço e formas, os PCNs – (BRASIL, 1998, p.51) propõem que se devem utilizar situações que envolvam conceitos geométricos que permitem ao aluno compreender, descrever e representar, observar, perceber semelhanças e diferenças e identificar regularidades. Entre outros conteúdos, pode-se destacar situações em que sejam necessárias algumas construções geométricas com régua e compasso, tais como visualização e aplicação de propriedades das figuras além da construção de outras relações e noções relativas à posição, localização de figuras e deslocamentos no plano e sistemas de coordenadas e quando duas figuras sejam congruentes ou semelhantes.

Desta forma, o estudo da Geometria é um campo amplo que pode oferecer ao aluno interesse por este conteúdo.

Grandezas e Medidas

Para abordar Grandezas e Medidas, os PCNs caracterizam este bloco como um dos mais importantes, pois está relacionado com inúmeras áreas do conhecimento. Desse modo, propõem que devem ser trabalhadas situações que envolvam e proporcionam melhor compreensão de conceitos relativos ao espaço e às formas.

Os PCNs para 3º ciclo do Ensino Fundamental enfatizam que as atividades geométricas devem estar centradas em obter do aluno condições que o levem a compreender os conceitos e procedimentos levantados por outras ciências.

Além disso, os conteúdos referentes a grandezas e medidas proporcionarão contextos para analisar a interdependência entre grandezas e expressá-la algebricamente (BRASIL, 1998, p.52).

Desta forma, os recursos didáticos como livros, vídeos, televisão, rádio, calculadoras, computadores, jogos e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1998, p.57). Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão (BRASIL, 1998, p.57).

2.2.1 Objetivos de Matemática para o terceiro ciclo

Para o 3º Ciclo - 7º ano do ensino fundamental -, faz-se necessário destacar alguns objetivos específicos, nos PCNs. Neste ciclo, o ensino de Matemática deve visar ao desenvolvimento do pensamento geométrico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- resolver situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo nas noções de direção e sentido, de ângulo, de paralelismo e de perpendicularismo elementos fundamentais para a constituição de sistemas de coordenadas cartesianas (BRASIL, 1998, p.64).

- estabelecer relações entre figuras espaciais e suas representações planas, envolvendo a observação das figuras sob diferentes pontos de vista, construindo e interpretando suas representações (BRASIL, 1998, p.65).
- resolver situações-problema que envolvam figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução (BRASIL, 1998, p.65).

Da competência métrica, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- ampliar e construir noções de medida, pelo estudo de diferentes grandezas, a partir de sua utilização no contexto social e da análise de alguns dos problemas históricos que motivaram sua construção; resolver problemas que envolvam diferentes grandezas, selecionando unidades de medida e instrumentos adequados à precisão requerida (BRASIL, 1998, p.65).

2.2.2 Objetivos do ensino de geometria

Objetivos gerais para o ensino fundamental

As finalidades do ensino de Matemática, de acordo com os PCNs - Brasil (1998), visando à construção da cidadania indicam como objetivos do ensino fundamental, devem levar o aluno a:

- Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas (BRASIL, 1998, p.47).
- Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles, utilizando o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico) (BRASIL, 1998, p.65).

- Selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente (BRASIL, 1998, p.65).
- Resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis (BRASIL, 1998, p.65).
- Comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas (BRASIL, 1998, p.65).
- Estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares; sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções (BRASIL, 1998, p.65).
- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 1998, p.48).

2.2.3 Conteúdos propostos para o ensino de Matemática no terceiro ciclo

Neste ciclo, os alunos reorganizam e ampliam os conhecimentos sobre Espaço e Forma abordados no ciclo anterior, trabalhando com problemas mais complexos de localização no espaço e com as formas nele presentes.

Assim, é importante enfatizar as noções de direção e sentido, de ângulo, de paralelismo e de perpendicularismo, as classificações das figuras geométricas (quanto à planicidade, quanto à dimensionalidade), as relações entre figuras espaciais e suas representações planas, a exploração das figuras geométricas planas, pela sua decomposição e composição, transformação (reflexão, translação e rotação), ampliação e redução. A partir de contextos que envolvam a leitura de guias, plantas e mapas, pode-se propor um trabalho em que os alunos localizem pontos, interpretem deslocamentos no plano e

desenvolvam a noção de coordenadas cartesianas, percebendo que estas constituem um modo organizado e convencionado, ou seja, um sistema de referência para representar objetos matemáticos como ponto, reta e curvas. Também é interessante que os alunos percebam a analogia entre as coordenadas cartesianas e as coordenadas geográficas. Ainda neste ciclo, as atividades geométricas centram-se em procedimentos de observação, representações e construções de figuras, bem como o manuseio de instrumentos de medidas que permitam aos alunos fazerem conjecturas sobre algumas propriedades dessas figuras.

Deste modo, o estudo do espaço e das formas privilegiará a observação e a compreensão de relações e a utilização das noções geométricas para resolver problemas, em detrimento da simples memorização de fatos e de um vocabulário específico. Porém, isso não significa que não se deva ter preocupação em levar os alunos a fazer uso de um vocabulário mais preciso. Outro aspecto que merece atenção neste ciclo é o ensino de procedimentos de construção com régua e compasso e o uso de outros instrumentos, como esquadro, transferidor, estabelecendo-se a relação entre tais procedimentos e as propriedades geométricas que neles estão presentes. É importante que essas atividades sejam conduzidas, de forma que mantenha ligações estreitas com o estudo de outros conteúdos, em particular com as atividades numéricas, métricas e com a noção de proporcionalidade (BRASIL, 1998, p.69).

2.3 Geometria plana nos Sistemas de Avaliações do Brasil

Nos últimos anos, tem-se visto e obtido resultados abaixo do esperado com relação à matemática. No entanto, ela não é a única que tem tido um fracasso nos sistemas de avaliações. Segundo o Ministério da Educação – (MEC) - Brasil (2004) a matemática não é a única, mas juntamente com a língua portuguesa. As duas disciplinas são base da Prova Brasil e nelas estão contidos os mecanismos de melhora que as políticas públicas pretendem alcançar dos educandos.

A Prova Brasil é uma das principais provas aplicadas para avaliar a educação básica de todo o país. Dessa forma, podem-se realizar estudos relacionados ao ensino e aprendizagem dos alunos durante o processo, possibilitando a criação de soluções para os problemas encontrados com os resultados das avaliações.

Os conhecimentos de Matemática no campo da Geometria estão divididos em dois eixos pelos PCNs - Brasil (1998), sendo também dessa forma considerado na Prova Brasil (BRASIL, 2008): (1) espaço e forma e (2) grandezas e medidas, que, juntos, abrangem 42% das habilidades avaliadas em Matemática, restando 58% para os eixos “números e operações” e “tratamento da informação”, o que indica equilíbrio na distribuição dos conteúdos, e também, espaço significativo para a Geometria.

2.4 Erros e dificuldades encontrados pelos alunos com o ensino de geometria

Nos últimos anos, os currículos de matemática passaram por transformações significativas. O ensino de geometria é um dos conteúdos que mais exige do educador de matemática. Nessa linha entra o aluno, o qual muitas vezes se depara com dificuldades que acaba levando-o ao erro. Assim Viana (2004) afirma que:

O professor tem imenso prazer com a matemática, delicia-se imaginando seus alunos a brincar com a matemática que ele adora. Entretanto, postos lado a lado com a matemática, qual é a atitude dos alunos? Nada! Não entendem, não perguntam.

Dessa forma, o ensino de geometria possa ter tomado outro caminho e de certa forma desde 1970 a geometria já estava sendo excluída conforme afirma Fucks (1970), enfatizando o simbolismo e uma terminologia excessiva.

Por conta disso, diversas vezes se observa o fraco desempenho dos educandos em geometria. Desse fracasso, podem-se levantar diversos fatores que fazem interferência direta como as práticas utilizadas pelos educadores, falta de baseamento teórico e conceitos não assimilados em séries anteriores.

Com base nos resultados publicados nas revistas especializadas, órgãos como Sistema de Avaliação do Ensino Básico (SAEB), a geometria faz parte dos componentes específicos de matemática; dessa forma, verifica-se nas avaliações aplicadas que o rendimento é muito abaixo do esperado. Assim (BRASIL, 2004) aponta que todo o Sistema Educacional, deve ser analisado, aprofundando a investigação em busca de um diagnóstico para tomada de decisões mais eficazes que levam melhora significativa. Fonseca (2005) argumenta que:

[...] Torna-se cada vez mais evidente a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido ou construído, não apenas inserindo-o numa situação problema, ou numa abordagem dita “concreta”, mas buscando suas origens, acompanhando sua evolução, explicitando sua finalidade ou seu papel na interpretação e na transformação da realidade para a qual o aluno se depara e/ou de suas formas de vê-la e participar dela.

Encontrem-se, entre professores de matemáticas, aqueles que seguem um ensino tradicional com exposição de conteúdos sem contextualização. Observa-se que no material didático, a geometria vem sendo tratada de forma diferenciada, mas, no entanto, muitos professores de matemáticas ainda tornam a sua prática educativa mais difícil ao escolher o caminho do material proposto pelas políticas públicas como afirma Fonseca et al. (2002), os quais verificaram que muitos dos professores em exercício no Ensino Fundamental se encontram distantes das questões essenciais da prática de ensino da geometria. As autoras acrescentam:

A preocupação em resgatar o ensino da geometria como uma das áreas fundamentais da Matemática tem levado muitos professores e pesquisadores a se dedicarem à reflexão e à elaboração, implementação e avaliação de alternativas, que busquem superar as dificuldades não raro encontradas na abordagem desse tema, na escola básica ou em níveis superiores de ensino.

Morelatti e Souza (2006) apontam que encontraram resultados semelhantes quanto às dificuldades de aprendizagem na geometria. Segundo esses autores, as dificuldades se intensificaram com o Movimento da Matemática Moderna que, praticamente, excluiu dos currículos escolares o ensino desse conteúdo.

Morelatti e Souza (2006) afirmam que o futuro professor que não dominar a geometria e não perceber a sua relação com a realidade em que vive não conseguirá contribuir para o desenvolvimento do pensamento geométrico da criança.

Para Ausubel (1982), expoente teórico das teorias de aprendizagens, o assunto a ser aprendido deve fazer algum sentido para o aluno, isto é, a aprendizagem precisa ser significativa e que o mesmo esteja relacionado com conceitos relevantes existentes em sua estrutura cognitiva. Quando o conteúdo é contextualizado, o professor pode imprimir um significado real ao que é ensinado, abrindo panoramas até para si. Este novo campo da matemática sob a faceta pedagógica é capaz de possibilitar descobertas e a paixão pelo aprendizado desta ciência (SILVEIRA FILHO, 2006).

2.5 Estratégias que são propostas pelos PCNs, entre outros órgãos, para que os alunos encontrem soluções para os seus erros e dificuldades.

Quando se fala em educação, considera-se importante observar as estratégias de ensino que levam o educando ao processo de ensino aprendizagem. A escola é considerada a base ajustadora das dificuldades juntamente com seu corpo docente para encontrar estratégias para superar os erros e dificuldades.

Deste modo, os Parâmetros Curriculares Nacionais publicados no ano 1998 são direcionados para o sistema educacional de forma a facilitar as habilidades e competências para o ato de ensinar e encontrar os caminhos necessários para se alcançar as estratégias do processo ensino-aprendizagem.

Dessa forma, os PCNs são facilitadores para o educador; no entanto, não é a única forma que possa levá-lo a compreender os erros e dificuldades encontradas para solucionar os problemas encontrados. O educador, como aponta Brasil (1998), pode estimular os educandos a compreender os conteúdos, relacionando-os ao seu dia-dia, buscando solucionar os erros e dificuldades e principalmente desenvolver o hábito da leitura para fazer interpretações de teorias e conceitos exposto na atividade proposta, relacionados à Geometria para sanar as dificuldades e erros.

No entanto, isso não é a única forma de solução. Muito se fala de reforma curricular para ensino de geometria para que os erros e dificuldades possam diminuir. Construir uma proposta curricular para determinada disciplina pode ser a solução, essa a proposta de órgãos municipais, estaduais e federais, os quais pressupõem que ocorrerá uma melhora significativa.

Assim, a única forma de verificar os erros e dificuldades apontados é fazer com que a escola conheça seus alunos. Acima de qualquer órgão ou entidade está a relação professor e aluno que forma uma relação de procedimentos, material e métodos de como ensinar e proceder, formando uma rede saberes em que os alunos formulam suas hipóteses e levantam seus erros e dificuldades para que façam parte do processo. Que os professores buscam levantar o histórico de seus alunos e consigam perceber que os erros e dificuldades não precisam ter diretrizes de órgãos superiores para ter uma solução.

Deve-se, com isso, buscar nos documentos oficiais propostos pelas políticas públicas, na formação continuada de professores formas para se alcançar os objetivos que é

ver o educando buscando o conhecimento e aprendendo. Desta forma, os documentos oficiais, as diretrizes, a formação continuada e as orientações implementadas pelos órgãos oficiais são importantíssimas, mas não é a única forma para que os alunos ultrapassem seus erros e dificuldades.

A resolução de problemas como eixo organizador do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pode ser resumida nos seguintes princípios:

- a situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las (BRASIL, 1998, p.40).
- o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada (BRASIL, 1998, p.41).
- aproximações sucessivas de um conceito são construídas para resolver certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na História da Matemática (BRASIL, 1998, p.41).
- um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações. Assim, pode-se afirmar que o aluno constrói um campo de conceitos que toma sentido num campo de problemas, e não um conceito isolado em resposta a um problema particular (BRASIL, 1998, p.41).
- a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se podem apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas (BRASIL, 1998, p.41).

2.6 Hipóteses de ensino aprendizagem

A Didática e a aprendizagem

Neste subtítulo, pretende-se mostrar como se chegaram às hipóteses de aprendizagem propostas neste trabalho. Para isso, discute-se a seguir algumas palavras fundamentais para que ocorra o levantamento de hipóteses, tais como o ensino, a aprendizagem e a didática.

A didática como estratégia de como o educador expõe seu conteúdo e a aprendizagem como forma de ocorrência daquilo que está sendo exposto pelo educador e como isso acontece. Dessa forma, considera-se que os objetos (alunos) formulam hipóteses relacionadas à sua aprendizagem.

Segundo Altet (1999), a aprendizagem é sempre o objetivo do ensino, embora nem sempre seja obtida pelo ensino. Com esta definição, ao realizar-se este trabalho, foca-se no que os alunos podem levantar com questionamentos e indagações de como ocorre todo o processo. Nessa direção, o educador entra com sua didática e suas estratégias de aprendizagens e dispõem meios significativos de buscar formulações de hipóteses que possam responder a determinados obstáculos cognitivos apontados no ensino.

Como afirma Riboul (1974), o ato de ensinar é a única intenção quando se quer aprender alguma atividade. De acordo com Altet (1999, p. 13), o ensino é

[...] um processo interpessoal, intencional, que utiliza essencialmente a comunicação, a situação pedagógica levada a cabo pelo professor como meio de provocar, favorecer, fazer alcançar a aprendizagem de um saber ou de um saber-fazer. A aprendizagem é, ela própria, definida como um processo de aquisição, um processo de mudança [...].

O levantamento de hipóteses de aprendizagem requer muito mais do que saber ensinar. Exige que os dois lados do processo estejam em sintonia para que os questionamentos surjam de forma natural sem interferência direta ou indireta do educador.

Dessa forma, busca-se no ensino processos de aprendizagem que formulem hipóteses. Para Pimenta e Anastasiou (2002, p. 204), o ensino não se resolve com um único olhar: exige constantes balanços críticos dos conhecimentos produzidos no seu campo (as técnicas, os métodos, as teorias), para deles se aproximar. Assim não adianta saber ensinar ou ter uma didática que todos consigam compreender forma livre sem fazer questionamentos.

2.7 Proposta de trabalho

Observando e analisando as dificuldades encontradas pelos alunos no ensino de Geometria e a importância que tem tido nos sistemas de avaliações propostas pelas políticas públicas. O intuito deste trabalho é procurar oportunidades que podem ilustrar o processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, teve-se a ideia observar e alimentar um estudo sobre a utilização da tecnologia como estratégias de ensino.

Considera-se que a utilização de um recurso de tecnologia, software educativo, como forma de encontrar estratégias de aprendizagem para auxiliar o educando no processo de aprendizagem.

2.8 Explicações do currículo de geometria plana a ser trabalhado no estudo

Conceitos e procedimentos

Espaço e Forma

A explanação do currículo de geometria, baseou-se no PCN de matemática - Brasil (1998) e no currículo proposto pela secretaria municipal de educação. Desta forma, analisando o plano curricular proposto e os encontrados nos PCNs, obtiveram-se conteúdos e procedimentos de ensino para geometria.

- Interpretação, a partir de situações-problema (leitura de plantas, croquis, mapas), da posição de pontos e de seus deslocamentos no plano, pelo estudo das representações em um sistema de coordenadas cartesianas (BRASIL, 1998, p.72).
- Distinção, em contextos variados, de figuras bidimensionais e (BRASIL, 1998, p.72), descrevendo algumas de suas características, estabelecendo relações entre elas e utilizando nomenclatura própria (BRASIL, 1998, p.73).

- Classificação de figuras bidimensionais, segundo critérios diversos; círculos, polígonos e outras figuras; número de lados dos polígonos; eixos de simetria de um polígono; paralelismo de lados, medidas de ângulos e de lados (BRASIL, 1998, p.73).
- Composição e decomposição de figuras planas (BRASIL, 1998, p.73).
- Transformação de uma figura no plano por meio de reflexões, translações e rotações e identificação de medidas que permanecem invariantes nessas transformações (medidas dos lados, dos ângulos, da superfície) (BRASIL, 1998, p.73).
- Ampliação e redução de figuras planas segundo uma razão e identificação dos elementos que não se alteram (medidas de ângulos) e dos que se modificam (medidas dos lados, do perímetro e da área) (BRASIL, 1998, p.73).
- Construção da noção de ângulo associada à ideia de mudança de direção e pelo seu reconhecimento em figuras planas (BRASIL, 1998, p.73).
- Verificação de que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° (BRASIL, 1998, p.73).

Grandezas e Medidas

Obtenção de medidas por meio de estimativas e aproximações e decisão quanto a resultados razoáveis dependendo da situação-problema.

- Utilização de instrumentos de medida, como régua, transferidor, esquadro, trena, relógios (BRASIL, 1998, p.74).
- Compreensão da noção de medida de superfície e de equivalência de figuras planas por meio da composição e decomposição de figuras (BRASIL, 1998, p.74).
- Cálculo da área de figuras planas pela decomposição e/ou composição em figuras de áreas conhecidas, ou por meio de estimativas (BRASIL, 1998, p.74).

Atitudes

- Desenvolvimento da capacidade de investigação e da perseverança na busca de resultados, valorizando o uso de estratégias de verificação e controle de resultados (BRASIL, 1998, p.75).
- Predisposição para alterar a estratégia prevista para resolver uma situação-problema quando o resultado não for satisfatório (BRASIL, 1998, p.75).
- Reconhecimento que pode haver diversas formas de resolução para uma mesma situação-problema e conhecê-las (BRASIL, 1998, p.75).
- Valorização e uso da linguagem matemática para expressar-se com clareza, precisão e concisão (BRASIL, 1998, p.75).
- Valorização do trabalho coletivo, colaborando na interpretação de situações-problema, na elaboração de estratégias de resolução e na sua validação (BRASIL, 1998, p.75).
- Interesse pelo uso dos recursos tecnológicos, como instrumentos que podem auxiliar na realização de alguns trabalhos, sem anular o esforço da atividade compreensiva (BRASIL, 1998, p.75).

3 ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Buscaram-se fundamentos para propiciar uma metodologia didática pedagógica que facilitasse à aplicação do projeto. Diante deste pressuposto, nos próximos itens serão descritas estratégias que possam auxiliar no processo de aprendizagem de forma facilitadora.

3.1 Oficinas como método de intervenção no ensino de geometria

Mas, será que as oficinas no ensino podem contribuir para um ensino dinâmico e objetivo para a aprendizagem dos educandos? Com tantos métodos e maneiras de ensinar, há ainda muitos professores seguindo o ensino tradicional baseado em:

[...] algumas ideias e técnicas matemáticas, geralmente em conformidade com um livro-texto. Em seguida, os alunos fazem alguns exercícios pela aplicação direta das técnicas apresentadas. O professor confere as respostas. (ALRØ E SKOVSMOSE, 2006, p.51)

A metodologia destacada pelo autor é relevante para o processo ensino-aprendizagem de Matemática; entretanto, não deve ser predominante, de modo que outras estratégias metodológicas devem ser empregadas para a efetivação da aprendizagem dos alunos. O ensino tem sido objeto de vários estudos por diversos pesquisadores mundo afora, no entanto, as pesquisas apontam como deve agir o educador em meio à tamanha diversidade de recursos que podem ser levados para dentro e para fora do ambiente escolar.

Desta maneira, a matemática precisa passar por um processo contínuo que leve os alunos a uma investigação e não a continuar do modo mencionado por Alrø e Skovsmose (2006, p. 52): “entendemos que a mera resolução de exercícios é uma atividade muito mais limitante para o aluno do que qualquer tipo de investigação”.

Neste sentido, os PCNs - Brasil (1998) abordam a necessidade de a matemática estar conectada com a realidade e ser percebida como instrumento a ser utilizado no cotidiano.

Deste modo, o principal instrumento para modificar tal foco é a perspectiva de se utilizar oficinas no ensino de matemática como ferramenta facilitadora para o processo ensino-aprendizagem.

Assim, a criação de estratégias de intervenção ajudará tanto o professor como o aluno em uma relação mútua que possa expandir a criatividade, a espontaneidade e a liberdade para buscar nas relações professor-aluno algo aplicável naquele conhecimento que está sendo construído.

Nos últimos anos, reformulações curriculares e novas propostas pedagógicas se fazem presentes nos meios escolares, e os responsáveis pelo ensino têm-se mostrado sensíveis a elas. Mas sua aplicação encontra várias dificuldades, além das habituais resistências à mudança. Neste contexto insere-se o ensino de matemática (MICOTTI, 1999, p.153).

Com as reformulações propostas a cada novo tempo, parece que nada muda com relação às maneiras com que os educadores tratam os conteúdos trabalhados em sala de aula. Faz-se necessário ater a este aspecto e buscar nas novas mudanças os mecanismos necessários para fazer do ensino o sucesso que se pretende chegar.

Nesta direção isso acontece caracterizando-o como um ambiente de recursos pedagógicos que permitam aos professores elaborar e estruturar procedimentos metodológicos úteis, capazes de tornarem a prática docente eficaz na compreensão dos princípios básicos matemáticos, que envolvem o ensino-aprendizagem (SILVA ; SILVA, 2004, p.2)

A matemática nos últimos anos tem sido alvo de muitos pesquisadores que tentam encontrar as estratégias para motivar o ensino dessa disciplina que tem sido detestada pelos alunos. Muitas vezes, o professor tenta contextualizar a aula com histórias que antecederam o conteúdo a ser exposto, mas os alunos estão mais conectados em outros assuntos que não são referentes à aula.

É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual em ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades de urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta. Poderia ser tratada como um fato histórico (D'AMBROSIO, 1996, p.31).

Deste modo, a utilização de oficinas como método de intervenção pode ser uma alternativa para que o ensino de matemática se torne estimulante e não seja

descontextualizada e “morta”, conforme destacou o autor. Com as oficinas, podem-se encontrar alternativas de processos de aprendizagem estimuladores.

A tarefa dos educadores em geral não é mais a de transmitir, e, sim, dar condições para que a aprendizagem realmente aconteça. O interesse na aprendizagem depende das situações estimuladoras criadas pelo educador para proporcionar ao educando o maior número possível de descobertas e desafios, estimulando, assim, a curiosidade dos alunos (SILVA ; SILVA, 2004, p.10).

3.2 Oficinas como estratégias de ensino

O ensino em todas as áreas do conhecimento está ligado diretamente às reações, sejam sociais, econômicas e culturais que os alunos trazem para o ambiente escolar. Nessa etapa, observam-se os levantamentos de hipóteses, questionamentos e indagações sobre os diversos assuntos que estão sendo ensinados. Na prática, a oficina pode ser um processo natural de aprendizagem, assim como há milhares de anos aconteceu ao longo da história, quando os artesãos passavam o conhecimento para os seus filhos.

Uma parcela significativa de educadores possuem formas de colocar em prática aquilo que sabem, ou seja, transmitir conhecimentos, mas, no entanto cabe ao professor encontrar as formas e as estratégias metodologias que podem ser usadas em determinados assuntos.

Deste modo, tais conceitos podem-se ser encontrados nas ideias de Freinet (1975) que a educação deveria encontrar e proporcionar ao aluno a realização de um trabalho que pudesse levá-lo a realidade. Assim, o mesmo autor baseou sua carreira construindo os princípios educativos de sua prática. Nesta época já propunha uma escola diferenciada da que vemos atualmente. Diante deste pensamento, o aluno apenas deixaria de ser apenas um ouvinte para ser o próprio autor de seu conhecimento.

De acordo com Freinet (1975), a aprendizagem por meio da experiência seria mais eficaz, porque se o aluno faz um experimento e dá certo, ele o repetirá e avançará no procedimento, porém não avançará sozinho, precisará da cooperação do professor. Assim, o envolvimento do professor juntamente com o aluno amplia o campo de experimentação de ambos.

As primeiras ideias de oficinas vieram de Freinet (1975) que em suas definições afirmou que “a escola não é nem uma capela nem um clube mais ou menos restrito, mas, na realidade, uma via que nos conduzirá àquilo que, todos juntos, construirmos”.

A utilização de oficinas como artifício de ensino pode contribuir na construção do conhecimento de maneira significativa. De acordo com Vieira e Volquind (2002, p. 14), oficina de ensino é uma modalidade de ação e produção que adota metodologia enfatizada em procedimentos experimentais.

Considera-se a experimentação importante para que os alunos vivenciem o real significado daquilo que está sendo proposto. Bastos et al. (2001) referem-se a oficinas pedagógicas interdisciplinares como estratégias metodológicas, com várias finalidades, dentre as quais se destacam: uma forma de trabalho que relaciona diretamente a teoria com a prática, e a articulação dos saberes disciplinares por meio de situações-problema, visando à contextualização e interdisciplinaridade.

Segundo Ferreira (2001), oficina pedagógica é

[...] fabricar conhecimentos a partir de situações vivenciadas por cada um dos participantes; produzir coletivamente conhecimentos que possibilitem aprofundar a reflexão sobre a educação, a escola e a prática que nela se efetiva; descobrir alternativas de solução para os impasses, fundamentadas na necessidade de transformar a realidade educacional atualmente tão adversa; confrontar experiências... criar estratégias (FERREIRA, 2001).

Dessa forma, pode-se buscar estratégias ao utilizar as oficinas como método pedagógico de intervenção. Vieira e Volquind (2002, p. 21-22) referendam em algumas alternativas para o processo de aprendizagem:

Para entender a proposta de uma oficina, é preciso considerar que nessa modalidade operativa não há programas, mas objetivos; que toda atividade didática está centrada na resolução de problemas; que o essencial é a constituição de um grupo, o qual vai integrando, em um mesmo processo, a ação e a reflexão, que se transforma na práxis do grupo. [...] A oficina é um duplo desafio. Supõe que cada participante assuma o papel de quem aprende para mudar. Além disso, é preciso que os professores tenham clareza de perceber que esta modalidade de ação não se aplica a qualquer conteúdo ou curso. É preciso que os participantes tenham um mínimo de informações teóricas para responder às exigências do trabalho. Em especial serem sujeitos ativos de sua própria formação.

3.3 Objetivos da intervenção do educador no processo de ensino-aprendizagem

Com essa intervenção, observa-se que o projeto pode ser um mecanismo de estratégias, que seria analisado passo a passo de modo que fossem alcançados os objetivos esperados, observando a criança aprendendo por meio de uma intervenção natural.

O objeto deste estudo é mostrar como educandos se comportam através de estratégias metodológicas ativas com oficinas adaptadas ao currículo que tornaria o conteúdo de geometria mais dinâmico e prático recorrendo ao software GeoGebra com as oficinas.

As aplicações das oficinas permitiriam uma construção mais lúdica da aprendizagem como também uma busca por conhecimentos mais assíduos com relação às aulas tradicionais. Por meio da intervenção de oficinas no ensino de matemática, a interação entre os alunos teria uma importância fundamental para participação de todos no processo de ensinar e aprender.

Dessa forma, o uso de oficinas como método de ensino, partindo de uma intervenção baseada nas pesquisas referentes às dificuldades frente ao aprendizado em sala de aula, as oficinas podem se tornar um meio natural de intervir no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Busca-se nessa ideia uma maneira de intervir uma função de desenvolver uma prática que possa consolidar as potencialidades que os educandos podem adquirir através das possibilidades, estratégias e alternativas para o ato de aprender.

Na recorrência a este método, os alunos podem encontrar e desenvolver seus pensamentos e levantar questionamentos e hipóteses, contribuindo assim para que o professor encontre estratégias de intervenção para facilitar a compreensão dos conteúdos ensinados em sala de aula.

Nesse sentido, o objetivo de expor essa estratégia metodológica é garantir que os alunos consigam assimilar aquilo que é ensinado de maneira prática sem que o professor seja autor direto da transmissão de conhecimentos e possibilite alcançar mudanças. Desta maneira, com a realização deste trabalho, pode-se observar a relevância que este assunto contribui para os educadores não só de matemática, mas como de outras áreas. Como consequência, busca-se uma participação mais ativa dos alunos perante o mundo que o cercam.

Com essa ideia, pode-se estimular diversas reações e até mesmo resistência por parte de alguns alunos. É preciso buscar estratégias para incentivá-los, pois muitas vezes

aquele aluno é preso no que culturalmente vinha sendo trabalhado e usado durante anos anteriores.

No entanto, esta forma de resistência pode atrapalhar e apresentar aspectos que prejudicará a sala toda. Faz-se necessário encontrar, na medida do possível, um estímulo para que os mesmos sintam capazes de participar do processo que é vê-los aprendendo e conceituando os diversos conteúdos do mundo.

Desta forma, as atividades dentro das oficinas podem ser desenvolvidas de diversas formas até mesmo por um levantamento sobre a história de um tópico ou uma curiosidade sobre determinado assunto.

Os principais pontos ao realizar essas oficinas é que os alunos estarão sempre acompanhados de pelo menos um aluno que o ajudará e fará uma intervenção direta ou indireta em como o colega está desenvolvendo seu trabalho.

Durante as oficinas podem ser utilizadas estratégias que motivem os alunos abordando assuntos correlacionados e fugir do ensino tradicional. Uma das características mais significativas desse processo é a realização de adaptações que podem ser feitas durante os aspectos levantados como as práticas educativas perante as realizações das oficinas assim proporcionando uma melhora em todo o contexto de se trabalhar com as oficinas contribuindo para as eventuais dificuldades.

As dificuldades surgirão de forma natural como em qualquer processo, cabendo ao professor mediador fazer as interferências necessárias para o acompanhamento das atividades dos grupos e conseqüentemente a realização e os objetivos que ele quer que seus alunos produzam ao utilizar as oficinas como método de intervenção acerca das questões levantadas e discutidas pelos alunos que contribuirá na busca e acesso ao conhecimento.

A busca por maneiras de intervir no processo de aprendizagem se faz necessária quando o objetivo expresso é o ensino. Como estratégia de ensino, as oficinas podem representar e realizar uma grande intervenção na maneira de ensinar.

Tal busca deve levar o aluno a conceituar aquilo que está sendo estudado; para isso, é preciso que ele experimente e se envolva de tal forma que encontre o mundo de possibilidades que vai se deparar nesse ambiente. Nesse sentido, Lorenzato (2008, p.72) afirma que:

Na escola, a experimentação é um processo que permite ao aluno se envolver com o assunto em estudo, participar das descobertas e socializar-se com os colegas. Inicialmente, a experimentação pode ser concebida como uma ação sobre objetos (manipulação), com valorização da observação, comparação, montagem, decomposição (separação), distribuição.

Desta maneira, com a experimentação por meio de oficinas, considera-se possível manipular, observar, comprar, montar, decompor, separar e distribuir de maneira que faça com que o aluno assimile de forma lúdica, o que para ele tem um mundo de significados extraordinários que nem mesmo o mais eficiente professor consegue colocar em uma aula expositiva e tradicional como relata Lorenzato (2008, p. 80):

[...] é preciso reconhecer que ela pode se apresentar como uma dificuldade ao professor, pois exige que ele conheça bem o assunto a ser aprendido pelos alunos, que os objetivos da aula estejam claramente definidos, que as estratégias de ensino estejam adequadas ao nível de desenvolvimento dos alunos e que os materiais didáticos estejam disponíveis ou sejam produzidos ou, até mesmo, inventados.

Lorenzato (2008) ainda destaca que a gama de conhecimentos práticos que podem ser encontrados ao desenvolver as estratégias que leve o aluno a experimentar e conhecer de modo que eleve a qualidade da educação que tanto se almeja e que o aluno deva experimentar.

Experimentar é valorizar o processo de construção do saber em vez do resultado dele, pois, na formação do aluno, mais importante que conhecer a solução é saber como encontrá-la. Enfim, experimentar é investigar (LORENZATO, 2008, p.72).

As oficinas podem levar os alunos a experimentar e encontrar estratégias que facilite a busca por soluções cabíveis no seu mundo intelectual de maneira que ele possa encontrar o caminho para seu processo de aprender. A matemática experimental pode levar a diversos caminhos, mas é preciso que os educandos as encontrem, fugindo dos métodos práticos que não abordam as teorias e as práticas em sala de aula. Assim, D'Ambrósio define matemática experimental:

Matemática experimental? O caráter experimental da matemática foi removido do ensino e isso pode ser reconhecido como um dos fatores que mais contribuíram para o mau rendimento escolar. Os professores das ciências naturais, sobretudo biologia, parecem ter sido mais arrojados em propor uma abertura do currículo levando o aluno a fazer, quando adotaram o método de projetos (D'AMBROSIO, 1996, p.95).

Com a ideia de matemática experimental, pode-se encontrar nas oficinas diversos fatores que possibilitem a contribuição para o rendimento escolar e para ciência matemática como o PCN - Brasil (1998), o qual destaca a importância da contextualização do ensino.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais explicitam o papel da Matemática no ensino fundamental pela proposição de objetivos que evidenciam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas (BRASIL, 1998, p.15).

Portanto, por meio das reflexões e avaliações destacados anteriormente e dos pontos positivos e negativos que se acumulam diante da experiência e da prática docente, é permitida a compreensão dos diversos recursos que se podem encontrar ao desenvolver um trabalho com intervenções que complete o processo de ensinar por meio das atividades que proporcionarão uma forma de analisar e ter o feedback nos objetivos que se buscam alcançar que é ver acontecer o processo de ensino-aprendizagem.

3.4 Oficinas e a Instrumentação como facilitador

Atualmente encontram-se relações que nos levam a criar um processo educativo mais significativo com as mais diversas estratégias de serem trabalhadas dentro e fora da escola. Desta forma, Pais (2006) afirma que os valores do ensino da matemática devem associar-se aos objetivos mais amplos da educação, por isso, pensar na educação matemática significa ter uma busca continua em estratégias facilitadoras para trabalhar determinado conteúdo do currículo.

Assim, o professor como o coautor do processo ensino-aprendizagem, precisa buscar novas formas e estratégias para que seus alunos entendam melhor as teorias e conceitos práticos para sua instrução. Com isso, as oficinas pedagógicas são estratégias didáticas de trabalho em grupo que tem como característica uma “construção coletiva de um saber, de análise da realidade, de confrontação e intercâmbio de experiências” (CANDAU et al., 1999, p. 23).

As oficinas como instrumentação para o ensino de matemática poderão trazer uma mudança conceitual nas relações que conhecemos na maneira de ensinar. Podem-se trabalhar as oficinas em áreas significativas do ensino, transformando métodos em estratégias de ensino e deve-se ficar atento com os objetivos que se quer atingir e que não saiam de foco como afirma Candau et al. (1999) ao destacar que tudo isso deve estar

entrelaçado em três pontos primordiais: o aprendizado, a sistematização dos conhecimentos e principalmente o lugar para a participação.

Portanto, as oficinas podem ser trabalhadas como atividades lúdicas que de uma maneira ou de outra pode ser compreendida e despertar a curiosidade dos alunos, criando interações entre os próprios que estarão auxiliando seus colegas com dificuldade a levantar mecanismos que levem a busca por querer aprender aquilo que está sendo ofertado nessas oficinas.

Entretanto, pode-se ver a importância do instrumentar o ensino de matemática a partir dos resultados futuros na medida em que a prática vai acontecendo, vão surgindo e alcançando aprendizagens significativas.

4 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO E PÚBLICO-ALVO

Este estudo utiliza uma metodologia qualitativa, quantitativa e interpretativa com a observação e intervenção nas oficinas, estratégias de ensino, competências e habilidades que contribuirão para o alunado.

Este projeto foi dividido em algumas etapas. Primeiramente ocorreu apresentação do projeto a diretora, vice-diretora, coordenadora, corpo docente e aos alunos. Desta maneira foi possível incentivar os alunos para a importância do desenvolvimento e aplicação do projeto não somente para escola, mas para eles também. Os instrumentos da pesquisa são um grupo de alunos do 7º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal Ramão Gomes Portão de Guaratinguetá, localizada no interior de São Paulo a 180 km da capital, divididas entre duas salas.

Aplicou-se inicialmente um questionário sobre o tema proposto com questões abertas, relativas sobre a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula, objetivando levantar o perfil dos sujeitos (alunos) pesquisados.

A escola não conta com um laboratório de informática, mas possui netbooks que podem ser utilizados como computador, em que, depois de instalado o software, pode ser utilizado e explorado pelos alunos dentro da própria sala de aula.

Após o levantamento dos dados e do conteúdo escolhido, aplicou-se um pré-teste com os alunos com o objetivo de verificar qual a realidade escolar do conhecimento de algumas questões cobradas em sistemas de avaliações e encontrar um conjunto de ações que levem ao propósito de avaliar e analisar criticamente determinada questão ou problema exposto nos conteúdos curriculares.

Para o pré-desenvolvimento do projeto e aplicação precisou-se focar nos estudos relacionados às atividades de operação incluindo pré-operação, operação e pós-operação de todas as fases, referencial teórico e as estratégias metodológicas que podem ser aplicadas e utilizadas; estudo e a busca por atividades relacionadas; sistematização através de elaboração de fluxogramas, fichas de coleta de dados padronizadas, relatórios de análises padronizados, descrição de medições necessárias, procedimentos de testes e as atividades da aplicação do projeto; entrega de relatórios para o orientador e apresentação do estudo; elaboração de relatório e apresentação do andamento do projeto que constam nos apêndices deste trabalho.

Para a elaboração e desenvolvimento do projeto de dissertação, o aluno (pesquisador) focará nas práticas realizadas e relatos de todos os caminhos percorridos do projeto; erros e falhas; o que deu certo ou não.

Assim ao fazer este percurso através de levantamento de perguntas, avaliação diagnóstica, hipóteses, análise de dados, pesquisa indutiva e pesquisa dedutiva, pôde-se começar a levantar questionamentos sobre o tratamento de conteúdos curriculares com a utilização de recursos tecnológicos que motivam o aluno a querer aprender e estudar determinado assunto. Ao final, realizou-se uma interpretação dos resultados com base na organização e na descrição dos dados e reflexões do pesquisador, de modo a oferecer subsídios para as considerações finais da dissertação.

4.1 Cronograma do estudo

O trabalho foi desenvolvido em um prazo de 24 meses, sendo iniciado em agosto de 2014 e finalizado agosto de 2016, conforme o cronograma abaixo. Desta forma, o cronograma ficou dividido em duas partes. A primeira parte (ver Quadro 1) como fundamentação do projeto e estudo focados em pesquisas bibliográficas e fundamentação teórica. A segunda parte (ver Quadro 2) contempla a execução do projeto, as análises e as discussões.

Quadro 1- Primeira parte do Cronograma.

Atividade	2014-2015											
	1º mês	2º mês	3º mês	4º mês	5º mês	6º mês	7º mês	8º mês	9º mês	10º mês	11º mês	12º mês
Identificação do problema	X	X										
Fundamentação teórica preliminar	X	X										
Escolha do tema		X										
Escolha do público alvo		X										
Justificativa do projeto		X										
Autorização do gestor							X					

Quadro 2- Segunda parte do Cronograma.

Atividade	2015-2016											
	1º mês	2º mês	3º mês	4º mês	5º mês	6º mês	7º mês	8º mês	9º mês	10º mês	11º mês	12º mês
Elaboração do plano de trabalho		X	X	X	X							
Pesquisa bibliográfica			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Escolha da metodologia			X	X	X	X						
Elaboração dos parâmetros de avaliação			X	X	X	X	X					
Execução do projeto			X	X	X	X						
Aplicação do pré-operação			X									
Situações reais, práticas e contextualizadas		X	X	X	X	X						
Aplicação do pós-operação					X							
Tabulação dos resultados preliminares			X	X	X	X	X	X	X			
Análise e Interpretação dos dados						X	X	X	X	X		
Elaboração da dissertação				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Defesa e publicação da dissertação												X

4.2 Obtenções de dados

Durante o estudo pôde-se observar, buscar, analisar e obter informações relativas que pudessem proporcionar ferramentas e instrumentos de obtenção de dados para uma descrição e análise sobre a observação de aulas, relatos, fotos, depoimentos, atividades práticas e documentais.

Para fazer uma descrição das atividades, utilizou-se de fluxogramas de forma a analisar quantitativamente os erros e os acertos apontados pelos alunos. Para a descrição de figuras e atividades realizadas pelos alunos, utilizaram-se de análises qualitativas.

Dessa forma, ao trabalhar com 2 turmas, totalizando 45 alunos, tornou-se necessário identificar tais alunos. Assim, utilizou-se de uma forma representativa que

continha uma letra e um número. Assim, L1 significa aluno da turma L com seu respectivo número de chamada; K7 significa aluno da turma K e número de chamada 7; e assim por diante.

4.3 Análises dos dados

Dentro desta fase, buscou-se basear em uma análise científica buscando levantar e identificar observações relevantes, relativamente a cada uma das questões do estudo, para organizar em categorias de modo a proporcionar a análise de dados, aumentar compreensão dos materiais recolhidos e levar os resultados para a comunidade científica e aos profissionais da área para trabalhos futuros.

4.4 Instrumentos de avaliação e validação de dados

No início e no final do processo de ensino-aprendizagem, os alunos foram submetidos a um teste contendo três questões abertas, cujo objetivo foi obter de forma qualitativa a comparação nos desempenhos dos educandos frente ao experimento com as estratégias que serviram como intervenção e a busca por habilidades e competências adquiridas.

Aplicou-se o pré-teste para verificar o grau de conhecimento da turma. Depois do pré-teste realizou ambientação do software GeoGebra de modo a facilitar a utilização do mesmo no primeiro semestre. No segundo semestre foi trabalhado o conteúdo de geometria presente no currículo e de acordo com os PCN Brasil (1998) para terceiro ciclo. Após tal etapa, aplicou-se o pós-teste, composto por um teste com questões abertas e similares ao pré-teste com o mesmo assunto, o mesmo número de atividades, mas com exercícios diferentes.

Para validar os dados da aprendizagem buscou-se no expoente da literatura educacional Perrenound (1999), o qual explana sobre as habilidades e competências adquiridas pelos alunado no processo de aprendizagem.

5 ANÁLISES E DISCUSSÕES

5.1 Produção do conhecimento

A produção deste conhecimento se deu com uma série de construções que pudessem levar a análise e discussões. Dessa forma, para construir este estudo apresentado sobre o software GeoGebra, apresentou-se o projeto na escola e para os alunos. Aplicou-se um questionário para levantamento do perfil de educando frente às tecnologias que podem ser vistas no subtítulo posterior; realizou-se aplicação de um pré-teste com sua respectiva análise. Posteriormente, ocorreu a apresentação do software aos alunos, seguido de ambientação do software, aplicações do software GeoGebra com atividades e no final foi aplicado um pós-teste para fazer uma comparação entre o pré-teste e o pós-teste.

5.2 Questionário para levantamento de perfil do educando

Foi elaborado o um questionário para ser respondido pelos alunos da escola municipal onde o projeto foi aplicado respondendo sobre o tema: O uso de ferramentas tecnológicas no ensino de matemática. Este questionário teve por objetivo investigar quanto o aluno alvo da pesquisa tem contato com as ferramentas tecnológicas.

Na primeira questão, pode-se levantar a faixa etária de idade que o projeto estaria atingindo como segue a Figura 1. Assim, pode-se observar que a maioria dos educandos tem idade entre 11 e 12 anos.

Figura 1 - Faixa Etária de idade.

Fonte: Próprio Autor.

A questão 2 abordou qual é a sua disciplina preferida. Por meio dessa questão e na interpretação da Figura 2, pode-se observar como a disciplina matemática não é a preferida pelos alunos.

Figura 2 - Disciplina preferida.

Fonte: Próprio Autor.

A questão 3 buscou conhecer se há de laboratório de informática na escola objeto deste estudo. A Figura 3 corrobora um aspecto que o pesquisador já sabia, pois ao fazer o

levantamento da escola de aplicação, soube-se desde início que a escola não possuía laboratório, mas apresenta netbooks que podem ser transportados para sala de aula.

Figura 3 - Laboratório de informática.

Fonte: Próprio Autor.

A questão 4: Você ouviu ou teve contato com ferramentas tecnológicas (Computador, tablets, calculadora e outras) nas aulas de matemática? Com tal questão, pôde-se levantar o grau de conhecimento dos alunos em relação a informática e sua relação com a matemática, conforme destacado pela Figura 4. Desta maneira, ao observar as respostas dos alunos, pôde-se entrar diretamente com atividades com os netbooks e consequentemente com o software.

Figura 4 - Contato com ferramentas tecnológicas.

Fonte: Próprio Autor.

A questão 5: Algum professor de matemática já trabalhou com ferramentas tecnológicas com as turmas que você já estudou? Observa-se pelos resultados obtidos e destacados pela Figura 5 que a maioria dos alunos responderam não, sendo assim, pode-se que concluir que ainda se encontram professores de matemática em pleno século XXI que ainda não buscaram trabalhar ferramentas tecnológicas com os alunos envolvendo o conteúdo curricular.

Dessa forma, considera-se que a formação com novas tecnologias e as cargas excessivas de trabalho afasta o educador de trabalhar determinadas atividades que muitas vezes exige algumas horas extras de trabalho e planejamento.

Figura 5 - Trabalho do professor de matemática com tecnologia.

Fonte: Próprio Autor.

A questão 6 buscou conhecer a opinião dos alunos em relação a importância do uso das ferramentas tecnológicas em sala de aula. Observa-se por meio da Figura 6 que a grande maioria dos alunos responderam sim. Conclui-se que o uso dessas tecnologias pelos professores pode proporcionar a exploração dos conteúdos de forma mais interativa, assim o aluno passa a ser o próprio autor do conhecimento.

Figura 6 - Ferramentas tecnológicas em sala de aula.

Fonte: Próprio Autor.

A questão 7 buscou conhecer a frequência com que os alunos utilizam esses tipos de ferramentas na sua casa. A Figura 7 destaca que a maioria dos alunos possui contato frequente com ferramentas tecnológicas. Se o aluno faz uso de ferramentas tecnológicas na sua casa, tal conhecimento possui relevante importância ao possibilitar e auxiliar os conteúdos a ser trabalhados. Desta forma, poderão fazer uso de tudo que sabem para explorar melhor e acessar ao software, facilitando a sua participação.

Figura 7 - Frequência da utilização de ferramentas tecnológicas.

Fonte: Próprio Autor.

A questão 8 teve como objetivo conhecer se os discentes realizaram algum curso que possibilitasse o domínio dessas ferramentas. Observa-se por meio da Figura 8 que mesmo com todos os avanços na área tecnológica, existem pessoas que não tem familiaridade ainda; no entanto, conforme destacado anteriormente pela Figura 4, os alunos têm contato com elas, mas ainda não sabem utilizá-la de forma aplicada. Com essa questão houve a necessidade de levantar o grau de conhecimentos dos educandos frente à tecnologia.

Figura 8 - Domínio de ferramentas tecnológicas.

Fonte: Próprio Autor.

A questão 9 buscou conhecer se os discentes acreditam que o uso das tecnologias nas escolas pode favorecer para uma aprendizagem significativa. Quando solicitado a responder a essa pergunta, o professor expôs para os alunos o conceito de aprendizagem significativa. Pode-se observar por meio da Figura 9 que a maioria dos alunos acreditam que o uso das tecnologias na escola pode favorecer para uma aprendizagem significativa. Se aluno tem consciência que essa ferramenta é importante para seu processo de aprendizagem, os educadores deveriam buscar estratégias práticas que leve o educando a ter com as ferramentas tecnológicas oportunidades de ensino de modo a possibilitar e auxiliar na sua aprendizagem significativa.

Figura 9 - Favorecimento de aprendizagem significativa.

Fonte: Próprio Autor.

A questão 10 teve por objetivo se os discentes conheciam algum Software Educativo na área de ensino de matemática. A Figura 10 destaca que a maioria dos alunos não conhece outro software educativo no ensino de matemática. Com essa questão, acredita-se que os Softwares Educativos possam trazer possibilidades de torna a educação atrativa.

Figura 10 - Conhecimento de Software Educativo no Ensino de Matemática.

Fonte: Próprio Autor.

A questão 11 buscou conhecer se o discente já se utilizou de ferramentas computacionais no ensino de matemática fora do ambiente escolar. Observa-se por meio da

Figura 11 que a maioria não faz uso do computador fora do ambiente escolar. Com essa questão é importante que haja não apenas uma revolução tecnológica nas escolas com ensino de matemática, mas que o aluno consiga utilizar o computador fora do ambiente escolar.

Figura 11- Utilização do computador fora do ambiente escolar.

Fonte: Próprio Autor.

A questão 12 buscou verificar quais ferramentas e recursos informatizados ou tecnológicos o discente utiliza em casa no dia a dia. Tal questão teve por objetivo mostrar como as ferramentas tecnológicas estão cada vez mais presentes no dia-dia do aluno e observar qual é a importância que as ferramentas tecnológicas presentes potencializem a sua formação. Podem ser observado na Figura 12 que, as ferramentas tecnológicas menos utilizadas no dia a dia do aluno são aquelas que mais se encontram recursos para o processo ensino-aprendizagem, não desprezando as outras ferramentas como a internet e o rádio/TV, que tem seu grau de importância.

No entanto, sejam apresentadas algumas vantagens da tecnologia aplicada ao ensino, deve-se salientar a importância de serem consideradas ao utilizar essas ferramentas tecnológicas em casa.

Figura 12 - Utilização de recursos informatizados ou tecnológico.

Fonte: Próprio Autor.

5.3 Perfil do educando e das salas de aula

Os educandos desse estudo são alunos que tem faixa etária de onze a quatorze anos. Os alunos objeto de estudo são de uma escola publica de ensino básico. Ao analisar os dados encontrados no arquivo da escola, os alunos são de classe socioeconômica em geral, baixa ou médio-baixa. Segundo relatos da direção, alguns pais são presentes na vida escolar de seus filhos. No questionário aplicado aos alunos, pode-se observar que a minoria se manifesta ter preferência pela disciplina de Matemática. A turma tem quatros alunos com necessidades educativas especiais e que fazem acompanhamento com um especialista.

Segundo relatos dos professores no que diz respeito ao aproveitamento, é uma turma que revela, na sua maioria, falta de hábitos e métodos de estudo. Existe um pequeno grupo de alunos empenhados e com bom aproveitamento e existe um conjunto significativo de alunos com dificuldades. Embora alguns alunos sejam empenhados, a maioria dos alunos deste grupo apresenta elevado desinteresse pelas atividades escolares.

Há alguns alunos que apresentam faltas disciplinares, mas, no entanto os alunos tentam participar, mas fazem-no de forma muito desorganizada e são muito precipitados ao realizarem suas atividades. Dessa forma, a facilidade de distração é considerada grande.

5.4 Aplicação do Pré-teste

A segunda atividade proposta foi a aplicação do pré-teste para levantamento do conhecimento prévio dos educandos com relação aos conteúdos cobrados nos sistemas de avaliações nacionais, tais como Sistema de Avaliação do Ensino Básico (SAEB-PROVA BRASIL), Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) e Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).

Com isso, puderam-se obter figuras que mostram o conhecimento que os alunos tinham logo no início do projeto. Para uma melhor compreensão e análise, referente ao objetivo do pré-teste, optou-se por questões objetivas abertas para uma descrição detalhada das respostas dadas pelos alunos como mostram as Figuras 13 a 18.

A análise foi baseada na estatística descritiva, com objetivo de descrever de forma válida as questões do pré-teste que se encontram nos apêndices deste trabalho. Deste modo, as respostas dos alunos foram organizadas, classificadas e analisadas em cinco focos: 1. Registrou corretamente e acertou; 2. Registrou incorretamente, mas acertou; 3. Registrou corretamente, mas errou; 4. Registrou incorretamente, e errou; e por fim 5. Não registrou.

Ao analisar assim, pode-se observar que as respostas analisadas permitirá mostrar o grau de conhecimento que o aluno teve para responder o pré-teste. Dessa maneira, tornar-se relevante este método de análise, pois foge da realidade de simplesmente analisar de forma que o aluno errou ou acertou.

Observa-se na Figura 13 que todos os alunos do 7º ano k registraram a questão 1, no entanto nenhum aluno registrou corretamente e acertou a questão; 17 % registraram incorretamente, e acertaram; 28% registraram corretamente, mas erraram; 55% registraram incorretamente, mas erraram; e por fim pode-se observar e confirmar que ninguém deixou de registrar.

Figura 13 - Análise da questão 1 do pré-teste 7º Ano K.

Fonte: Próprio Autor.

Observa-se na Figura 14 que todos os alunos do 7º ano k registraram a questão 2; no entanto, nenhum aluno registrou corretamente e acertou a questão; nenhum aluno registrou incorretamente, mas acertou; 39% registraram corretamente, mas erraram; 61% registraram incorretamente, mas erraram; e por fim pode-se observar que ninguém deixou de registrar.

Figura 14 - Análise da questão 2 do pré-teste 7º Ano K.

Fonte: Próprio Autor.

Observa-se na Figura 15 que todos os alunos do 7º ano k registraram a questão 3, no entanto nenhum aluno registrou corretamente e acertou a questão; 33% dos alunos registraram incorretamente, mas acertaram; 28% registraram corretamente, mas erraram; 39% registraram incorretamente, mas erraram; e por fim pode-se observar que ninguém deixou de registrar.

Figura 15 - Análise da questão 3 do pré-teste 7º Ano K.

Fonte: Próprio Autor.

Observa-se na Figura 16 que todos os alunos do 7º ano L registraram a questão 1, no entanto nenhum aluno registrou corretamente e acertou a questão; 6% dos alunos registraram incorretamente, mas acertaram; nenhum registrou corretamente, mas errou; 94% registraram incorretamente, mas erraram; e por fim pode-se observar que ninguém deixou de registrar.

Figura 16 - Análise da questão 1 do pré-teste 7º Ano L.

Fonte: Próprio Autor.

Observa-se na figura 17 que alguns alunos do 7º ano L deixaram de registrar a questão 2, no entanto 11% dos alunos registraram corretamente e acertaram a questão; nenhum dos alunos registrou incorretamente, mas acertou; 28% registraram corretamente, mas erraram; 55% registraram incorretamente, mas erraram; e por fim pode-se observar que 6% deixaram de registrar.

Figura 17 - Análise da questão 2 do pré-teste 7º Ano L.

Fonte: Próprio Autor.

Observa-se na Figura 18 que todos os alunos do 7º ano L registraram a questão 3, no entanto nenhum dos alunos registraram corretamente e acertaram a questão; nenhum

dos alunos registraram incorretamente, mas acertaram; 53% registraram corretamente, mas erraram; 47% registraram incorretamente, mas erraram; e por fim pode-se observar que ninguém deixou de registrar.

Figura 18 - Análise da questão 3 do pré-teste 7º Ano L.

Fonte: Próprio Autor.

5.4.1 Considerações do pré-teste

Após a aplicação do questionário de levantamento do perfil de educando frente às tecnologias, aplicou-se o pré-teste com intuito de mostrar direcionamentos para a aplicação de planos de aula tanto para a ambientação do Software GeoGebra como para as aplicações de oficinas como método de intervenção para trabalhar os conteúdos de geometria. As questões foram ordenadas e acompanhadas com fluxogramas para tirar uma prévia conclusão dos resultados iniciais obtidos com a aplicação.

As discussões dos resultados prévios deu-se a oportunidade de levantar caminhos necessários que pudessem melhorar o processo de aprendizagem. No entanto, estas prévias análises possibilitaram levantar uma ligação entre novas descobertas e os conhecimentos apresentados no desenvolvimento do processo junto com a revisão literária, o apontamento para as hipóteses ou indagações que pudessem ser comprovadas e respondidas. Percebe-se

que ainda existe um caminho para ser percorrido com aplicações, exercícios e atividades reais que leve o aluno a fazer um processo ensino-aprendizagem com novas descobertas.

5.5 Apresentação do Software GeoGebra

Na tela inicial do programa, o usuário tem a opção de inserir o plano cartesiano e a malha quadriculada na mesma área de trabalho conforme destacado pela Figura 19. Com tal procedimento é possível trabalhar geometria e álgebra aliados com o currículo.

Figura 19 - Tela Inicial do Software GeoGebra com plano cartesiano.

Fonte: Software GeoGebra – Versão 5.0 (2015).

Figura 20 - Tela Inicial do Software GeoGebra com o plano cartesiano quadriculado.

Fonte: Software GeoGebra - Versão5.0 (2015).

Na área de trabalho do programa existem opções, conforme mostra a Figura 21, a qual conteúdo de matemática o usuário pode escolher para trabalhar, tais como álgebra, geometria, planilha de cálculos, janelas CAS (janelas dinâmicas), janelas 3D(formas em três dimensões) e probabilidade.

Figura 21 - Opções do programa.

Fonte: Software GeoGebra - Versão5.0 (2015).

Dentro da tela inicial se encontra uma barra de ferramentas, conforme a Figura 22, a qual possui uma subdivisão de 12 opções de funções que facilita o usuário a construir conceitos ligados ao ensino de geometria.

Figura 22 - Opções de funções para trabalhar dentro do Software GeoGebra.

Fonte: Software GeoGebra – Versão 5.0 (2015).

A primeira opção de fundo, conforme destacado pela Figura 23, é a opção mover, a qual permite selecionar, mover e manipular os objetos dentro da área de trabalho. Em seguida aparece a função rotação em torno de um ponto, a qual permite girar os objetos em torno de um ponto.

Figura 23 - Primeira opção de função do Software GeoGebra.

Fonte: Software GeoGebra – Versão 5.0 (2015).

A segunda opção de função, como mostra a Figura 24, permite que usuário crie um ponto em um espaço livre. Em seguida, encontra-se outra opção de ponto em objetivo que permite construção de pontos dentro da área de trabalho. Dentro dessa mesma função, encontra-se a opção vincular/desvincular ponto, intersecção de dois objetos ou pontos que permite localizar os pontos de intersecção entre dois objetos. Em seguida, aparece a função rotação em torno de um ponto que permite girar os objetos em torno de um ponto, ponto médio ou centro: permite criar o ponto médio entre dois objetos e por fim aparece à opção número complexo que permite trabalhar números imaginários.

Figura 24 - Segunda opção de função do Software GeoGebra.

Fonte: Software GeoGebra – Versão 5.0 (2015).

A terceira opção de função, mostrada pela Figura 25, permite que o usuário crie retas definidas por dois pontos, segmentos definidos por dois pontos, permite criar um segmento de reta com o seu comprimento definido, semirreta definida por dois pontos, caminho poligonal, vetor definido por dois pontos e vetor a partir de um ponto.

Figura 25 - Terceira opção de função do Software GeoGebra.

Fonte: Software GeoGebra – Versão 5.0 (2015).

A quarta opção de função, como mostra a Figura 26, permite ao usuário construir retas perpendiculares e paralelas a uma reta, semirreta, segmento de reta, vetor, eixo ou lado de um polígono; permite construir a mediatriz a reta perpendicular que passa pelo ponto médio de um segmento, construir bissetriz de um ângulo, construir retas tangentes a

uma circunferência, cônica ou função, dado um ponto, construção de reta polar ou diametral relativa a uma circunferência ou curvas cônicas; permite achar a Reta de regressão linear que melhor ajusta ao conjunto de pontos e o lugar geométrico que permite construir a descrição de objetivo numa trajetória.

Figura 26 - Quarta opção de função do Software GeoGebra.

Fonte: Software GeoGebra – Versão 5.0 (2015).

A quinta opção de função, conforme destacado pela Figura 27, permite que o usuário crie polígonos com a quantidade de lados que quiser; criação de polígonos regulares; polígono rígido permite que crie polígonos a partir de pontos já construídos ou dados; e polígono semideformável permite que crie polígonos com a forma que usuário quer.

Figura 27 - Quinta opção de função do Software GeoGebra.

Fonte: Software GeoGebra – Versão 5.0 (2015).

A sexta opção de função, apresentada pela Figura 28, permite que o usuário crie círculo definido pelo centro e um dos seus pontos; círculo com centro e raio definidos; a utilização de compasso virtual para construção de circunferências; criação de círculos com três pontos definidos; semicírculo definido por dois pontos; criar arco circular dados o centro e dois pontos; arco circuncircular dados três pontos; setor circular dados o centro e dois pontos; e setor circuncircular dados três pontos.

Figura 28 - Sexta opção de função do Software GeoGebra.

Fonte: Software GeoGebra – Versão 5.0 (2015).

A sétima opção de função, apresentada pela Figura 29, permite que o usuário crie uma elipse dado três pontos, sendo dois focos e um ponto na curva; uma hipérbole dado três pontos, sendo dois focos e um ponto na curva; uma parábola dado um ponto e uma reta diretriz; e uma cônica definida por cinco pontos.

Figura 29 - Sétima opção de função do Software GeoGebra.

Fonte: Software GeoGebra – Versão 5.0 (2015).

A oitava opção de função, conforme destacado pela Figura 30, permite que o usuário construa, marque e meça um ângulo definido por três pontos, sendo que o segundo ponto marcado é o vértice; construir ângulo com amplitude fixa dado dois pontos; permite medir o comprimento de um segmento ou a distância entre dois pontos; pode fornecer a área de uma figura, achar inclinação de uma reta e permite criar um retângulo em torno dos objetos.

Figura 30 - Oitava opção de função do Software GeoGebra.

Fonte: Software GeoGebra - Versão 5.0 (2015).

A nona opção de função, de acordo com a Figura 31, permite que o usuário crie uma reflexão com relação a uma reta, ou seja, uma simetria; cria a simetria axial de um objeto dado uma reta, simetria central de um objeto dado um ponto, inversão de um ponto sobre uma circunferência; fazer uma rotação em torno de um ponto por um ângulo, transladar objeto por um vetor e a homotetia permite criar ampliar ou reduzir objetos com sua razão de semelhança.

Figura 31 - Nona opção de função do Software GeoGebra.

Fonte: Software GeoGebra – Versão 5.0 (2015).

A décima opção de função, de acordo com a Figura 32, permite que o usuário insira texto, inclua imagem, permite escrever e mudar de cor, função a mão livre que permite desenhar uma função ou objeto geométrico, fornece a relação entre dois objetos e inspetor de funções que permite selecionar determinada função.

Figura 32 - Décima opção de função do Software GeoGebra.

Fonte: Software GeoGebra – Versão 5.0 (2015).

A décima primeira opção de função, como mostra a Figura 33, permite que o usuário tenha um controle deslizante sobre um segmento que possui um ponto; permite que faça escolha de objetos para mostrar ou esconder; a opção botão permite inserir uma legenda e campo de entrada permite inserir um texto.

Figura 33 - Décima primeira opção de função do Software GeoGebra.

Fonte: Software GeoGebra – Versão 5.0 (2015).

A décima segunda opção de função, conforme destacado pela Figura 34, permite que o usuário deslocar ou mover eixos e objetos; permite ampliar as figuras, reduzir as figuras, exibir e esconder objeto, exibir e esconder rótulo dos objetos, copiar um estilo visual de um objeto para outro como, por exemplo, pontilhado, cor e tamanho; e permite apagar objetos da janela algébrica ou da área de trabalho.

Figura 34 - Décima segunda opção de função do Software GeoGebra.

Fonte: Software GeoGebra – Versão 5.0 (2015).

5.6 Organização das atividades de ambientação do software e o conteúdo de geometria

Para fazer a ambientação do software GeoGebra, utilizaram-se 12 planos de aula, os quais constam nos apêndices deste trabalho. Desta forma, permitiu-se que os alunos se

ambientassem perante o software e as ferramentas computacionais que exigiram de cada aluno ao fazer suas construções no software.

5.7 Reflexões dos dados da pesquisa e aplicações do projeto

Diante das aplicações do projeto e do desenvolvimento do estudo, neste item apresentam-se algumas formas de coletas de dados que serviram de acompanhamento do estudo em questão. São relatadas as experiências e vivências, observações dentro e fora da sala de aula e uma descrição de como as atividades foram desenvolvidas e como os alunos conseguiram buscar as competências e habilidades necessárias que adquiriram para enfrentar os sistemas de avaliações aplicados pelas políticas públicas.

5.7.1 Instrumentos de Pesquisa para obtenção de dados

Para a obtenção de dados e informações relevantes, utilizaram-se durante as aulas: registro e construção que puderam ser salvas e armazenadas num disco que pudesse auxiliar na descrição; relação de professor-aluno; diálogos antes e depois; depoimentos; avaliações de provas; habilidades e competências adquiridas no início, meio e fim, possibilitando, com isso, uma análise contínua de todo o processo de ensino aprendizagem; reflexões do pesquisador diante das realidades encontradas, suas observações como educador e o caminho percorrido pelos alunos; oficinas que fundamentasse o currículo de geometria plana.

5.7.2 Validação de dados

Dos Instrumentos de Pesquisa

Existem diversos tipos de validações de acordo com a literatura. No entanto, nem todas são aplicadas aos diversos casos de pesquisas existentes. Desta forma e mediante os

dados coletados pelo pesquisador, a validação se apoiou na avaliação de forma a seguir parâmetros apontados por alguns autores da literatura.

Assim, pode-se realizar testes iniciais e finais que pudessem validar se o instrumento medisse de forma correta aquilo que o pesquisador queria responder ao fazer este estudo. Além de tudo contou-se com aplicações de atividades que pudessem ser descritas de forma suscita o processo de aprendizagem dos alunos.

5.7.3 Da Sequência de Aplicação dos Instrumentos de Pesquisa

Iniciou-se o estudo com um questionário que pudesse levantar o perfil do educando frente às novas tecnologias. Após este questionário se observou a necessidade de realizar uma sequência didática pedagógica para que os educandos pudessem se familiarizar a tecnologia e para isso, fez-se necessário instrumentalizá-los de forma a compreender e ter um mínimo de domínio do computador.

Deste modo, tendo como base as diferentes formas de recolha de dados, aplicou-se um pré-teste que teve por objetivo dar encaminhamento ao estudo e servir como um objeto de comparação com o pós-teste. A realização do pré-teste e pós-teste foi baseada em questões de avaliações aplicadas e avaliadas pelo sistema público de educação.

5.7.4 Atividade inicial do projeto e estudo

No início, necessitou-se fazer com que os alunos participassem de forma ativa deste estudo. Deste modo, logo foi feita uma interação entre os alunos, os professores e a direção para mostrar como o projeto era importante para escola e para os alunos, pois a proposta possibilitaria a realização de construções matemáticas de uma forma diferenciada e dinâmica.

Diante desse ideal, acredita-se que a motivação dos alunos para desenvolver o estudo e consequente o projeto foi à etapa inicial. Assim, para que pudessem ser motivados e aprendessem a utilizar o software e o tablet, foram propostas atividades de ambientação tanto ao utilizá-lo como também saber manusear o tablet com os recursos e ferramentas

oferecidas pelo Software GeoGebra, como também os significados dentro das construções realizadas e encontradas no currículo de geometria.

5.7.5 A composição das aplicações e das atividades no estudo e no projeto

O estudo foi realizado de maneira a proporcionar aos alunos uma forma de utilizar estratégias de aprendizagens que utilizasse o currículo de geometria proposto pelos PCNs de matemática.

Para isso, a formulação das aplicações e atividades baseou-se nas avaliações do sistema educacional do Brasil. Todas as atividades de aplicação possibilitaram a interação entre os participantes e a contribuição que cada um poderia dar ao processo de ensino-aprendizagem ao grupo.

Acredita-se que com enunciados objetivos, pode-se fazer que os educandos buscassem soluções através das experimentações presenciadas durante a preparação e ambientação do software.

Dessa forma, o pré-teste teve como base questões cobradas nos sistemas de avaliações como teste inicial, dessa forma seria um método de avaliação das aplicações iniciais e quais direcionamentos poderiam ser tomados durante o estudo e após o estudo para tirar conclusões científicas.

Durante o período de ambientação do software, desenvolveram-se diversas atividades que pudessem fazer com que o educando visualizasse e fizesse construções presente no currículo e nas diversas provas externas. Neste período foram trabalhados 12 planos de aulas que pudessem auxiliar os educandos no processo de ambientação.

Após do período de ambientação, começou-se a aplicar atividades presentes no currículo de matemática. Todas as atividades foram contextualizadas de forma dinâmica com participação dos alunos em diálogos que pudessem fazer uma intermediação as coisas do dia-dia do aluno, de forma a possibilitar dinamismo entre o educador e o educando. No entanto, como o currículo de geometria plana presente na matemática é considerado extenso, deu-se a oportunidade de fazer aplicações presentes no pré-teste, dando um suporte para a realização do pós-teste e servindo como base. No entanto, não foram trabalhados conteúdos prévios com os alunos de forma tradicional com caderno.

Assim, buscaram-se perpassar por atividades simples como construções básicas que fundamentam toda geometria plana. Com isso, pôde-se dar suporte para que os educandos realizassem as aplicações de forma natural, sem intervenção direta do educador pesquisador.

Com todas as etapas supracitadas desenvolvidas, aplicaram-se 4 atividades relacionadas a ângulos, área, perímetro e plano cartesiano que pudesse ser realizado o pós-teste. Tais atividades de aplicações serão analisadas detalhadamente no próximo item.

5.7.6 Discussões gerais de aprendizagem dos alunos

Atividade 1- Construção de polígonos e seus ângulos internos.

Tal atividade proposta exigia que os alunos construíssem polígonos de 3 a 10 lados e logo a seguir medissem apenas um ângulo de cada polígono com a ferramenta que se encontra no software para fazer medição de ângulos. Nesta etapa foi fornecido aos alunos apenas o que deveriam fazer. Assim, no entanto, não foi fornecido nenhum passo a passo para o desenvolvimento da atividade.

Os alunos tiveram a liberdade de fazerem suas próprias construções sem a mediação do professor. Observa-se, por meio das construções apresentadas pela figura 35, que os alunos conseguiram compreender o que a atividade exigia e a sequência que deveriam construir. No entanto, observa-se que na Figura 35, o primeiro desenho foi medido mais de um ângulo e por isso o aluno fugiu um pouco da proposta inicial. Esta atividade mostra que os alunos não tiveram dificuldades para realizá-la.

Figura 35 - Construção do aluno K2 parte 1.

Fonte: Próprio Autor.

Diante da Figura 35 e das construções apresentadas pela Figura 36, pode-se observar que os alunos tiveram a liberdade de fazerem suas construções, pois poderiam construir polígonos regulares e isso de fato não aconteceu, preferiram construir polígonos irregulares.

Figura 36 - Construção do aluno K2 parte 2.

Fonte: Próprio Autor.

A Figura 37 mostra que o aluno conseguiu fazer as construções dos polígonos e ainda medir um de seus ângulos.

Figura 37 - Construção do aluno L1.

Fonte: Próprio Autor.

Na realização dessa atividade deve-se destacar que os alunos não utilizavam mouses para fazer direcionamentos de pontos e segmentos de retas; tal fato talvez tenha possibilitado com que errassem no transcorrer da construção e até mesmo figuras regulares, tornando-se nítidos.

A Figura 38 mostra nítido erros nas construções do polígono de 3 lados, por exemplo, em que seus lados ficaram cheios de pontos desnecessários e no polígono de 6 lados que foram traçadas diagonais desnecessárias. Por meio de observações realizadas durante as construções e os arquivos salvos com nome e série, observou-se que esta construção foi feito por um aluno de inclusão. Apesar de não realizar a atividade completamente, pode-se observar que o aluno conseguiu compreender o estava sendo pedido para realizar esta atividade.

Figura 38 - Construção do aluno K22.

Fonte: Próprio Autor.

A seguinte atividade foi desenvolvida individualmente e ao término da mesma foi solicitado que cada aluno respondesse, segundo sua opinião, o que acharam desta atividade: fácil; média; difícil; não conseguiu realizar ou não fez e mostrar a quantidade de alunos ausentes.

Ao final da atividade foi realizado este questionamento com os alunos, o que acharam desta atividade? A Figura 39 destaca o que os alunos acharam da atividade 1. Quase metade dos alunos considerou a atividade fácil. Mais de 20% acharam atividade mediana e uma parcela significativa de menos de 10 % acharam a atividade difícil ou não conseguiram realizar. Este gráfico possibilita acompanhar como foi o desenvolvimento da atividade 1 e consequente ver a opinião dos alunos.

Figura 39 - Gráfico de avaliação da atividade 1 e desempenho dos alunos.

Fonte: Próprio Autor.

Atividade 2 - Divisão da circunferência em ângulos ou partes iguais.

Nesta atividade foi solicitado aos alunos que desenhasssem circunferências e dividisse ela em partes iguais. Pode-se observar as construções de alguns alunos apresentadas pela Figura 40. A atividade foi significativamente difícil para alguns alunos, os quais não conseguiram entender como deveria ser feito. Com isso, pode-se observar que as construções estão aquém do esperado. Esperava-se que os alunos conseguissem utilizar

as ferramentas utilizados na atividade 1 que é a utilização do medidor de ângulo encontrado no software.

Na Figura 40, construído pelo aluno k2, observa-se que em parte o aluno conseguiu fazer suas construções, mas, no entanto deixou de medir os seus ângulos.

Figura 40 - Construção do Aluno K2.

Fonte: Próprio Autor.

Dessa forma, ao analisar a Figura 40 e em comparação com a Figura 41, pode-se observar que o aluno K2 construiu algumas figuras com divisão em partes iguais, algumas saíram da sua perspectiva e pode-se observar que foi medido um ângulo de forma a identificar um de seus ângulos. No entanto, pode-se ver que a figura não foi dividida corretamente.

Figura 41 - Construção do aluno k2.

Fonte: Próprio Autor.

Dessa forma, ao observar a Figura 41, o aluno foi capaz de construir algo que pudesse leva-lo ao que é explorado nos currículos de geometria. Diante dessa atividade, como afirma Perrenoud (1999, p. 30) mobiliza uma série de recursos cognitivos como saberes, capacidades, informações para solucionar com pertinência e eficácia as situações que as exigem.

Na figura 42 observa-se que o aluno conseguiu fazer em parte a atividade. Perrenoud (1999) coloca em seus estudos que não existe uma noção clara e partilhada de competências e habilidades. Dessa forma, ao observar a figura abaixo, pode-se mais que definir que conceituar e tentar levantar as ideias criadas pelos educandos é simplista, pois o olhar de educando do ponto de vista educacional é diferente daquele que sabe e aprendeu todos os conceitos e conteúdos de forma a desenvolver as atividades plenamente.

Figura 42 - Construção do aluno K18.

Fonte: Próprio Autor.

Todos de uma forma geral possuem habilidades e competências para adquirir um conhecimento necessário para construir o processo de aprendizagem. Como vemos na Figura 43 que cada aluno tem suas habilidades e competências. O modo como cada um aprende e processa suas informações é particular. Observando as atividades e levando em consideração a fala de Perrenoud (1999) que construir uma competência significa aprender a identificar e a encontrar os conhecimentos pertinentes, o processo de construção cadenciado pelo entendimento de cada um. O aluno só constrói o que ele imagina que seja a solução daquilo que é proposto numa atividade didática.

Figura 43 - Construção do aluno L22.

Fonte: Próprio Autor.

Essa atividade procura evidenciar as experimentações em torno da circunferência e de algumas relações com medidas de ângulos. Assim, na busca por exemplificar tal proximidade com o conhecimento que se é exigido nos sistemas de avaliações, essa busca tem a proposta de facilitar o processo natural de aprendizagem.

Figura 44 - Construção do aluno L13.

Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 45 pode-se observar que o aluno L26 conseguiu ir mais além do que muitos outros alunos. As interações com o computador possibilitam realidades e competências particulares que cada um tenta satisfazer com seus conhecimentos prévios. Haja vista que isso interfere de certa forma nos mecanismos que leva o aluno ao processo de ensino-aprendizagem.

forma, conceituando as habilidades e competências que cada têm, os alunos são únicos no processo de ensino-aprendizagem. Não existe ninguém que possa fazê-lo por ele as atividades. Assim, como o aluno da Figura 46 teve facilidade para desenvolver a atividade, o aluno da Figura 47 poderia desenvolver outra atividade mais rápido do que o outro.

Figura 47 - Construção do aluno K16.

Fonte: Próprio Autor.

Evidentemente, para que o processo ensino-aprendizagem ocorra de fato, todos que fazem parte deve adequadamente trabalhar de forma conjunta para que o ambiente de sala de aula possa ser menos heterogênea, mesmo que nunca consigamos ter uma sala homogênea, onde todos os alunos possuem as capacidades para ser iguais aos outros. Na Figura 48 nos mostra que essa possibilidade é impossível, pois nunca existirá uma sala homogênea, onde todos os alunos consigam aprender de forma natural e com as mesmas disponibilidades que de tempo e espaço.

Figura 48 - Construção do aluno L10.

Fonte: Próprio Autor.

A seguinte atividade foi desenvolvida individualmente e ao término da mesma foi solicitado que cada aluno respondesse, segundo sua opinião, o que acharam desta atividade: fácil; média; difícil; não conseguiu realizar ou não fez e mostrar a quantidade de alunos ausentes.

Ao final da atividade foi realizando um questionamento com os alunos, o que acharam desta atividade? A Figura 49 abaixo mostra a opinião dos discentes em relação à atividade. Mais da metade dos alunos achou atividade difícil. Mais de 20% não conseguiu realizar esta atividade. Na faixa de 10% dos alunos achou a atividade fácil ou mediana. O gráfico da Figura 49, portanto, possibilita acompanhar como foi o desenvolvimento da atividade e consequente conhecer a opinião dos alunos.

Figura 49 - Avaliação dos alunos na atividade 2.

Fonte: Próprio Autor.

Atividade 3: Plano cartesiano.

Nesta atividade, solicitou-se que os alunos achassem alguns pontos no plano cartesiano. Pode-se observar que nas figuras abaixo algumas construções de alguns alunos. A atividade foi significativamente fácil, segundo relato dos alunos que conseguiram entender como deveria ser feito. Com isso, pode-se observar que as construções estão dentro do esperado. Esperava-se que os alunos conseguissem compreender. Pode-se

observar que alguns alunos localizaram pontos que não estavam na proposta da atividade; outros fugiram do que era pedido.

Na Figura 50, construído pelo aluno k20, observa-se que conseguiu representar os pontos pedidos, mas, no entanto tiveram alunos que representaram outros pontos nada a ver com a atividade como mostram as Figuras 50 e 51.

Figura 50 - Construção do aluno K20.

Fonte: Próprio Autor.

Com essa atividade pretende iniciar o trabalho investigativo perpassando pelas propriedades e relações observadas em um plano cartesiano a partir de alguns pontos. O enunciado, de certa forma, é exposto de forma simples e direta. Por mais simples que seja esta atividade, o objetivo por detrás dela é que o aluno consiga visualizar mais do que encontrar pontos num plano cartesiano.

Figura 51 - Construção do aluno K1.

Fonte: Próprio Autor.

O currículo sempre será importante em todos os pontos de vista. Nos últimos tem sido alvo de várias discussões. Diante dessa realidade surgem dois termos relevantes dentro desse contexto: habilidades e competências que os alunos adquiriram ao longo dos anos.

Na Figura 52, como afirma Perrenoud (1999, p. 30) o aluno é mobilizado em uma série de recursos cognitivos que fica difícil para um educador tentar compreender. O trabalho de aprender de cada aluno é único e sua capacidade está diretamente muitas vezes em desenvolver a atividade não se importando em fazer errado ou certo. O primeiro passo é ter a mobilidade de fazer suas atividades seguindo seus princípios básicos.

Figura 52 - Construção do aluno K14.

Fonte: Próprio Autor.

Perronoud (1999) cita que os saberes, capacidades, informações estão interligadas para solucionar aquelas situações pertinentes e eficazes que exigem do educando. Como na Figura 53, o aluno tenta localizar os pontos no plano cartesiano, mas, no entanto fez uma atividade que contrária o que foi pedido. Mas, será que na próxima atividade que ele praticar ou refazer vai cometer o mesmo erro? O processo de ensino-aprendizagem exige muito mais do que simplesmente fazer atividades certas. Muitas vezes, esses alunos que não fazem ou não fazem corretamente são os alunos que conseguem fixar o conhecimento de forma livre e espontânea, sem imposição.

Figura 53 - Construção do aluno L4.

Fonte: Próprio Autor.

A imposição do excesso de atividades muitas vezes limita o aluno a não poder errar. De forma clara, os alunos que fazem e acertam tudo são os alunos que mais aprendem e conseguem conceituar os conhecimentos. Nem sempre isso é uma verdade, pois enganamos a nós mesmo com essas afirmações. Na Figura 54, o aluno fugiu completamente do que foi proposto, mas não podemos julgar, pois a cognição de cada educando é única. Ele percebe, aprende, recorda e pensa de uma forma diferenciada e particular de cada indivíduo. Assim Perrenoud afirma que:

“Se aceitarmos que competência é uma capacidade de agir eficazmente num determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem se limitar a eles, é preciso que alunos e professores se conscientizem das suas capacidades individuais que melhor podem servir o processo cíclico de Aprendizagem-Ensino-Aprendizagem”. (PERRENOUD, 1999, p. 7)

Através desta afirmação, o processo de ensino-aprendizagem é de forma semelhante. O aluno precisa percorrer todo um ciclo para que seu mecanismo cognitivo possibilite fixar as etapas de aprendizagem.

Figura 54 - Construção do aluno L7.

Fonte: Próprio Autor.

Nessa perspectiva de etapas de aprendizagem e assimilação, as competências e habilidades que cada educando tem sobressaem. Na Figura 55, o aluno compreendeu o que era para ser feito. Essa percepção não exigiu que o aluno saísse do seu estado de comodismo, de uma forma, não agregando esquemas mentais que possibilite outras ideias e conceitos foram de sua capacidade.

Figura 55 - Construção do aluno L13.

Fonte: Próprio Autor.

Na figura 56, como citado anteriormente, o aluno fez parcialmente a atividade corretamente, mas, não concluiu de forma que pudesse dar algum significado para sua aprendizagem. Perrenoud (1999, p. 7) afirma que "para enfrentar uma situação da melhor maneira possível deve-se, de regra, pôr em ação e em sinergia vários recursos cognitivos complementares, entre os quais estão os conhecimentos”.

Figura 56 - Construção do aluno L23.

Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 57, o aluno fez a questão corretamente. Mas, será que nessa construção, ele teve a capacidade de adquirir competências e habilidades para fazer essa atividade? Talvez esse aluno buscou-se conhecimentos prévios adquiridos ao longo da vida acadêmica? São perguntas importantes para fazer levantarmos e discutir de forma a assegurar que uma experiência de ensino-aprendizagem, não necessariamente, trouxe para o aluno uma determinada situação cognitiva de aprendizagem.

Figura 57 - Construção do aluno L14.

Fonte: Próprio autor (2016).

Na Figura 58, pode-se observar que o aluno se perdeu na sua construção. Isso é de certa forma natural de acontecer nos processos de ensino-aprendizagem. Muitos educadores não exploraram esses erros cometidos pelos alunos, de forma, a buscar questionamentos para que a aprendizagem ocorra. Perrenoud (1999, p. 20) afirma “que é preciso trabalhá-las e treiná-las, e isso exige tempo, etapas didáticas e situações apropriadas, que hoje não existem”.

Figura 58 - Construção do aluno K18.

Fonte: Próprio Autor.

A seguinte atividade foi desenvolvida individualmente e ao término da mesma foi solicitado que cada aluno respondesse, segundo sua opinião, o que achou da atividade: fácil; média; difícil; não conseguiu realizar ou não fez e mostrar a quantidade de alunos ausentes.

Ao final da atividade, realizou-se um questionamento com os alunos em relação à opinião deles sobre a atividade desenvolvida, conforme destacado pela Figura 59. Mais da metade dos alunos achou a atividade fácil. Mais de 20% achou atividade mediana e uma parcela significativa de menos de 10% achou a atividade difícil ou não conseguiu realizar. Tal gráfico possibilitou ao pesquisador verificar o desenvolvimento da atividade e conhecer a opinião dos alunos.

Figura 59 - Avaliação dos alunos na atividade 3.

Fonte: Próprio Autor.

Atividade 4 : construções de figuras quaisquer e achar sua área e perímetro.

A atividade solicitou aos alunos que construíssem figuras ou polígonos e logo em seguida encontrassem seus perímetros e suas áreas. Dessa forma, a atividade não dava opções para o aluno, tais como medir o perímetro e a área de uma figura; assim o aluno teria que descobrir qual é a ferramenta que se encontra no software para fazer medição perímetros e áreas. Nesta etapa, forneceu-se aos alunos apenas o que deveriam fazer. No entanto, não foi fornecido nenhum passo a passo para o desenvolvimento da atividade.

Os alunos tiveram a liberdade de fazerem suas próprias construções sem a mediação do professor. Observa-se nas figuras abaixo que os alunos conseguiram compreender o que a atividade pedia e a sequência que deveriam fazer. No entanto, observa-se que algumas figuras abaixo estão sem medição de área e perímetro; na Figura 60 observa-se que faltam os valores de perímetro e área. Outros alunos desenharam figuras iguais com perímetros e áreas diferentes. Outros ainda fizeram as construções naturalmente e acharam a área e o perímetro corretamente como, pode-se observa nas Figuras 61, 63,65 e na Figura 68. Esta atividade mostra que os alunos não tiveram dificuldade para realizá-la.

Figura 60 - Construção do aluno k13.

Fonte: Próprio Autor.

Na figura 61, nota-se que o aluno elaborou a experiência vivida na prática cotidiana. Nesta figura, elaborada pelo aluno, pode-se observar a importância que quando relacionam as aulas com coisas do dia-dia. O desenho de uma casa parece simples, mas são formas geométricas que os alunos diariamente encontram. O registro dessa imagem possibilita que os alunos façam descobertas significativas que permitem pensar e refletir sobre o porquê de estudar aquele conteúdo de geometria.

Figura 61 - Construção do aluno k4.

Fonte: Próprio Autor.

O ambiente escolar é que muitas vezes faz sentido para o aluno. Na Figura 62, o aluno conseguiu fazer o que era proposto. Em todas as atividades propostas, os alunos deveriam explorar suas competências e habilidades para conceituar seu aprendizado e selecionar as melhores opções para fazer construções e generalizações que pudesse levá-lo a definir mecanismos que pudessem melhorar o seu aprendizado.

Figura 62 - Construção do aluno k2.

Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 63, o aluno conseguiu realizar a atividade com suas particularidades. Todos devem participar do processo de aprendizagem mesmo que sobressaia sobre os demais. Nessa atividade, o importante não se foi fácil ou difícil, o mais importante de tudo é que o aluno teve a capacidade de fazer uma experimentação das suas competências e habilidades de construção e assimilar os conhecimentos prévios que já tinha antes de fazer a simulação.

Figura 63 - Construção do aluno k2.

Fonte: Próprio autor (2016).

Na figura 64, o aluno fez algumas figuras, mas não completou corretamente a atividade. Zabala (1998) afirma que “o professor tem de ser um misto de nutricionista e cozinheiro para elaborar refeições saudáveis e pratos apetitosos, ou seja, desenvolver atividades prazerosas e eficientes”. Diante dessa atividade, será que foi proposto, o aluno de deliciou da refeição? É muito difícil tentar compreender e analisar as atividades que o ser humano faz ao longo de sua vida.

Figura 64 - Construção do aluno L1.

Fonte: Próprio Autor.

Todo bolo parece ser igual a todos os outros. Seguem-se quase as mesmas receitas e, no entanto, o bolo sai muitas vezes diferente a cada vez que o fazamos. No processo de ensino-aprendizagem ocorre à mesma coisa, a cognição de cada aluno é diferente uma da outra. Temos ideias e pensamentos diferentes. Pertencemos a meios diferentes tanto no social como no perceptível. Na Figura 65 parece que o aluno fez tudo igual aos outros, mas, atrás desses mecanismos existe uma identidade que cada um carrega para que o conhecimento e sua captação ocorram de forma interna e externa.

Figura 65 - Construção do aluno k18.

Fonte: Próprio Autor.

As competências, habilidades, conhecimentos, comportamento ou valores são coisas que estão presentes na sala de aula. Nesse sentido, sempre existirá pessoas que terão a capacidade de fazerem apenas cópias ou coisas similares aos outros. Na Figura 66, o aluno desenvolveu sua atividade fazendo uma cópia da Figura 65, como podemos observar. No entanto, pode-se ver que, mesmo o aluno tentando copiar a atividade, ele não conseguiu concluí-la. Este processo de cópia mental e física pode ocorrer em determinado processo de ensino-aprendizagem. Quando uma criança que sobressai sobre as outras, ela tem o poder nas mãos, de certa forma, auxiliar aqueles que têm mais dificuldades. Nessa questão podemos pontuar a importância de se trabalhar aos pares dentro de uma sala de aula.

Figura 66 - Construção do aluno k1.

Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 67, o aluno construiu quadriláteros e pelo que podemos observar, tentou conceituar os quadradinhos do plano como se fosse uma unidade de medida. Todo aluno tem seu particular. Nenhum aluno é igual ao outro na sua cognição. A aprendizagem ocorre de verdade, quando há uma necessidade do aprendiz em querer o buscar e conceituar sua própria aprendizagem de forma natural.

Figura 67 - Construção do aluno k10.

Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 68, o aluno atingiu o que era proposto pela atividade. No entanto, como podemos ver na figura, o aluno apenas fez quadriláteros e não estendeu o cálculo de área e perímetro de outros tipos de polígonos. Neste tipo de situações, o aluno se acomodou em fazer atividades mais simples e de forma, não se sentiu instigado a buscar mudanças na sua forma aprendizagem.

Figura 68 - Construção do aluno k14.

Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 69 é imaginável saber a capacidade que um aluno tem para construir tal desenho. O pensamento dos seres humanos permite que criem e modelem o seu pensar. Apesar de o aluno não ter acabado a atividade completamente, surge à questão como o aluno iria calcular a área de uma figura irregular para os padrões matemático? E que no ensino tradicional estão acostumados com figuras planas regulares para o cálculo de área e perímetro. As imaginações dos alunos se referem a conceitos atribuídos pelo que foi proposto e que, de forma, deixou sua capacidade cognitiva transpassar para o lado mais dinâmico e interativo.

Figura 69 - Construção do aluno k11.

Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 70, o aluno construiu os polígonos sobrepostos um sobre o outro. No entanto, conseguiu calcular a área e o perímetro dos polígonos construídos.

Figura 70 - Construção do aluno L25.

Fonte: Próprio Autor.

Como os alunos tiveram a liberdade de fazerem suas próprias construções sem a mediação do professor. Observa-se na Figura 71 que o aluno conseguiu compreender o que a atividade exigia e a sequência que deveriam fazer. No entanto, observa-se que nas figuras os alunos apenas calcularam o perímetro e deixaram de calcular a área.

Figura 71 - Construção do aluno L7.

Fonte: Próprio Autor.

Observa-se na Figura 72 que o aluno conseguiu compreender o que a atividade exigia e a sequência que deveriam fazer. No entanto, observa-se que os polígonos são similares e não seguiu 100% o que era exigido. Esta atividade mostra que de uma forma, os alunos não tiveram dificuldade para realizá-la.

Figura 72 - Construção do aluno k9.

Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 73, pode-se observar que o aluno fez parecido com a figura anterior, mas, com uma única diferença que ele construiu um triângulo. Nota-se que apenas foi calculada sua área.

Figura 73 - Construção do aluno k3.

Fonte: Próprio Autor.

Observa-se na Figura 74 que o aluno conseguiu compreender o que a atividade exigia e a sequência que deveriam fazer. No entanto, observa-se repetição de polígonos similares, com a diferença de serem maiores do que a outra e consequentemente termos áreas e perímetros diferentes.

Figura 74 - Construção do aluno L3. **Fonte:** Próprio Autor.

Observa-se na Figura 75 que o aluno tentou fazer a atividade, mas, no entanto não conseguiu fazer mais do que três polígonos. Assim, conseguiu calcular apenas a área dos polígonos construídos sem calcular seu perímetro. Talvez, pode-se observar que o aluno tenha confundido área e perímetro, pois o cálculo de área apareceu duas vezes em cada polígono.

Figura 75 - Construção do aluno L13. **Fonte:** Próprio Autor.

Observa-se na Figura 76 que o aluno conseguiu compreender o que a atividade exigia e a sequência que deveria fazer. No entanto, observa-se que o mesmo não conseguiu terminar a atividade. Pode-se que concluir que o aluno não teve tempo suficiente para calcular a área ou perímetro. No entanto, outra possibilidade seria que o aluno não soubesse como calcular área e perímetro através das ferramentas do GeoGebra.

Figura 76 - Construção do aluno L14.

Fonte: Próprio Autor.

A atividade foi desenvolvida individualmente e ao término da mesma foi solicitado que cada aluno respondesse, segundo sua opinião, o que achou desta atividade: fácil; média; difícil; não conseguiu realizar ou não fez e mostrar a quantidade de alunos ausentes.

Ao final da atividade foi realizado um questionamento com os alunos em relação à opinião sobre a atividade desenvolvida. A Figura 77 apresenta a opinião dos alunos. Mais de 40% dos alunos achou a atividade mediana. Mais de 30% achou a atividade difícil e uma parcela significativa de menos de 10% não conseguiu realizar ou estavam ausentes. Tal gráfico possibilitou a análise do desenvolvimento da atividade e conhecer a opinião dos alunos.

Figura 77 - Avaliação dos alunos na atividade 4.

Fonte: Próprio Autor.

5.8 Análise e Validação do pré-teste e pós-teste

Para a análise e validação do pré-teste e pós-teste, buscou-se mecanismos que pudessem levar o pesquisador a fazer interpretações nas sequências de aplicações dos instrumentos de análises quantitativas e qualitativas. As qualitativas tiveram cunho descritivo; para as análises quantitativas foram elaborados gráficos que pudessem ser comparados com as habilidades e com as competências adquiridas pelos alunos e consequentemente o nível de melhoramento que os alunos tiveram ao aplicar o projeto e fazer o estudo.

5.8.1 Análise do Pré-teste e Pós-teste 7º ano K

A segunda atividade proposta, a aplicação do pré-teste para levantamento do conhecimento prévio dos educandos com relação aos conteúdos cobrados nos sistemas de avaliações nacionais como PROVA BRASIL, SARESP e Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) serviram para nortear o estudo. Ao final foi aplicado um pós-teste com intuito de verificar a aplicabilidade do estudo e consequentemente permitir análises que pudessem verificar as habilidades e competências adquiridas pelos educandos em todo o processo de ensino aprendizagem.

Com isso, pode-se observar nos gráficos abaixo o desempenho dos educandos no pré-teste e pós-teste e com isso, pode-se fazer uma comparação entre o que os alunos conheciam, ou seja, o que os alunos tinham de conhecimentos prévios logo no início e que adquiriram até final do processo.

Para uma melhor compreensão e análise, referente ao objetivo do pré-teste e pós-teste, optou-se por questões objetivas abertas para uma descrição detalhada das respostas dadas pelos alunos como mostram as figuras nas páginas seguintes.

A análise foi baseada na estatística descritiva, com objetivo de descrever de forma válida as questões do pré-teste e pós-teste de forma comparativa. Assim, as respostas dos alunos foram organizadas, classificadas e analisadas em cinco focos: 1. Acertou; 2. Registrou incorretamente, mas acertou; 3. Registrou corretamente, mas errou; 4. Registrou incorretamente, mas errou; e por fim 5. Não registrou.

Ao analisar assim, pôde-se observar que as respostas analisadas permitiram-se mostrar o grau de conhecimento que o aluno teve para responder o pré-teste e pós-teste. Dessa maneira, torna-se relevante este método de análise, pois foge da realidade de simplesmente analisar de forma que o aluno errou ou acertou.

Observa-se na Figura 78 que todos os alunos do 7º ano k registraram a questão 1 tanto no pré-teste e pós-teste; observa-se no gráfico que houve diminuição significativa dos alunos que “registraram incorretamente, mas errou”; aumentou-se o número de alunos que acertaram a questão; e por fim pode-se observar que o gráfico ficou mais distribuído nos eixos de forma a apontar uma melhora significativa.

Figura 78 - Análise da questão 1 do pré-teste e pós-teste 7º Ano K.

Fonte: Próprio Autor.

Observa-se na Figura 79 que alguns alunos do 7º ano k não registraram a questão 2 no pré-teste e aumentou-se no pós-teste, no entanto observa-se que neste gráfico que diminuiu a quantidade de alunos que acertaram e aumentou a quantidade de alunos “registraram incorretamente, mas acertaram”; observa-se também que a quantidade de alunos que “registraram incorretamente, mas errou” diminuiu pela metade; aumentou-se número de alunos que “não registraram” a questão; e por fim pode-se observar que distribuição do gráfico ficou mais distribuído nos eixos de forma a aponta uma melhora significativa.

Figura 79 - Análise da questão 2 do pré-teste e pós-teste 7º Ano K.

Fonte: Próprio Autor.

Observa-se na Figura 80 que todos os alunos do 7º ano k registraram a questão 3 no pré-teste, mas, no entanto no pós-teste, houve alunos que não respondeu ou registrou a questão; mais de 30% dos alunos acertaram a questão; mais de 10% dos alunos registrou incorretamente, mas acertou; houve uma diminuição significativa no “registrou corretamente, mas errou”; e “registrou incorretamente, mas errou”; e por fim pode-se observar que distribuição do gráfico ficou mais distribuído nos eixos de forma a aponta uma melhora significativa.

Figura 80 - Análise da questão 3 do pré-teste e pós-teste 7º Ano K.

Fonte: Próprio Autor.

5.8.2 Análise do Pré-teste e Pós-teste 7º ano L

Observa-se, na Figura 81 que todos os alunos do 7º ano L registraram a questão 1 no pré-teste, mas, no entanto no pós-teste deixaram de registrar; observa-se que no gráfico mais de 30% dos alunos acertaram a questão; diminuiu-se a porcentagem de alunos que “registrou incorretamente, mas errou”; aumentou-se a quantidade de alunos que “registrou incorretamente, mas acertou”; e por fim pode-se observar que o gráfico ficou mais distribuído nos eixos de forma a aponta uma melhora significativa.

Figura 81 - Análise da questão 1 do pré-teste e pós-teste 7º Ano L.

Fonte: Próprio autor.

Observa-se na Figura 82 que todos os alunos do 7º ano L registraram a questão 2 tanto no pré-teste e pós-teste; em comparação com antes e depois, observa-se que diminuiu a quantidade de alunos que “registrou incorretamente, mas errou” de forma significativa; houve-se um aumento de alunos que “registrou incorretamente, mas acertou”; obteve-se mais de 20% de alunos que acertaram a questão; observa-se também que entre os alunos, existem na mesma quantidade tanto do pós-teste como pré-teste que muitos alunos “registrou corretamente, mas errou”; e por fim pode-se observar que a distribuição do gráfico ficou mais distribuído nos eixos de forma a apontar uma melhora significativa.

Figura 82 - Análise da questão 2 do pré-teste e pós-teste 7º Ano L.

Fonte: Próprio autor.

Observa-se na Figura 83 teve-se mais de 30% de acerto da questão no pós-teste; no pós-teste teve-se alunos que “não registraram” a questão em comparação com o pré-teste que se tinha que todos registraram; pode-se observar que se teve uma diminuição dos alunos que “registraram incorretamente, mas acertaram” e “registrou incorretamente, mas errou”; e por fim pode-se observar que a distribuição do gráfico ficou mais distribuída nos eixos de forma a aponta uma melhora significativa.

Figura 83 - Análise da questão 3 do pré-teste e pós-teste 7º Ano L.

Fonte: Próprio autor.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todo o trabalho realizado e com todas as experimentações que se pode ser feitas, pode-se chegar algumas conclusões e indagações. O fato de se utilizar ferramentas tecnológicas no ensino pode auxiliar de forma prática o aluno a entender os conceitos de matemática cobrados pelas políticas públicas seguindo todas as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais e Diretrizes que norteiam a educação.

Dessa forma, pode-se observar com o comportamento dos alunos e o conhecimento adquirido que está além do que um simples livro didático.

Assim, o educando teve a possibilidade de perceber a utilidade e a importância dessa relação ensino-aprender-estratégias didáticas.

No entanto, leva-se a crer que a abordagem apresentada aos educandos com sequências de atividades que norteiam o currículo de geometria, pode-se desenvolver nos alunos a capacidade de resolução de situações práticas de atividades relacionadas aos sistemas de avaliações propostos pelas políticas públicas de todo país.

Considerando-se o empenho deste trabalho e de sua realização, elaboração e aplicação, pode-se concluir que os objetivos propostos foram atingidos, pois as estratégias de ensino foram alcançadas de forma satisfatória que possibilitou maior compreensão dos conceitos geométricos na resolução de problemas que os alunos encontram no dia-dia.

Assim, o desenvolvimento do estudo foi fundamental para o incremento do pensamento lógico e geométrico do educando sobressaísse em comparação ao que ele já tinha de conhecimento prévio, uma vez que, por meio do software GeoGebra, os educandos puderam conjecturar, representar ideias, estabelecer relações, comunicar-se, argumentar, validar suas hipóteses e resolver problemas. Todas as atividades desenvolvidas durante o projeto e o estudo proporcionaram aos alunos uma forma mais atraente e interessante de promover a aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. **O uso do programa GeoGebra no ensino de geometria plana de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental das escolas públicas estaduais do Paraná.** Curitiba: Secretaria Estadual de Educação, 2008. 98f. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE da Secretaria Estadual de Educação – SEED em parceria com a Universidade Federal do Paraná, Departamento de Matemática, do Setor de Ciências Exatas, Curitiba.

ALBUQUERQUE, L., SANTOS, C. H. **O programa GeoGebra: relato de experiência no ensino de geometria plana de 5ª a 8ª série e na socialização com professores da rede de ensino estadual.** Curitiba: Secretaria Estadual de Educação, 2008 23f. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE da Secretaria Estadual de Educação – SEED em parceria com a Universidade Federal do Paraná, Departamento de Matemática, do Setor de Ciências Exatas, Curitiba.

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

ALTET, M. **As pedagogias da aprendizagem.** Lisboa: Instituto Piaget, 1999.

ALVES, G. S. SOARES, A. B. **Geometria dinâmica: um estudo de seus recursos, potencialidades e limitações através do software Tabulae.** Rio de Janeiro: Instituto de Matemática e Núcleo de Computação Eletrônica – Universidade Federal do Rio de Janeiro / Fundação de Apoio à Escola Técnica, 2003. p. 12.

AMORIM, F. V. **Experiência de atividades para o cálculo diferencial e integral com o software Geogebra.** 2011.186 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

ANDRESEN, M.; MISFELDT, M. Essentials of teacher training sessions with GeoGebra. **International Journal for Technology in Mathematics Education**, v. 17, n. 4, p. 169-176, 2010.

ANFOPE. **Documento final do XI Encontro Nacional da Associação Nacional dos Profissionais da Educação.** Florianópolis, 2002. BRASIL, Isabel. Revista Retsus. Novembro, 2004.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

BARROS, K. O. S. **As intencionalidades e os desdobramentos do CAPP no trabalho dos professores da rede municipal de ensino de Belo Horizonte**. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2004.

BASTOS, H; ALBUQUERQUE, E. S. C.; MAYER, M; ALMEIDA, M. A. V. DE. Methodological approaches to prepare teachers for the implementation of interdisciplinary practice. In: LENOIR, YVES.; REY, BERNARDO; FAZENDA, IVANI (Org.). **Les fondements de l'interdisciplinarité dans la formation à l'enseignement**. Sherbrooke, Canadá: Éditions du CRP, 2001. p. 247-258.

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Lei Nº. 9.394 /1996**.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (5ª a 8ª Séries)**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p.

_____. Ministro de Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1999.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. 3 ed. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 2001.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Qualidade da educação: uma nova leitura do desempenho dos estudantes do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, 2004.

CANDAU, V. M., ZENAIDE, M. N. T. **Oficinas aprendendo e ensinando direitos humanos, João Pessoa**: Programa Nacional de Direitos Humanos. Secretaria da Segurança Pública do estado da Paraíba; Conselho Estadual da Defesa dos Direitos do Homem e do Cidadão, 1999.

COLL, C. **Psicologia e currículo: uma aproximação Psicopedagógica à elaboração do currículo escolar**. São Paulo: Ática, 1997.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 13. ed. Campinas, SP: Papirus, 1996.

FERREIRA, E. B.; SOARES, A.B.; LIMA, J.C. As demonstrações no ensino da geometria: discussões sobre a formação de professores através do uso de novas tecnologias. **Bolema**, Rio Claro SP, v. 22, n. 34, p.185-208, 2009.

FERREIRA, M. S. Oficina pedagógica: recurso mediador da atividade de aprender. In: RIBEIRO, Márcia Maria Gurgel. (Org.) **Oficina Pedagógica: uma estratégia de ensino-aprendizagem**. Natal: EDUFRRN, 2001.

FREINET, C. **As técnicas Freinet da Escola Moderna**. Lisboa: Editorial Estampa Ltda., 1975.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 13. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983.

FREITAS, H.C. L. Formação de Professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação. In: Políticas públicas para educação: olhares diversos sobre o período de 1995 a 2002. Educação & Sociedade: CEDES, v.23, nº especial, 2002.

FONSECA, M. C. F. R., et al. **O ensino de geometria na escola fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. Belo horizonte: Autêntica, 2002.

FONSECA, M. C. F. R. **O sentido matemático do letramento nas práticas sociais**. Presença pedagógica. Belo Horizonte: Editora Dimensão, 2005.

FUCKS, W. R. **Matemática moderna**. São Paulo: Polígon, 1970.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

GANDIN, D. **Planejamento como prática educativa**. 16. ed. São Paulo: Editora Loyola, 2007.

GEOGEBRA. **Software de geometria dinâmica**. Disponível em: <http://www.geogebra.org/cms/pt_BR/>. Acesso em: 20 abr. 2014.

GRAVINA, M. A. Geometria dinâmica uma nova abordagem para o aprendizado da geometria. IN: Anais do VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., 1998, Belo Horizonte, p. 1-13.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. In: CONGRESSO RIBIE, 4, 1998, Brasília.

HOHENWARTER, M.; JARVIS, D. H.; Lavicza, Z. Linking geometry, algebra, and mathematics teachers: GeoGebra software and the establishment of the International GeoGebra Institute. **The International Journal for Technology in Mathematics Education**, v. 16, n. 2, p. 83-87, 2009.

LABORDE, C.; KYNIGOS, C; HOLLEBRANDS, K.; STRÄSSER, R. Teaching and learning geometry with technology. In A. Gutiérrez & P. Boero (Eds.). **Handbook of research on the psychology of mathematics education: past, present and future**. Rotterdam: SensePublishers: 2006, p. 275-303.

LOPES, M. M. **Construção e aplicação de uma sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software GeoGebra**. 2010. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil, 2010.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da educação**. 5. ed., Ed. Cortez, 1992.

MACHADO, N. J. **Educação: projetos e valores**. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2000. 158p.

MELLO, E.M. B. **A Pesquisa e a política pública para formação de professores**. In: MELLO, Reynaldo. I. C. (org.). **Pesquisa e Formação de Professores**. Cruz Alta: Centro Gráfico UNICRUZ, 2002. (Série Interinstitucional Universidade-Educação Básica).

MENEGOLLA, M.; SANT'ANNA, I.M. **Por que planejar? : Currículo-Área-Aula**. 11 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p.15-47.

MICOTTI, M. C. O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções & perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.

MOREIRA, M.A. MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. Porto Alegre, 2011.

MORELATTI, M. R. M.; SOUZA L. H. G., **Aprendizagem de conceitos geométricos pelo futuro professor das séries iniciais do Ensino Fundamental e as novas tecnologias**. Curitiba: UFPR, 2006.

MOSER, A. **Tendências pedagógicas no mundo contemporâneo**. Curitiba: IBPEX, 2003.

NCTM. National Council of Teachers of Mathematics. **Princípios e normas para a Matemática escolar**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2007.

OLIVEIRA, M. R.; WIELEWICKI, H.G. Ações Afirmativas In: VIEIRA, Elaine; VALQUIND, Lea. **Oficinas de Ensino: O quê? Por quê? Como?**. 4. ed. Porto Alegre. EDIPUCRS, 2002.

PADILHA, R. P. **Planejamento dialógico: como construir o projeto políticopedagógico da escola**. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire, 2001.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência Francesa**. 2. ed. Belo horizonte: Autêntica, 2006. Coleção Tendências em Educação Matemática.

PARRA, C. **Didática da Matemática: reflexão psicopedagógica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Artmed, 1999.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Docência em Formação).

PONTE, J. P., OLIVEIRA, H., VARANDAS, J. M. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: FIORENTINI, Dario (org.). Campinas, SP: Mercado das Letras, 2003. Cap.5, p. 159-192.

PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. In: Almeida e Moran, (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília, 2005.

RIBOUL, O. **Filosofia da educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional: Universidade de São Paulo, 1974.

SACRISTAN, G. **O Currículo, uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2000.

SCHEFFER, N. F. **Sensores, Informática e o Corpo**: a noção de movimento no ensino fundamental. 2001. Tese (Doutorado em Educação Matemática) IGCE (Instituto de Geociência e Ciências Exatas) – UNESP, Campus de Rio Claro / SP.

SILVA R. C; SILVA J. R. O papel do laboratório no ensino de matemática. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004. Recife: UFPE.

SILVEIRA FILHO, J. O novo contexto da matemática. **Revistas das Faculdades Santa Cruz**, v. 5, n. 2, julho/dezembro, 2006.

TORNAGHI, A. Computadores, internet e educação à distância. In: ALMEIDA E MORAN, (Org.). **Integração das tecnologias na Educação**. Brasília, 2005.

VALENTE, J. A. Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, n. 1, 1991.

VALENTE, J. A. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. In ALMEIDA E MORAN, (Org.). **Integração das tecnologias na Educação**. Brasília, 2005.

VASCONCELLOS, C.S. **Planejamento projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico**. Ladermos Libertad-1. 7º Ed. São Paulo, 2000.

VEIGA, I. P. (Org.). **Projeto político-pedagógico da escola**: uma construção possível. 13. ed. Campinas: Papirus, 2001.

VIANA, R. **Análise e produção de texto didático para o ensino de matemática e ciências**. Curitiba IBPEX, 2004.

VIEIRA, E. ; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino**: O quê? Por quê? Como? 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZABALA, A. **Prática Educativa**. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Ambientação do Software GeoGebra- Plano de Aulas.

O objetivo destes planos de aula é fazer com que o aluno aprenda a utilizar o Software GeoGebra de maneira prática. A área de trabalho do software possui uma barra de ferramentas e opções de funções que permite ao usuário trabalhar conceitos de geometria e álgebra.

Para começar a usar cada função, o usuário direciona o cursor sobre um “triângulo pequeno” que fica no lado direito de cada janela, até que ele fique “vermelho”, logo em seguida dê um clique para abrir a função e em seguida pode selecionar a ferramenta que deseja utilizar.

Ambientação do Software GeoGebra

Plano de aula I

Conteúdo programático: Geometria dinâmica e primeira opção de função do software GeoGebra.

Objetivos: Explorar o software GeoGebra, testar construções de forma natural, capacitar e instrumentalizar os alunos para utilização do software GeoGebra.

Público-alvo: 7º ano.

Tempo estimado: 45 minutos.

Estratégias de Desenvolvimento de aprendizagem e metodologia:

O desenvolvimento da aprendizagem pode ser feita através de aula expositiva e/ou através de atividades que leve o aluno a experimentar, buscar e determinar as relações entre o software GeoGebra com os conteúdos curriculares. O aluno pode utilizar caderno, régua, lápis, borracha ou outra ferramenta dentro do netbook como Microsoft Word ou ferramenta de desenho Paint.

1ª Etapa

Instalação e exploração do software para descobrir o que ele oferece. Apresentação do Software a turma, como é o funcionamento e de como acessá-lo dentro do sistema Windows 7.

2ª Etapa

Divida os estudantes em duplas para cada tablet. Dessa maneira podemos facilitar e intermediar a utilização daqueles que não tem acesso na utilização a tablets.

3ª Etapa

Apresentação e o incentivo para que os alunos usem e conheçam o programa livremente.

4ª Etapa

Trabalhar a primeira opção de função, que permite o aluno mover, selecionar, e manipular os objetos dentro da área de trabalho; Em seguida, como fazer rotação em torno de um ponto, ou seja, girar os objetos em torno de um ponto.

Recursos didáticos: Material impresso, quadro, giz, Tablets com o software GeoGebra instalado e caderno para anotações.

Avaliação: como estes planos de aula têm como objetivo instrumentalizar os alunos a utilizarem de forma natural as janelas do software GeoGebra, a avaliação pode ser feita de maneira que o aluno relate qual o grau de dificuldade que ele teve ao utilizar as ferramentas encontradas em cada janela. Dessa maneira, pode-se tirar conclusões e avaliar o aluno como mostra uma planilha no anexo deste trabalho.

Plano de aula II

Conteúdo programático: trabalhar a segunda opção de função do software GeoGebra.

Objetivos: capacitar e instrumentalizar os alunos para utilização do software GeoGebra.

Público-alvo: 7º ano.

Tempo estimado: 45 minutos.

Estratégias de Desenvolvimento de aprendizagem e metodologia:

O desenvolvimento da aprendizagem pode ser feita através de aula expositiva e/ou através de atividades que leve o aluno a experimentar, buscar e determinar as relações entre o

software GeoGebra com os conteúdos curriculares. O aluno pode utilizar caderno, régua, lápis, borracha ou outra ferramenta dentro do netbook como Microsoft Word ou ferramenta de desenho Paint.

1ª Etapa

Criar um ponto em um espaço livre e construção de pontos dentro da área de trabalho;

2ª Etapa

- Trabalhar como vincular/desvincular ponto;
- Fazer Intersecção de dois objetos ou pontos;
- Localizar os pontos de intersecção entre dois objetos.

3ª Etapa

fazer rotação em torno de um ponto que permite girar os objetos em torno de um ponto;

4ª Etapa

criar o ponto médio entre dois objetos .

Recursos didáticos: Tablets com o software GeoGebra instalado e caderno para anotações.

Avaliação: como estes planos de aula têm como objetivo instrumentalizar os alunos a utilizarem de forma natural as janelas do software GeoGebra, a avaliação pode ser feita de maneira que o aluno relate qual o grau de dificuldade que ele teve ao utilizar as ferramentas encontradas em cada janela. Dessa maneira, pode-se tirar conclusões e avaliar o aluno como mostra uma planilha no anexo deste trabalho.

Plano de aula III

Conteúdo programático: terceira opção de função software GeoGebra.

Objetivos: capacitar e instrumentalizar os alunos para utilização do software GeoGebra.

Público-alvo: 7º ano.

Tempo estimado: 45 minutos.

Estratégias de Desenvolvimento (de aprendizagem e metodologia):

O desenvolvimento da aprendizagem pode ser feita através de aula expositiva e/ou através de atividades que leve o aluno a experimentar, buscar e determinar as relações entre o software GeoGebra com os conteúdos curriculares. O aluno pode utilizar caderno, régua, lápis, borracha ou outra ferramenta dentro do netbook como Microsoft Word ou ferramenta de desenho Paint.

1ª Etapa

criar retas definidas por dois pontos;

2ª Etapa

Criar segmentos definidos por dois pontos;

3ª Etapa

Criar um segmento de reta com seu o comprimento definido;

4ª Etapa

Criar semirreta definida por dois pontos, caminho poligonal.

Recursos didáticos: Tablets com o software GeoGebra instalado e caderno para anotações.

Avaliação: como estes planos de aula têm como objetivo instrumentalizar os alunos a utilizarem de forma natural as janelas do software GeoGebra, a avaliação pode ser feita de maneira que o aluno relate qual o grau de dificuldade que ele teve ao utilizar as ferramentas encontradas em cada janela. Dessa maneira, pode-se tirar conclusões e avaliar o aluno como mostra uma planilha no anexo deste trabalho.

Plano de aula IV

Conteúdo programático: quarta opção de função software GeoGebra.

Objetivos: capacitar e instrumentalizar os alunos para utilização do software GeoGebra

Público-alvo: 7º ano.

Tempo estimado: 45 minutos.

Estratégias de Desenvolvimento de aprendizagem e metodologia:

O desenvolvimento da aprendizagem pode ser feita através de aula expositiva e/ou através de atividades que leve o aluno a experimentar, buscar e determinar as relações entre o software GeoGebra com os conteúdos curriculares. O aluno pode utilizar caderno, régua, lápis, borracha ou outra ferramenta dentro do netbook como Microsoft Word ou ferramenta de desenho Paint.

1ª Etapa

construir retas perpendiculares e paralelas a uma reta, semirreta, segmento de reta;

2ª Etapa

construir a Mediatriz a reta perpendicular que passa pelo ponto médio de um segmento;

3ª Etapa

construir Bissetriz de um ângulo.

Recursos didáticos: Tablets com o software GeoGebra instalado e caderno para anotações.

Avaliação: como estes planos de aula têm como objetivo instrumentalizar os alunos a utilizarem de forma natural as janelas do software GeoGebra, a avaliação pode ser feita de maneira que o aluno relate qual o grau de dificuldade que ele teve ao utilizar as ferramentas encontradas em cada janela. Dessa maneira, pode-se tirar conclusões e avaliar o aluno como mostra uma planilha no anexo deste trabalho.

Plano de aula V

Conteúdo programático: quinta opção de função software GeoGebra.

Objetivos: capacitar e instrumentalizar os alunos para utilização do software GeoGebra.

Público-alvo: 7º ano.

Tempo estimado: 45 minutos.

Estratégias de Desenvolvimento de aprendizagem e metodologia:

O desenvolvimento da aprendizagem pode ser feita através de aula expositiva e/ou através de atividades que leve o aluno a experimentar, buscar e determinar as relações entre o software GeoGebra com os conteúdos curriculares. O aluno pode utilizar caderno, régua, lápis, borracha ou outra ferramenta dentro do netbook como Microsoft Word ou ferramenta de desenho Paint.

1ª Etapa

criar polígonos com a quantidade de lados que quiser

2ª Etapa

criação de polígonos regulares;

3ª Etapa

Criar polígono regido permite que crie polígonos a partir de pontos já construídos ou dados

4ª Etapa

criar polígono semideformável permite que crie polígonos com a forma que usuário quer;

Recursos didáticos: Tablets com o software GeoGebra instalado e caderno para anotações.

Avaliação: como estes planos de aula têm como objetivo instrumentalizar os alunos a utilizarem de forma natural as janelas do software GeoGebra, a avaliação pode ser feita de maneira que o aluno relate qual o grau de dificuldade que ele teve ao utilizar as ferramentas encontradas em cada janela. Dessa maneira, pode-se tirar conclusões e avaliar o aluno como mostra uma planilha no anexo deste trabalho.

Plano de aula VI

Conteúdo programático: sexta opção de função software GeoGebra.

Objetivos: capacitar e instrumentalizar os alunos para utilização do software GeoGebra.

Público-alvo: 7º ano.

Tempo estimado: 45 minutos.

Estratégias de Desenvolvimento de aprendizagem e metodologia:

O desenvolvimento da aprendizagem pode ser feita através de aula expositiva e/ou através de atividades que leve o aluno a experimentar, buscar e determinar as relações entre o software GeoGebra com os conteúdos curriculares. O aluno pode utilizar caderno, régua, lápis, borracha ou outra ferramenta dentro do netbook como Microsoft Word ou ferramenta de desenho Paint.

1ª Etapa

criar círculo definido pelo centro e um dos seus pontos

2ª Etapa

Criar círculo com centro e raio definidos

3ª Etapa

utilizar de compasso virtual para construção de circunferências

4ª Etapa

criação de círculos com três pontos definidos

5ª Etapa

criar semicírculo definido por dois pontos

6ª Etapa

criar arco circular dados o centro e dois pontos

7ª Etapa

Criar setor circular dados o centro e dois pontos; setor circuncircular dados três pontos.

Recursos didáticos: Tablets com o software GeoGebra instalado e caderno para anotações.

Avaliação: como estes planos de aula têm como objetivo instrumentalizar os alunos a utilizarem de forma natural as janelas do software GeoGebra, a avaliação pode ser feita de maneira que o aluno relate qual o grau de dificuldade que ele teve ao utilizar as ferramentas encontradas em cada janela. Dessa maneira, pode-se tirar conclusões e avaliar o aluno como mostra uma planilha no anexo deste trabalho.

Plano de aula VII

Conteúdo programático: oitava opção de função software GeoGebra.

Objetivos: capacitar e instrumentalizar os alunos para utilização do software GeoGebra.

Público-alvo: 7º ano.

Tempo estimado: 45 minutos.

Estratégias de Desenvolvimento de aprendizagem e metodologia:

O desenvolvimento da aprendizagem pode ser feita através de aula expositiva e/ou através de atividades que leve o aluno a experimentar, buscar e determinar as relações entre o software GeoGebra com os conteúdos curriculares. O aluno pode utilizar caderno, régua, lápis, borracha ou outra ferramenta dentro do netbook como Microsoft Word ou ferramenta de desenho Paint.

1ª Etapa

construir, marcar e medir um ângulo definido por três pontos;

2ª Etapa

construir ângulo com amplitude fixa dado dois pontos;

3ª Etapa

medir o comprimento de um segmento ou a distância entre dois pontos;

4ª Etapa

fornecer a área de uma figura, achar inclinação de uma reta;

5ª Etapa

criar um retângulo em torno dos objetos.

Recursos didáticos: Tablets com o software GeoGebra instalado e caderno para anotações.

Avaliação: como estes planos de aula têm como objetivo instrumentalizar os alunos a utilizarem de forma natural as janelas do software GeoGebra, a avaliação pode ser feita de maneira que o aluno relate qual o grau de dificuldade que ele teve ao utilizar as ferramentas encontradas em cada janela. Dessa maneira, pode-se tirar conclusões e avaliar o aluno como mostra uma planilha no anexo deste trabalho.

Plano de aula VIII

Conteúdo (programático): nona opção de função software GeoGebra.

Objetivos: capacitar e instrumentalizar os alunos para utilização do software GeoGebra.

Público-alvo: 7º ano.

Tempo estimado: 45 minutos.

Estratégias de Desenvolvimento de aprendizagem e metodologia:

O desenvolvimento da aprendizagem pode ser feita através de aula expositiva e/ou através de atividades que leve o aluno a experimentar, buscar e determinar as relações entre o software GeoGebra com os conteúdos curriculares. O aluno pode utilizar caderno, régua, lápis, borracha ou outra ferramenta dentro do netbook como Microsoft Word ou ferramenta de desenho Paint.

1ª Etapa

Criar uma reflexão com relação a uma reta, ou seja, uma simetria;

2ª Etapa

Criar a simetria axial de um objeto dado uma reta;

3ª Etapa

Criar simetria central de um objeto dado um ponto;

4ª Etapa

Fazer uma rotação em torno de um ponto por um ângulo e transladar objeto por um vetor;

5ª Etapa

Criar ampliar ou reduzir objetos com sua razão de semelhança.

Recursos didáticos: Tablets com o software GeoGebra instalado e caderno para anotações.

Avaliação: como estes planos de aula têm como objetivo instrumentalizar os alunos a utilizarem de forma natural as janelas do software GeoGebra, a avaliação pode ser feita de maneira que o aluno relate qual o grau de dificuldade que ele teve ao utilizar as ferramentas encontradas em cada janela. Dessa maneira, pode-se tirar conclusões e avaliar o aluno como mostra uma planilha no anexo deste trabalho.

Plano de aula IX

Conteúdo programático: décima opção de função software GeoGebra.

Objetivos: capacitar e instrumentalizar os alunos para utilização do software GeoGebra.

Público-alvo: 7º ano.

Tempo estimado: 45 minutos.

Estratégias de Desenvolvimento de aprendizagem e metodologia:

O desenvolvimento da aprendizagem pode ser feita através de aula expositiva e/ou através de atividades que leve o aluno a experimentar, buscar e determinar as relações entre o software GeoGebra com os conteúdos curriculares. O aluno pode utilizar caderno, régua, lápis, borracha ou outra ferramenta dentro do netbook como Microsoft Word ou ferramenta de desenho Paint.

1ª Etapa

Como inserir texto, inclua imagem, escrever e mudar de cor;

2ª Etapa

Desenhar objeto geométrico a mão livre;

3ª Etapa

Fornecer a relação entre dois objetos.

Recursos didáticos: Tablets com o software GeoGebra instalado e caderno para anotações.

Avaliação: como estes planos de aula têm como objetivo instrumentalizar os alunos a utilizarem de forma natural as janelas do software GeoGebra, a avaliação pode ser feita de maneira que o aluno relate qual o grau de dificuldade que ele teve ao utilizar as ferramentas encontradas em cada janela. Dessa maneira, pode-se tirar conclusões e avaliar o aluno como mostra uma planilha no anexo deste trabalho.

Plano de aula X

Conteúdo programático: décima primeira opção de função software GeoGebra.

Objetivos: capacitar e instrumentalizar os alunos para utilização do software GeoGebra.

Público-alvo: 7º ano

Tempo estimado: 45 minutos

Estratégias de Desenvolvimento de aprendizagem e metodologia:

O desenvolvimento da aprendizagem pode ser feita através de aula expositiva e/ou através de atividades que leve o aluno a experimentar, buscar e determinar as relações entre o software GeoGebra com os conteúdos curriculares. O aluno pode utilizar caderno, régua, lápis, borracha ou outra ferramenta dentro do netbook como Microsoft Word ou ferramenta de desenho Paint.

1ª Etapa

Permitir que aluno tenha um controle deslizante sobre um segmento que possui um ponto;

2ª Etapa

Permite que faça escolha de objetos para mostrar ou esconder;

3ª Etapa

Como inserir uma legenda;

4ª Etapa

Como inserir um texto.

Recursos didáticos: Tablets com o software GeoGebra instalado e caderno para anotações.

Avaliação: como estes planos de aula têm como objetivo instrumentalizar os alunos a utilizarem de forma natural as janelas do software GeoGebra, a avaliação pode ser feita de maneira que o aluno relate qual o grau de dificuldade que ele teve ao utilizar as ferramentas encontradas em cada janela. Dessa maneira, pode-se tirar conclusões e avaliar o aluno como mostra uma planilha no anexo deste trabalho.

Plano de aula XI

Conteúdo programático: décima segunda opção de função software GeoGebra

Objetivos: capacitar e instrumentalizar os alunos para utilização do software GeoGebra

Público-alvo: 7º ano

Tempo estimado: 45 minutos

Estratégias de Desenvolvimento de aprendizagem e metodologia:

O desenvolvimento da aprendizagem pode ser feita através de aula expositiva e/ou através de atividades que leve o aluno a experimentar, buscar e determinar as relações entre o software GeoGebra com os conteúdos curriculares. O aluno pode utilizar caderno, régua, lápis, borracha ou outra ferramenta dentro do netbook como Microsoft Word ou ferramenta de desenho Paint.

1ª Etapa

Fazer com que o aluno saiba deslocar ou mover eixos e objetos

2ª Etapa

Permitir ampliar as figuras, reduzir as figuras, exibir e esconder objeto, exibir e esconder rótulo dos objetos;

3ª Etapa

Copiar um estilo visual de um objeto para outro como, por exemplo, pontilhado, cor e tamanho;

4ª Etapa

Mostrar como apagar objetos da janela algébrica ou da área de trabalho.

Recursos didáticos: Tablets com o software GeoGebra instalado e caderno para anotações.

Avaliação: como estes planos de aula têm como objetivo instrumentalizar os alunos a utilizarem de forma natural as janelas do software GeoGebra, a avaliação pode ser feita de maneira que o aluno relate qual o grau de dificuldade que ele teve ao utilizar as

ferramentas encontradas em cada janela. Dessa maneira, pode-se tirar conclusões e avaliar o aluno como mostra uma planilha no anexo deste trabalho.

APÊNDICE B - Ficha de Avaliação

Atividade:					
	Grau de Dificuldade				
Aluno	Fácil	Média	Difícil	Não Fez	Aluno Ausente
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

	Fácil
	Média
	Difícil
	Não Fez
	Aluno Ausente

APÊNDICE C – Pré-teste

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROJETOS EDUCACIONAIS DE
CIÊNCIAS/PPGPE-EEL-USP

Nome: _____ nº ____ 7º ano ____

PRÉ-TESTE

Observe a figura ao lado

1) Quais as coordenadas de A, B e C, respectivamente , no gráfico?

Observe os ponteiros nesse relógio

2) Decorridas 5 horas, quais são os ângulos ponteiros?

formados pelos

3) Na figura a seguir, a figura B é uma ampliação da Figura A. Para esta transformação podemos afirmar que

APÊNDICE D – Atividades de aplicação 1

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROJETOS EDUCACIONAIS DE CIÊNCIAS PPGPE – EEL – USP

Atividade 1- Construção de polígonos e seus ângulos internos.

Construa figuras quaisquer e tente usar alguma ferramenta para medir seus ângulos internos.

- 1) Construa polígonos de 3 a 10 lados.
- 2) Meça apenas um ângulo de cada figura.

APÊNDICE E – Atividades de aplicação 2

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROJETOS EDUCACIONAIS DE CIÊNCIAS PPGPE – EEL – USP

Atividade 2 - Divisão da circunferência em ângulos ou partes iguais.

Construa figuras quaisquer e tente dividir em partes iguais.

- 1) Construa algumas circunferências.
- 2) Divida cada circunferência em partes iguais.
- 3) Construa um relógio e meça cada ângulo.

APÊNDICE F – Atividades de aplicação 3.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROJETOS EDUCACIONAIS DE
CIÊNCIAS PPGPE – EEL – USP**

Atividade 3 - Plano cartesiano.

Ache alguns pontos no plano cartesiano.

- 1) Ache os pontos no plano cartesiano onde estão localizados a igreja (3,2); farmácia(-3, 2); correio(2,3); banco(5,2); escola (4,4);
- 2)Ache este 3 pontos no plano cartesiano e trace um polígono.

APÊNDICE G – Atividades de aplicação 4

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROJETOS EDUCACIONAIS DE CIÊNCIAS PPGPE – EEL – USP

Atividade 4 - Construções de figuras quaisquer e achar sua área e perímetro.

Construa figuras quaisquer e tente encontrar o perímetro e a área.

- 1) Construa algumas figuras ou polígonos quaisquer.
- 2) Calcule sua área e perímetro.

APÊNDICE H – Pós-teste

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROJETOS EDUCACIONAIS DE CIÊNCIAS PPGPE – EEL – USP

Nome: _____ nº _____ 7º ano _____

PÓS-TESTE

1) Observe a figura ao lado: Quais as coordenadas de A, B e D, respectivamente, no gráfico?

A(____,____); B(____,____); D(____,____);

2) Pétria estava brincando no Software GeoGebra e desenhou o relógio abaixo. Observe os ponteiros nesse relógio. Passadas 12 horas, quais são os ângulos formados pelos ponteiros?

3) Na figura a seguir, a figura B é uma ampliação da Figura A. Para esta transformação podemos afirmar que

ANEXOS

ANEXO A – Autorização do Diretor

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROJETOS EDUCACIONAIS DE
CIÊNCIAS PPGPE – EEL – USP**

Pedido de Autorização ao Diretor (a)

Sr.^a. Diretor (a) da EMEIF.....-
Guaratinguetá- São Paulo

Eu, Domingos Sávio da Silva Guatura, professor contratado pelo Município de Guaratinguetá/SP, encontrando-me a realizar a dissertação no âmbito do Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências, na Escola de Engenharia de Lorena (Universidade de São Paulo-USP), venho por este meio solicitar autorização para realizar a investigação nas instalações da escola com utilização da sala de informática juntamente com netbooks durante o período letivo deste ano de 2015.

Os dados obtidos serão utilizados exclusivamente para a realização da dissertação, cujo principal objetivo é perceber de que modo o trabalho com geometria recorrendo a oficinas matemáticas e ao software de geometria dinâmica – *GeoGebra* – pode contribuir para a compreensão das noções de geometria plana em alunos do 7º ano.

Agradecendo desde já a atenção dispensada, solicito deferimento.

Guaratinguetá, ____ de _____ de 2015.

ANEXO B – Questionário: O uso de ferramentas tecnológicas no ensino de matemática e levantamento do conhecimento dos alunos frente as tecnologias.

QUESTIONÁRIO

1) Quantos anos você tem?

() menos de 10 anos () Entre 11 e 12 anos () Entre 13 e 14 anos () mais do que 14 anos

2) Qual é a sua disciplina (matéria escolar) preferida?

() Matemática () Português () Geografia () Ciências () Outra

3) Na escola que você estuda tem laboratório de informática?

() Sim () Não

4) Você ouviu ou teve contato com ferramentas tecnológicas (Computador, tablets, calculadora e outras) nas aulas de matemática?

() Sim () Não

5) Algum professor de matemática específico já trabalhou com ferramentas tecnológicas com as turmas que você já estudou?

() Sim () Não

6) Você acha importante utilizar as ferramentas tecnológicas em sala de aula?

() Sim () Não Por quê? _____

7) Com que frequência você utiliza esses tipos de ferramentas na sua casa?

() Sempre () Algumas vezes () Eventualmente () Nunca

8) Você já fez algum curso que possibilitasse o domínio dessas ferramentas?

() Sim () Não

9) Na sua opinião, você acredita que o uso das tecnologias nas escolas pode favorecer para uma aprendizagem significativa?

() Sim () Não

10) Você conhece algum Software Educativo na área de ensino de matemática?

() Sim () Não Qual(is)? _____

11) Você já faz uso de ferramentas do computador no ensino de matemática fora do ambiente escolar?

() Sim () Não

12) Quais ferramentas e recursos informatizados ou tecnológicos você utiliza no dia a dia na sua casa?

☐ Jogos educativos

☐ Robótica educativa

☐ Radio/TV

☐ Softwares

☐ Ciências naturais

☐ Datashow

- ☐ Internet
- ☐ Tecnologias
- ☐ Apresentações
- ☐ Dinâmicas
- ☐ Planilha Excel
- ☐ TV
- ☐ Outros