

FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Karen Henn Gil

**APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA PLANA POR MEIO DE TÉCNICAS DE
SENSORIAMENTO REMOTO**

Porto Alegre

2012

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

KAREN HENN GIL

**APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA PLANA POR MEIO DE TÉCNICAS DE
SENSORIAMENTO REMOTO**

PORTO ALEGRE

2012

KAREN HENN GIL

**APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA PLANA POR MEIO DE TÉCNICAS DE
SENSORIAMENTO REMOTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: prof. Dr. Regis Alexandre Lahm

Co-orientador: prof. Dr. João Feliz Duarte

PORTO ALEGRE

2012

Gil, Karen Henn

Aprendizagem de geometria plana por meio de técnicas de sensoriamento remoto. / Karen Henn Gil; orientador: Prof. Dr. Regis Alexandre lahm; co-orientador: Prof. Dr. João Feliz Duarte. – Porto Alegre, 2012.

82 f. il.

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2012, Porto Alegre, BR-RS.

KAREN HENN GIL

**APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA PLANA POR MEIO DE TÉCNICAS DE
SENSORIAMENTO REMOTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em ___ de _____ de 2012

BANCA EXAMINADORA

**Prof^a. Dr^a Maria Salett Biembengut Hein
PUCRS**

**Prof^a. Dr. Maria Cecília Bueno Fischer
UNISINOS**

AGRADECIMENTOS

Agradeço

Ao professor orientador, Regis Alexandre Lamh, pelo apoio e paciência dedicados nesta jornada, frente às dificuldades que surgiram.

Ao professor co-orientador, João Feliz Duarte, pela dedicação e por ter sido meu norte em muitos momentos.

Aos professores da PUC, pelos ensinamentos a mim concedidos a fim de viabilizar esta pesquisa, contribuindo para meu crescimento profissional e pessoal.

À diretora e colegas de trabalho da escola onde ocorreu a pesquisa, pela oportunidade de um convívio acolhedor que contribuíram imensamente em momentos nos quais muitos imprevistos ocorreram.

A minha mãe, Marli Helena Henn, que dedicou de forma incansável boa parte da sua vida a minha educação e ainda hoje me incentiva ao estudo por acreditar que o conhecimento é o bem maior que uma pessoa pode ter.

A minha irmã, Katia Henn Gil, também mestra pela PUCRS, pela parceria para enfrentar o turbilhão de acontecimentos nestes últimos dois anos.

Aos meus amigos e familiares, pela compreensão da minha ausência ou cansaço nos encontros, pelo carinho e apoio.

RESUMO

Esta pesquisa foi realizada em uma escola estadual do Rio Grande do Sul com duas turmas de 5ª série. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, na qual se trabalha com o problema: Como a utilização do Sensoriamento Remoto (SR) pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da Geometria Plana para alunos da 5ª série de uma escola Estadual de Porto Alegre? Tem-se por objetivo analisar a contribuição das técnicas de Sensoriamento Remoto (SR) na construção de conhecimentos referentes às medidas de distância, formação de figuras geométricas e determinação de seus perímetros. O Ensino de Geometria Plana, embora seja um conteúdo de relevância, não vem recebendo a devida importância no Ensino Fundamental. Visando apresentar uma proposta inovadora, foi realizado um conjunto de atividades com as duas turmas de 5ª série durante as aulas de Matemática em contexto de Unidade de Aprendizagem (UA), que foi constituído de oito encontros, dentre eles, cinco consistiram em atividades realizadas com imagens orbitais por meio da utilização do software *Google Earth*TM. Estas tarefas trouxeram motivação para as aulas de matemática, oportunizando pesquisa e desenvolvimento de competências com a utilização de ferramentas disponíveis no *software*. Observou-se um evidente crescimento em relação a este conteúdo desde a primeira tarefa que visava verificar conhecimentos prévios até a última tarefa na qual os alunos construíram figuras planas. Os alunos mostraram-se usuários criativos e colaboradores, evidenciando que a tecnologia pode ser um recurso que oportuniza o protagonismo dos sujeitos no seu aprendizado.

Palavras-chave: Noções de geometria plana, medidas, sensoriamento remoto, unidade de aprendizagem

ABSTRACT

This present research was carried out in a public school in Rio Grande do Sul with two classes of 5th grade. It is a qualitative research, which the following problem has been worked: How does the use of Remote Sensing (RS) may contribute to the teaching and learning of Plane Geometry for students of the 5th grades in a Public school in Porto Alegre? It has as purpose to analyze the contribution of Remote Sensing techniques (SR) in the building of knowledge concerning the measures of distance, formation of geometric figures and determination of their perimeters. The Teaching of Plane Geometry, although it is a content of relevance, does not come from receiving the due importance in Elementary Education. In order to present an innovative proposal, was carried out a sequence of activities with the two classes of 5th grade during Mathematic classes in the context of the Learning Unit (LU), which was composed of eight meetings, among them, five consisted of activities performed with orbital images through the use of the software Google Earth™. These tasks have brought motivation for the mathematic classes, offering research and development of skills with the use of tools available in the software. It was observed a clear growth in relation to this content since the first task which sought to verify prior knowledge until the last task in which students have built flat figures. The students seemed to be creative users and collaborators, showing that the technology can be a resource that favors the protagonism of the subjects in the learning process.

Key Words: Concepts of plane geometry, measures, remote sensing, learning unit.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Obtenção da imagem de Satélite	22
Figura 2 - Localização da Escola	32
Figura 3 – Quadra de esportes	33
Figura 4: Tela inicial do <i>Google Earth</i> TM	47
Figura 5: Marcadores no aeroporto, na Escola e na casa do aluno	49
Figura 6: Marcadores na Escola e CTG, e a reta ligando os pontos	49
Figura 7: Triângulo formado pelos pontos: Escola, casa do aluno “C” e Centro Comunitário	51
Figura 8: Quadrilátero formado pelo aeroporto, Centro comunitário, Escola e Vila..	52
Figura 9: Aluna “I” calculando o perímetro de um triângulo.....	55
Figura 10: Imagem feita pelo Google Earth TM, marcações realizadas pelos alunos	57
Figura 11: Aluna “F” calculando o perímetro	58
Figura 12: Exposição das imagens construídas durante as Unidades de Aprendizagem na Feira de Conhecimentos da escola	59
Figura 13: Maquete da escola construída com material reaproveitado, utilizando escala de 1:100	59
Figura 14: Atividade do aluno “Si”	61
Figura 15: Atividades do aluno “Bi”	62
Figura 16: Atividade do aluno “K”	63
Figura 17: Atividade do aluno “K”	64
Figura 18: Atividade do aluno “Bi”	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Respostas das duas turmas em relação a atividade 1	38
Tabela 2: Tabelas de acertos da atividade 1	39
Tabela 3: Tabelas de acertos da atividade 2.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

S.R. – Sensoriamento Remoto

U.A. – Unidade de Aprendizagem

CTG – Centro de Tradições Gaúchas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 PROBLEMATIZAÇÃO E OBJETIVOS DA PESQUISA	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA GEOMETRIA	13
3.1.1 Ensino de Matemática: algumas considerações	16
3.2 TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO.....	18
3.2.1 Sensoriamento Remoto	21
3.3 UNIDADE DE APRENDIZAGEM.....	24
3.3.1 Pesquisa em sala de aula	25
4 MÉTODOS	28
4.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	28
4.1.1 Pesquisa qualitativa	28
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA.....	29
4.3 SUJEITOS DA PESQUISA.....	31
4.4 ORGANIZAÇÃO.....	31
4.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS PARA ANÁLISE	33
5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	36
5.1 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 1: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 1	37
5.2 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 2 : REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 2	41
5.3 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 3: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 3	44
5.4 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 4: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 4	47
5.5 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 5: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 5	50
5.6 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 6: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 6	53
5.7 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 7: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 7	54
5.8 FEIRA DE CONHECIMENTOS	56
5.9 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 8: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 8	60
5.10 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS	65
5.10.1 Atividades que proporcionaram experiências	66
5.10.2 Aprendizagem por meio de trocas	68
6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	70

REFERÊNCIAS.....	74
APÊNDICE	78

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática, faz parte de discussões, nos meios educacionais no sentido de se enfatizar a importância deste para que esteja voltado a aspectos sociais, metodológicos e psicológicos, procurando apresentar uma visão menos conteudista. De acordo com Blumenthal (2002, p. 34), “[...] faz-se necessária uma mudança para uma visão holística, uma visão mais globalizada e globalizadora do ensino, voltado para o desenvolvimento da pessoa como um todo, nas suas funções cognitivas, sociais, morais [...]”.

Nesta perspectiva, é perceptível que, para a maioria dos alunos de 5^a a 8^a série do Ensino Fundamental, assim como do Ensino Médio, a Matemática seja de difícil compreensão, e o estudo desta disciplina acabe causando certo desconforto, resultando, muitas vezes, na retenção escolar destes alunos (BRASIL, 1998; NEUHAUS e ALMEIDA, 2004; SANTOS, 2004; VASCONSELOS, 2009).

Assim sendo, novas alternativas de construção do conhecimento devem ser propostas, visando ampliar o interesse e a motivação por parte dos discentes em participar, de forma ativa, como sujeitos deste processo construtivo.

O enfoque desta pesquisa centra-se no Ensino de Geometria Plana que, por se tratar de um tema geralmente abordado no final do ano letivo, não é contemplado adequadamente, acabando por ser apresentado de uma forma desinteressante, sem a contextualização que o componente curricular permite.

Considerando a importância da aprendizagem dos conceitos de Geometria Plana, propõe-se, como alternativa nesta pesquisa, o uso do *software Google Earth*TM na medida em que ele permite ao professor a elaboração de estratégias de ensino numa perspectiva de construção de conhecimentos ao colocar em diálogo conteúdo conceitual, cotidiano dos alunos e tecnologias (BRASIL, 1998).

As atividades para a consecução dos objetivos propostos a seguir foram desenvolvidas em uma escola pública do estado do Rio Grande do Sul com alunos de situação econômica desfavorecida, quase em sua totalidade, e foram constituídas de sete aulas de dois períodos, e uma aula de três períodos, totalizando 17 horas-aula com 45 minutos cada uma, durante as aulas de matemática, sendo que a pesquisadora é a professora destas turmas. Ao final do processo constatou-se que o

método de ensino utilizado foi positivo porque houve um envolvimento por parte dos alunos para aprender a utilizar o material oferecido e realizar as tarefas propostas.

As atividades oportunizaram o trabalho em conjunto, no qual cada aluno obtinha a sua produção e dividia suas descobertas com a turma, num processo que evidenciou o protagonismo discente na efetivação da aprendizagem. Destaca-se como fragilidade, imprevistos como a falta de sinal da *internet* e dificuldade de usar o *software* em alguns computadores nos quais faltavam atualizações.

Esta dissertação inicia-se com a exposição de alguns elementos teóricos que fundamentaram a pesquisa de ensino, apresentando na sequência a descrição das atividades desenvolvidas com destaque a aspectos peculiares que surgiram durante os encontros. Nos capítulos 5 e 6 discorre-se sobre as repercussões do trabalho na aprendizagem dos alunos participantes.

2 PROBLEMATIZAÇÃO E OBJETIVOS DA PESQUISA

Esta pesquisa guiou-se pelo seguinte problema: como a utilização de técnicas de Sensoriamento Remoto (S.R.) pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de Geometria Plana para alunos da 5ª série de uma escola estadual de Porto Alegre?

Tem-se como objetivo geral analisar a contribuição das técnicas de Sensoriamento Remoto (S.R.) através de imagens orbitais de alta resolução, na construção de conhecimentos referentes às medidas de distâncias, formação de figuras geométricas e determinação de seus perímetros.

Com isso, tem-se por objetivos específicos:

- Identificar os conhecimentos prévios da Geometria Plana pelos alunos através do S.R.
- Avaliar os resultados do ensino da Geometria Plana por meio das técnicas de SR.
- Verificar se as técnicas de SR motivam os alunos para a aprendizagem da Geometria Plana.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA GEOMETRIA

O ensino de Geometria tem sido abandonado, principalmente, nas escolas públicas, e esta seção abordará a importância deste conhecimento. Dentro da Geometria existem subdivisões e, nesta pesquisa, o enfoque é, especificamente, a Geometria Plana.

Boyer (2005) defende que é arriscado dizer da origem da Geometria considerando que a escrita ocorreu depois das primeiras ideias matemáticas, e as teorias existentes são interpretações baseadas em poucos documentos que restaram. O mesmo autor explica que:

Hérodoto mantinha que a geometria se originava no Egito, pois acreditava que tinha surgido da necessidade prática de fazer novas medidas de terras após cada inundação anual no vale do rio. Aristóteles achava que a existência no Egito de uma classe sacerdotal com lares é que tinha conduzido ao estudo da geometria. (2005, p.4)

Ainda sobre a origem da Geometria, Gerônimo e Franco (2010, p.11) explicam que:

A Geometria surgiu há aproximadamente 4.000 anos no Egito e na Babilônia, sem dúvida de uma maneira intuitiva e, portanto, não sistemática, com uma série de regras práticas sugeridas pela experiência, cujo objetivo principal era aplicações às medições.

Na consolidação da Geometria, destaca-se a contribuição de Euclides a partir de sua obra “Os Elementos” que, segundo Boyer (2005, p.72):

Os elementos estão divididos em treze livros ou capítulos, dos quais os seis primeiros são sobre geometria plana elementar, os três seguintes sobre teoria dos números, o livro X sobre incomensuráveis e os três últimos versam principalmente sobre geometria no espaço.

Pode-se dizer, então, que idéias da Geometria foram utilizadas de forma empírica por antigas civilizações por meio de experimentos, e os gregos sistematizaram estes experimentos, objetivando também utilizá-los para medir as suas terras. De acordo com Boyer (2005, p.117), “A palavra ‘geometria’ originalmente significava ‘medir de terra’, mas a geometria clássica como se encontra em *Os elementos* de Euclides e em *As Cônicas* de Apolônio estava muito longe de mensuração de terras”.

Toledo e Toledo (2009, p.223) explicam que:

No século III a. C., o matemático Euclides dedicou-se à exploração do espaço abstrato com base em definições e relações entre os elementos supostamente necessários à construção das figuras geométricas. Para ele, o ponto, a reta, o plano e outros seriam suficientes para o estudo das formas existentes. Estava inaugurado um verdadeiro método para se explorar o Universo, que seria produzido, de modo semelhante, em vários outros campos da ciência. Basta lembrar que, na academia de Platão, onde se promoviam debates sobre os mais variados temas, lia-se logo à entrada: “Não entre quem não for geômetra”.

Sobre o Livro *Os elementos* Boyer (2005, p.82) ressalta que “Talvez nenhum livro, além da Bíblia, possa se gabar de tantas edições, e certamente nenhuma obra matemática teve influência comparável à de *Os elementos* de Euclides”. Para Gálvez (2008, p. 236), “a Geometria Euclidiana constituiu, durante muitos séculos, um paradigma para o resto da matemática e inclusive para o resto das ciências”. Referente ao livro “Os Elementos”, Lévy (1998, p. 82) diz que:

Os elementos de Euclides serviram por muito tempo como modelo insuperável de teoria dedutiva. Todos os elementos são definidos. Exceto os axiomas e os postulados, nenhuma proposição é dada sem ser demonstrada. Cada teorema está logicamente ligado às proposições das quais é deduzido, de maneira que a totalidade da teoria constitui uma arquitetura racional na qual há comunicação entre todos os elementos.

Algumas definições sobre noções de geometria plana apontadas por Euclides (1944, p. 4):

“Ponto é o que não tem partes, ou o que não tem grandeza alguma”

“Linha é o que tem comprimento sem largura”.

“As extremidades da linha são pontos”.

“Linha reta é aquela, que está posta igualmente entre as suas extremidades”. “Superfície é o que tem comprimento e largura”.

“As extremidades da superfície são linhas”.

“Superfície plana é aquela, sobre a qual assenta toda uma linha reta entre dois pontos quaisquer, que estiverem na mesma superfície”.

No entanto, Boyer afirma que existe deficiência nestas definições explicando que:

...algumas definições não definem, pois não há um conjunto prévio de elementos não definidos em termos dos quais os outros sejam definidos. Assim, dizer como Euclides, que “um ponto é o que não tem parte”, ou que “uma reta é um comprimento sem largura” não é definir esses entes, pois uma definição deve ser expressa em termos de coisas precedentes, que são melhor conhecidas que as coisas definidas. Também se pode facilmente fazer objeções, por razão de circularidade lógica, a outras assim chamadas “definições” de Euclides tais como “As extremidades de uma reta são pontos”, ou “uma linha reta que jaz igualmente com os pontos sobre ela” ou “As extremidades de uma superfície são linhas”, todas as quais podem ser devidas a Platão (2005, p.72).

Esta questão não fica definida pelos estudiosos do assunto, e por vezes é difícil esclarecer estes assuntos para os alunos. Segundo Duval (2008), os objetos matemáticos são inacessíveis, ou seja, sem conceito ou definições, sendo possível apenas representá-los. Para este autor, é necessário fazer diferentes representações, proporcionando meios para que o aluno possa formar uma ideia e reconhecer esses objetos.

Os objetos que nos cercam possuem forma e tamanho, dos quais nos ocupamos, analisando as suas características e lugar que ocupam, e acredita-se que seja esta uma das funções da Geometria. Para Levy (1998, p.82), “[...] a Geometria explica a natureza, racionaliza-a”.

O ensino de Matemática, no que se refere ao conteúdo de Geometria, apesar do reconhecimento de sua relevância, tem sido pouco explorado nos currículos contemporâneos. Arbach (2002, p.17) elucida questões sobre o abandono do Ensino da Geometria, e afirma que este fenômeno ocorre também em outros países, não só no Brasil. Em sua pesquisa, as causas apresentadas pelo descaso com o ensino da Geometria no Ensino Fundamental são:

- i) de ordem política / ideológica; ii) de problemas de formação de professor;
- iii) de ordem relacionadas à abordagens no livro didático, como omissões de tópicos de Geometria; iv) da lacunas deixadas pelo Movimento da Matemática Moderna, entre outras.

Observa-se que, em muitos livros didáticos, a geometria é abordada nos capítulos finais, e normalmente os professores abordam este conteúdo quando dá tempo, resultando em uma lacuna no ensino da Matemática. Arbach (2002) pontua que o ensino da Geometria acabou ficando em segundo plano, predominando o ensino da álgebra.

Pavanello (1993, p.15) assinala que:

Do ponto de vista da educação matemática, é necessário acrescentar que o ensino da geometria continua ocorrendo nas escolas particulares (como também nas academias militares). Trabalhada sob orientações diversas, integrada ou não aos demais ramos da matemática, a geometria continua presente na programação destas escolas, e os professores de matemática não podem deixar de abordá-la, mesmo se sua formação for de tal modo deficiente que os impeça de efetuar um trabalho de melhor qualidade.

Pode-se concluir que a geometria é trabalhada quando existe algum tipo de exigência para que não fique essa lacuna.

Segundo o PCN:

os problemas de Geometria vão fazer com que o aluno tenha seus primeiros contatos com a necessidade e as exigências estabelecidas por um raciocínio dedutivo. Isso não significa fazer um estudo absolutamente formal e axiomático da Geometria” (BRASIL 1998, p.86)

A seguir, são apresentadas, no próximo capítulo, algumas questões referentes ao ensino da Matemática.

3.1.1 Ensino de Matemática: algumas considerações

Algumas reflexões relacionadas ao Ensino de Matemática são necessárias para poder identificar o que é importante, a fim de qualificar este ensino; e esta seção trata disto.

A Matemática tem sido considerada como a matéria de maior complexidade e temor entre muitos dos alunos. Em relação a isso, D'ambrósio (1998, p.10) explica que:

Do homo sapiens se fez recentemente uma transcrição para o Homo rationalis. Este último é identificado pela sua capacidade de utilizar matemática, uma mesma matemática para toda a humanidade e, desde Platão, esse tem sido o filtro utilizado para selecionar lideranças.

Os alunos que conseguem obter sucesso no conteúdo ficam em posição de destaque em relação aos demais. De acordo com Gil e Portanova (2008, p.116):

A Matemática traz consigo um formalismo que, aliado à dificuldade de abstração, faz com que o aluno se distancie de seu estudo, até porque, diversas vezes, os conceitos e os procedimentos apresentados não são entendidos de imediato, e talvez nem em uma segunda explicação, fazendo com que o aluno se desmotive para seu estudo. Esta preocupação com a aprendizagem de Matemática é mundial, e já se procura por alternativas de solução para o baixo aproveitamento em Matemática em vários países.

Muitos são os estudos sobre métodos aplicáveis ao ensino de Matemática, com o intuito de ampliar a aprendizagem dos conteúdos conceituais dessa disciplina (VASCONSELOS, 2009; MOSER e PORTANOVA, 2008). E, por conta dessa preocupação de professores e pesquisadores, existe um movimento de mudanças na forma de organizar o ensino de Matemática. Tal movimento apresenta como contraponto a resistência de alguns professores em arriscar o uso de novos métodos de ensino pelo receio de perder o controle no que tange as curiosidades e dificuldades que podem ser expressas pelos alunos, e também pela ausência de tempo para trabalhar os conteúdos.

D'ambrósio (1998, p.14) enfatiza que “a capacidade de manejar situações novas, reais, pode muito bem ser alcançada mediante *modelagem e formulação de problemas*, que infelizmente não estão presentes em nossos currículos antiquados”. A formação dos docentes baseia-se na antiga crença de que o professor fala apresentando os fatos aos seus alunos que o escutam e pouco interagem. Em contraponto, Freire (2002, p.54) defende que:

Pensar certo – e saber que ensinar não é transferência de conhecimento é fundamentalmente pensar certo – é uma postura exigente, difícil, às vezes, penosa que temos de assumir diante dos outros e com os outros, em face do mundo e dos fatos, ante nós mesmos.

Nos dois próximos itens abordaremos as tecnologias aplicadas à educação matemática.

3.2 TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

O ser humano vive em constante evolução, com descobertas científicas e tecnológicas, sendo fundamental um entendimento do que isto significa para a evolução do saber. Esta seção tratará, portanto, da importância do uso das novas tecnologias na Educação.

Veen e Vrakking (2009, p.29) destacam que:

As crianças hoje passam horas de seu dia assistindo à televisão, jogando no computador e conversando nas salas de bate-papo. Ao fazê-lo, elas processam quantidades enormes de informação por meio de uma grande variedade de tecnologias e meios. Elas se comunicam com amigos e outras pessoas de maneira muito mais intensa do que as gerações anteriores [...]

Ainda, segundo as ideias de Veen e Vrakking (2009), os alunos de hoje são acostumados a executar várias tarefas ao mesmo tempo. Ao se comunicarem dinamicamente, demonstram muita agilidade, comportamento este diferente dos alunos das gerações anteriores.

Apresentando comportamento multitarefa, os discentes associam a diversão aos aparelhos disponíveis no mundo, como o MPX (no qual o x pode variar de acordo com o avanço da tecnologia), os celulares, os *videogames*, a televisão e, principalmente, a *Internet*. Nesta diversidade, é natural que os alunos venham a perder o interesse pelo ambiente escolar que funciona de forma tradicional.

Segundo Moran et al (2001, p.53), “a *Internet* é uma mídia que facilita a motivação dos alunos, pela novidade e pelas possibilidades inesgotáveis que oferece.” Ainda o autor defende que esta “pode ajudar a desenvolver a intuição, a flexibilidade mental, a adaptação a ritmos diferentes. A intuição, porque as informações vão sendo descobertas por acerto e erro, por conexões ‘escondidas’”.

A utilização das novas tecnologias no ensino e na aprendizagem pode trazer melhorias bastante significativas para a educação. Mas, para isso, as aulas devem

ser planejadas e organizadas, com o cuidado para não continuarem no mesmo modelo de Ensino de antes, no qual o aluno continua receptor das informações do professor.

D'ambrósio (1998, p.16) sustenta que:

Uma escola de classe pobre necessita expor seus alunos a esses equipamentos que estarão presentes em todo mercado de trabalho do futuro imediato. Se uma criança de classe pobre não vê na escola um computador, como jamais terá oportunidade manejá-lo em sua casa, estará condenada a aceitar os piores empregos que se lhe ofereçam.

Esses recursos, que em maior ou menor número já se encontram presentes em escolas públicas, precisam ser explorados, pois representam a oportunidade de oferecer aos alunos experiências com tecnologia, desde o ensino fundamental, sempre mediadas pelo professor.

A educação atua na construção do saber, devendo instrumentalizar os seus alunos para a vida em sociedade, que se transforma a cada dia. A realidade é a de que se vive em ritmos diferentes, se compararmos as transformações na educação com a evolução tecnológica e social.

Para Moran (2001, p.103):

Os princípios da tecnologia da informação auxiliam o entendimento de que a informática pode ser instrumento afinado perfeitamente com os projetos de aprendizagem e com as práticas pedagógicas, desde que haja um gerenciamento adequado dos recursos informatizados. A inovação não está restrita ao uso da tecnologia, mas também, à maneira como o professor vai se apropriar desses recursos para criar projetos metodológicos que superem a reprodução do conhecimento e levem à produção do conhecimento.

Diante disso, acredita-se que a tecnologia pode contribuir para uma reestruturação do ensino que beneficie o protagonismo dos sujeitos nesse processo. Mas isto somente ocorrerá se os profissionais tiverem como foco a mudança em sua prática profissional, empenhando-se pessoalmente na busca por qualificação. A informatização está ao alcance dos docentes; entretanto, é preciso saber utilizá-la, para não acabar por repetir as mesmas propostas que estão norteando o ensino atualmente.

De acordo com Giraffa (2009, p. 28), “cabe ao professor criar novas metodologias, explorar os espaços virtuais e as suas possibilidades. A Matemática é uma das áreas em que se encontra o maior número de *softwares* disponíveis para auxiliar no processo ensino e aprendizagem”.

Por meio da tecnologia disponível, há acesso a uma grande diversidade de informações. Entretanto, é necessário lembrar que informação não é conhecimento, logo não é suficiente oferecer o recurso, mas, sim, utilizá-lo como estratégia de ensino, de maneira a proporcionar aprendizagens significativas.

De acordo com Veen e Vrankking (2009, p.54), “... dispor de uma vasta quantidade de recursos disponíveis é um pré-requisito para aprender como selecionar e como conhecer qual informação é confiável”. E sobre a disponibilidade de informações proporcionadas pela tecnologia, Veen e Vrankking (2009, p.56) defendem que “...devemos redefinir o conceito de sobrecarga de informações como riqueza de informações...”

Para uma busca adequada de informações, é fundamental um conhecimento mínimo do que se está procurando, para uma avaliação mais apurada do material obtido em termos de confiabilidade, e, com este fim, o aluno precisa se valer de um raciocínio lógico e pensamento crítico.

Veen e Vrankking (2009) explicam que muitas vezes a superficialidade demonstrada pelos alunos para coletar dados para as tarefas escolares deve-se pelo fato de não se sentirem envolvidos com o trabalho a ser realizado, então não se preocupam em verificar a confiabilidade dos dados coletados.

Para Veen e Vrankking (2009, p.13) “De um ponto de vista psicológico, atualmente acreditamos que a aprendizagem é o processo mental pelo qual os indivíduos tentam construir o conhecimento a partir das informações, outorgando significado a elas”.

Nessa perspectiva, torna-se necessária a busca por informações para a reflexão e o desenvolvimento dos conteúdos, e o aluno não pode ficar na expectativa de receber a informação pronta. Então, é papel do professor ter um planejamento para instrumentalizar os seus alunos para o desenvolvimento de competências e o empenho para oferecer estratégias que promovam o aprendizado.

Segundo Veen e Vrankking (2009, p.14), “a sociedade do futuro exige que seus cidadãos sejam capazes de lidar com a complexidade, tanto na vida particular quanto na profissional”. Deve-se considerar, assim, que os educadores possuem

uma grande responsabilidade social. A eficácia deste trabalho definirá o perfil dos habitantes deste País em poucas décadas. Os alunos de hoje, em seguida, estarão no mercado de trabalho, atuando na sociedade, de acordo com os valores construídos em sua vida, com a contribuição da escola e, conseqüentemente, dos professores que os formaram.

A seguir, no próximo capítulo, serão abordadas as técnicas de S.R., destacando suas possíveis aplicações no Ensino de geometria plana.

3.2.1 Sensoriamento Remoto

Será abordada, neste capítulo, a utilização de técnicas de S.R. na Educação como ferramenta didática, que pode despertar um maior interesse dos alunos pelo uso de novas e motivadoras tecnologias. Além disso, pode favorecer igualmente muitas possibilidades para a educação em matemática, como tornar o ensino de geometria acessível e contextualizado em um ambiente que desperte o interesse dos alunos na realização das tarefas, oportunizando, assim, a visualização e a percepção do espaço de onde estão, através de imagens orbitais, bem como provocar a busca por informações.

Segundo Florenzano (2002, p. 9), o S.R. é a tecnologia que permite obter imagens da superfície terrestre, sem que se tenha contato físico com ela, ocorrendo remotamente como o próprio nome explica. Isto ocorre por meio da captação de energia, proveniente do Sol, refletida ou emitida pela superfície; por meio de sensores instalados em satélites (corpos celestes que giram em torno de outro, principal), de acordo com seus interesses de monitoramento do Planeta.

Este processo está representado na Figura 1:

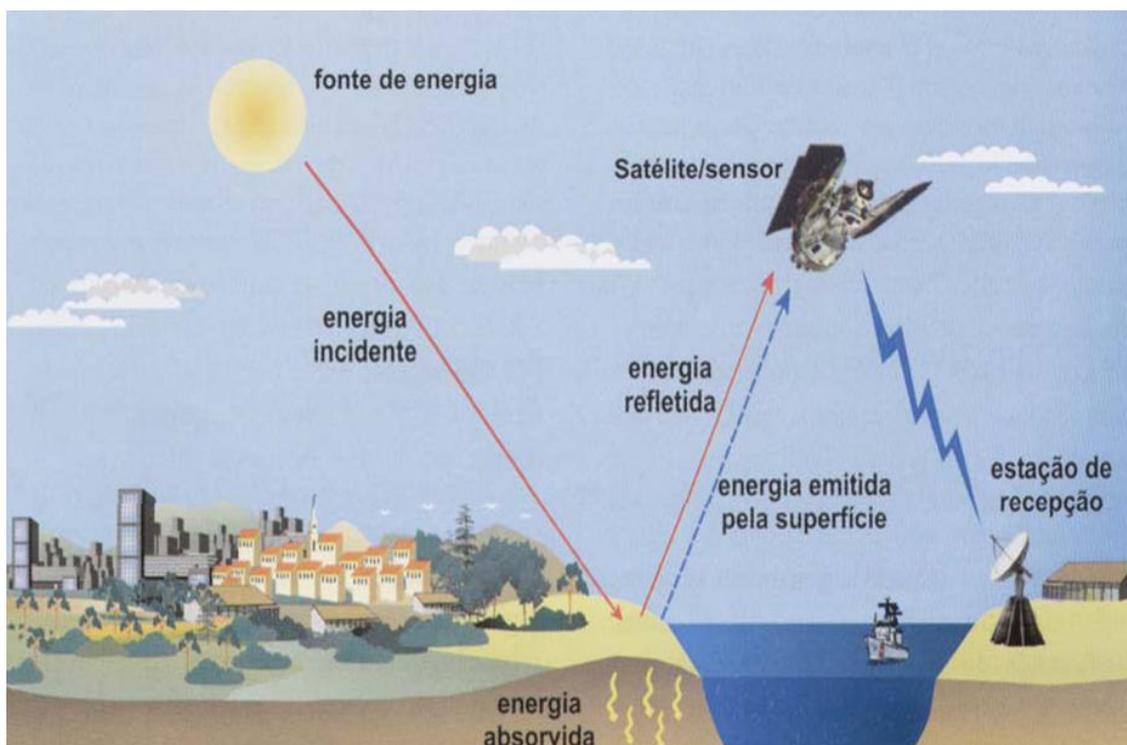


Figura 1- Obtenção da imagem de Satélite
 Fonte: Florenzano (2002,p.9)

Florenzano (2002, p.113) afirma que “o olho humano é um sensor natural que percebe somente a luz ou energia visível. Sensores artificiais nos permitem obter dados de regiões do espectro eletromagnético invisível ao olho humano”.

O serviço militar foi um dos primeiros a se utilizar das técnicas do S.R., e desenvolveram uma câmera fotográfica para fixar no peito de pombos-correio a fim de sobrevoar e fotografar o território inimigo. Com a evolução, os pombos foram substituídos por balões, depois por aviões e hoje por satélites artificiais (FIGUEIREDO, 2005).

Figueiredo ainda explica que:

Nos dias atuais o SR é quase que totalmente alimentado por imagens obtidas por meio da tecnologia dos satélites orbitais. Existem várias séries de satélites de SR em operação, entre eles podemos citar: LANDSAT, SPOT, CBERS, IKONOS, QUICKBIRD e NOAA. Os satélites das cinco primeiras séries são destinados ao monitoramento e levantamento dos recursos naturais terrestres, enquanto que os satélites NOAA fazem parte dos satélites meteorológicos, destinados principalmente aos estudos climáticos e atmosféricos, mas são também utilizados no SR (2005, p.3).

O S.R. é uma técnica agregadora e multidisciplinar, servindo de ferramenta para as áreas de Matemática, Física, Química, Biologia e das Ciências da Terra e da Computação, e a sua aplicação está abrangendo cada vez mais áreas do conhecimento (FIGUEREDO, 2005; NOVO, 1989).

Existem vários tipos de sensores, como a máquina fotográfica, que dependem da luz para captar imagens, e de *flash* quando não há luz suficiente, pois as nuvens limitam a captura de imagens (NOVO, 1989).

Santos et. al. (2008, p.120) relatam que:

Os aviões na 2ª Guerra Mundial faziam o papel do satélite, carregavam sensores que capturavam imagens dos inimigos. Mas, na Educação, o sensoriamento remoto, com os recursos das imagens de satélite, constitui uma novidade tecnológica.

Os autores pontuam que a utilização desta técnica de S.R. é mais frequente por geógrafos, mas existem muitas possibilidades de trabalhos interdisciplinares, que exploram as possíveis informações e os recursos que esta técnica dispõe.

Sobre a revolução do S.R., Figueiredo (2005, p.2-3) aponta que:

aconteceu no início da década de 70, com o lançamento dos satélites de recursos naturais terrestres. Os satélites, embora demandem grandes investimentos e muita energia nos seus lançamentos, orbitam em torno da Terra por vários anos. Durante sua operação em órbita o consumo de energia é mínimo, pois são mantidos a grandes altitudes onde não existe resistência do ar e a pequena força gravitacional terrestre é equilibrada pela força centrífuga do movimento orbital do satélite. Estes aparatos espaciais executam um processo contínuo de tomadas de imagens da superfície terrestre coletadas 24 h/dia, durante toda a vida útil dos satélites.

Acredita-se que esta tecnologia de ponta, na sala de aula, pode beneficiar consideravelmente o aprendizado significativo em Matemática, levando-se em conta que o contexto, no qual o aluno está inserido na proposta, contribui para a visualização das formas geométricas, no espaço geográfico e facilita a construção dos conceitos de ponto, reta e plano.

Segundo Santos *et al.* (2008, p.119), “utilizar do Sensoriamento Remoto como recurso didático-pedagógico, como ferramenta auxiliar em unidades de aprendizagem, pode facilitar a construção de conhecimentos sobre determinado

conteúdo”. A utilização desta técnica oportuniza a percepção dos locais por onde os alunos andam diariamente, quando saem de casa para ir à escola.

No próximo item serão apresentados os seguintes tópicos relacionados à U.A.– o seu conceito, as suas características – já que as atividades do projeto serão desenvolvidas com esta proposta.

3.3 UNIDADE DE APRENDIZAGEM

Doravante denominada, U.A. consiste, portanto, em atividades elaboradas estrategicamente, com o propósito de reconstrução de conceitos, os quais evoluem de forma gradual, conforme o avanço do grupo.

Para Ponte *et. al* (2003, p.22):

[...] o envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental da aprendizagem. O aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo. Esse é, precisamente, um dos aspectos fortes das investigações. Ao requerer a participação do aluno na formulação das questões a estudar, essa atividade tende a favorecer o seu envolvimento na atividade.

Para Moser e Portanova (2008, p.132):

O processo de ensino, para ser criativo, deve instigar a curiosidade do aluno, chamando a sua atenção por meio da utilização de assuntos relacionados com sua realidade. Este contexto mais próximo do aluno favorece a compreensão e envolvimento no conteúdo. No mundo profissional, a diferença será pelo talento e ideias diferenciadas.

Para Ausubel (2003, p. 19), “a interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos.” Segundo a teoria do autor, a aprendizagem significativa ocorre quando o ensino é contextualizado, propiciando ao aluno fazer a ancoragem entre seus os conhecimentos prévios e os novos, dando-lhes significado e, por consequência, maior importância”.

De acordo com Freshi e Ramos (2008, p.79), a U.A. “possibilita atingir objetivos educacionais relevantes, como promover a capacidade de pensar e de solucionar problemas e desenvolver a autonomia e a autoria.”

Estas atividades, realizadas em contexto de U.A., oportunizam também a pesquisa e as trocas entre os participantes, permitindo a participação criativa dos alunos, visto ser esta proposta de ensino não-linear nem sequencial, incentivando a busca do aluno por informações

Para Schwartz (2004, p.168), “aprender, portanto, é um ato criativo através das elaborações do aprendente, é um ato interativo com a realidade e é um ato social, porque tributário dos conhecimentos dos outros”. O aluno precisa ser incentivado a desenvolver a sua criatividade e competência argumentativa, eis que se deve considerar que a família e, até mesmo a escola, tendem a não propiciar espaço para isto, mas, sim, reproduzir o que já está pronto.

Pode-se considerar que o ensino e a aprendizagem são um constante desafio para os educadores, e esta proposta de trabalho, por meio de Unidade de Aprendizagem, tem por base as características da proposta “educar pela pesquisa”. A ideia central do *educar pela pesquisa* consiste na participação ativa do aluno em seu aprendizado e a comunicação de suas ideias. Esta estratégia de ensino procura fazer um resgate das motivações do aluno no seu aprendizado, na busca de um maior aproveitamento do tempo que o aluno passa na escola. O subitem a seguir trata sobre a Pesquisa em sala de aula.

3.3.1 Pesquisa em sala de aula

Serão elucidadas, neste capítulo, as principais características do ensino com pesquisa em sala de aula, para um melhor entendimento da U.A., que se baseia nestes princípios. Moraes *et al* (2004, p.11) apresentam a seguinte definição para a pesquisa em sala de aula:

A pesquisa em sala de aula pode ser compreendida como um movimento dialético, em espiral, que se inicia com o questionar dos estados do ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo.

A pesquisa em sala de aula constitui-se em uma proposta de ensino, na qual alunos e professores movimentam-se de forma integrada, na busca de reconstrução do conhecimento, procurando superar ideias estanques.

Moran *et al.* (2001, p. 90) entendem:

O ensino com pesquisa como um processo educativo que necessita de um professor que perceba o aluno como um parceiro, sujeito do mesmo processo, um questionador, um investigador, que precisa alicerçar procedimento para desenvolver raciocínio-lógico, criatividade, posicionamento, capacidade produtiva e cidadania.

Para isso, o educador utiliza o questionamento, com o propósito de desencadear nos sujeitos o interesse na procura de soluções, fazendo com que todos se sintam envolvidos nesta dinâmica. A partir daí, tanto os alunos quanto o professor elaboram as suas hipóteses e as comunicam uns aos outros, trazendo argumentos para defender as suas ideias. Neste momento de trocas e reflexões, surgem outras questões, nas quais o grupo continua com o trabalho, a fim de melhorar a qualidade dos resultados.

Freire (2002, p.32) posiciona-se da seguinte forma quanto à pesquisa: “pesquise para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquisa para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade”.

Trabalhar com pesquisa em sala de aula propicia ao aluno a percepção dos conhecimentos que ele já possui. E que, através deles, é possível avançar cada vez mais em direção a uma compreensão mais abrangente dos fatos em questão. De acordo com Moraes (2004, p. 211):

Questionar uma teoria ou um aspecto dela significa perceber o negativo, apontar limitações e deficiências dessa teoria. Mas, nesse movimento, de algum modo, já emerge uma nova estruturação de argumentos, ou seja, emerge uma nova hipótese capaz de preencher a lacuna percebida, capaz de superar as limitações apontadas.

A U.A. é estruturada com atividades que instigam o aluno a fazer pesquisa em sala de aula. Conforme Freschi e Ramos (2008, p. 80):

A elaboração da Unidade de Aprendizagem baseia-se na matiz conceitual e no diálogo, na leitura e na escrita, elementos fundamentais para que os alunos desenvolvam a organização do pensamento, a comunicação e a capacidade de argumentação.

Cabe ao professor, desta forma, incentivar a elaboração de argumentos. E, de acordo com Moraes (2004, p.139), "...o verdadeiro produto da educação pela pesquisa é sua qualidade político transformadora. Na medida em que a educação pela pesquisa promove sujeitos autônomos e capazes de decisão própria, possibilita a transformação das realidades em que estão inseridos". Isto é, fazer com que os assuntos, tratados em sala de aula, não tenham um fim ou uma utilização apenas na escola, mas, sim, um significado para a formação de cada um dos seus alunos, enquanto sujeitos.

4 MÉTODOS

4.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Esta é uma pesquisa de abordagem qualitativa, na qual alguns dados coletados foram quantificados a fim de facilitar a análise, já que estes métodos, juntos, podem proporcionar uma melhor compreensão do fenômeno estudado. Segundo Oliveira (2007, p.39), “esta prática em combinar as duas metodologias proporciona maior credibilidade e validade à pesquisa”. O mesmo autor (2007, p. 58) explica que:

cada um desses tipos de abordagem apresenta sua característica específica quanto ao tratamento dos dados coletados, estando a abordagem quantitativa voltada para dados mensuráveis através da utilização de recursos e técnicas estatísticas. Já a abordagem qualitativa se preocupa com uma visão sistêmica do problema ou objeto de estudo.

Para a análise qualitativa foram convidados todos os alunos das duas turmas para a entrevista final. E, entre os convidados, apenas 13 alunos se disponibilizaram em vir à escola em horário combinado para ser entrevistado pela professora. Este material coletado nas entrevistas foi analisado pela professora juntamente com o material produzido pelos alunos durante a U.A.. As atividades avaliativas do primeiro e dos últimos encontros da U.A. serão explicitados por meio de tabelas e percentuais a fim de quantificar acertos e erros.

Os dois subcapítulos que se seguem tratam dessas duas abordagens metodológicas.

4.1.1 Pesquisa qualitativa

A metodologia de pesquisa qualitativa visa à compreensão dos fatos observados, juntamente com a interpretação do material coletado. Segundo Flick et

al. (apud GÜNTHER, 2006, p. 202), este tipo de pesquisa apresenta as seguintes características:

Primeiro, a primazia da compreensão como princípio do conhecimento, que prefere estudar relações complexas ao invés de explicá-las por meio de isolamento de variáveis. Uma segunda característica geral é a construção da realidade. A pesquisa é percebida como um ato subjetivo de construção. Os autores afirmam que a descoberta e a construção de teorias são objetos de estudo desta abordagem.

Esta modalidade de pesquisa ocupa-se em perceber o sujeito em questão de forma holística, atuando no local em que ocorre o fenômeno a ser entendido e realizando as suas observações dentro do contexto em que ocorrem as ações. Para Oliveira (2007, p. 60), “[...] existe uma relação dinâmica entre o mundo real, objetivo, concreto e o sujeito; portanto, uma conexão entre a realidade cósmica e o homem, entre a objetividade e a subjetividade”.

Nesta pesquisa, o fenômeno a ser compreendido está relacionado à forma como ocorreu o ensino e a aprendizagem de Geometria Plana na 5ª série de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental de Porto Alegre, com a utilização de técnicas de S.R. As observações ocorreram durante as tarefas solicitadas na U. A. O item a seguir consiste em caracterizar a escola em seus aspectos mais relevantes.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

As pessoas que trabalham nos setores da escola – direção, supervisão e orientação – mostraram-se receptivos à realização desta pesquisa, acreditando que, com isto, além do aprendizado e da experiência, o trabalho pode auxiliar na melhora da autoestima dos alunos, aspecto que muito preocupa a todos nesta escola.

Esta escola tem o desafio de evitar a evasão, que é uma característica preocupante em nossos alunos e que demonstra a falta de valorização da educação. Esta cultura é observada sempre que solicita-se a presença dos responsáveis pelos alunos para reunião ou conversa individual. Esses se mostram alheios aos problemas apresentados pelos seus filhos, e demonstram manter seus filhos na escola para evitar problemas com o Conselho Tutelar.

Sabe-se que, de modo geral, não se pode contar com o apoio dos responsáveis e, objetivando manter os alunos estudando/aprendendo, os setores de supervisão e orientação da escola enfatizam aos professores, nas reuniões pedagógicas, a importância da realização de projetos de preferência interdisciplinares que envolvam os discentes no aprendizado.

E de acordo com Moran (2001; p.17), “As mudanças na educação dependem também de termos administradores, diretores e coordenadores mais abertos, que entendam todas as dimensões que estão envolvidas no processo pedagógico”.

Alguns projetos resultam em um conjunto de ações bastante relevantes como, por exemplo, o projeto de sustentabilidade, que iniciou em 2009 e propiciou aos alunos acostumarem-se a manter o ambiente mais limpo, desde os banheiros, salas de aula e portas até a realização de separação dos lixos. Então hoje se percebe o resultado de um trabalho que permanece por mais de dois anos.

O trabalho desenvolvido pelas turmas de toda a escola durante o ano culmina em um livro que é colocado a venda na Feira do Livro – evento da escola aberto à comunidade; e foi pela primeira vez para a Feira do Livro de Porto Alegre em 2010. Estas ações são exemplos do trabalho realizado na intenção de um maior envolvimento dos alunos no aprendizado.

A maioria dos profissionais da escola – professores, orientação, supervisão e direção – trabalham no sentido de fazer a comunidade participar dos eventos e valorizar o que é oferecido pela escola, por meio de convites e incentivo à apreciação das produções de seus filhos, mas os resultados ainda são pequenos.

Embora a escola possua ambiente informatizado com 30 computadores novos, com acessórios (fones de ouvido, microfones) e impressora, esse espaço ainda é subutilizado pelos docentes. A maioria dos alunos apresenta dificuldade em fazer busca de dados, de informações nos *sites* solicitados e em utilizar os recursos, como copiar, colar, efetuar pontuação e colocar letra maiúscula. Percebe-se que fazem uso limitado do computador e ainda acreditam que a sala de informática serve apenas para atividades de lazer.

4.3 SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida durante o 2º trimestre de 2011, com alunos de duas turmas de 5ª série, totalizando 25 alunos de uma escola Estadual de Ensino Fundamental, situada na zona norte de Porto Alegre.

4.4 ORGANIZAÇÃO

Para a realização da pesquisa, foi solicitada à supervisão da Escola a instalação do *software Google Earth™* que está disponível gratuitamente na *Internet*, existindo uma configuração mínima¹ que o computador deverá ter para a sua instalação.

Nesta pesquisa foi abordado o uso da tecnologia do S.R. como ferramenta em benefício do ensino e da aprendizagem de Matemática, enfocando a construção de conhecimento em Geometria Plana, por meio de identificação das figuras, em imagens orbitais, em situações cotidianas.

As atividades foram distribuídas de forma que o primeiro e segundo encontros foram constituídos de tarefas de verificação dos conhecimentos prévios. Já nos seguintes, do terceiro ao sétimo encontro, as atividades foram centradas na utilização do *software* e de seus recursos para a aprendizagem; e no oitavo e último, foi realizada uma atividade individual, a fim de verificar a aplicação (ou não) dos conhecimentos.

Em muitas situações das U.A. três, quatro, cinco e seis, os alunos identificaram suas casas com seus nomes, então explicamos que este material seria visto por muitas pessoas e, para preservá-los, cada um se identificaria com uma letra ou sílaba a sua escolha, contanto que não tivesse relação direta com seu nome.

¹ Sistema Operacional: Windows 2000 ou Windows XP. CPU: Pentium 3 de 500 Mhz. Memória de Sistema (RAM): 128 MB. Disco Rígido: 400 MB de espaço livre. Velocidade de Rede: 128 Kbits/s. Placa Gráfica: 3D com 16 MB de VRAM. Tela: 1024x768, " High Color de 16 bits", conforme as especificações no *site*: [HTTP//earth.google.com/intl/PT](http://earth.google.com/intl/PT)

Na turma “1” foi escolhida a identificação por letras e na “2” escolheram utilizar sílabas. Cada um escolheu a sua com a orientação que não tivesse relação com o nome, já que a ideia foi para preservá-los. Assim que escolheram letras ou sílabas, anotou-se ao lado de cada nome para identificação nos trabalhos.

Conforme a Figura 2, podemos ver onde se localiza a Escola, com a utilização dos marcadores, que é um dos recursos disponíveis no *software Google Earth™*

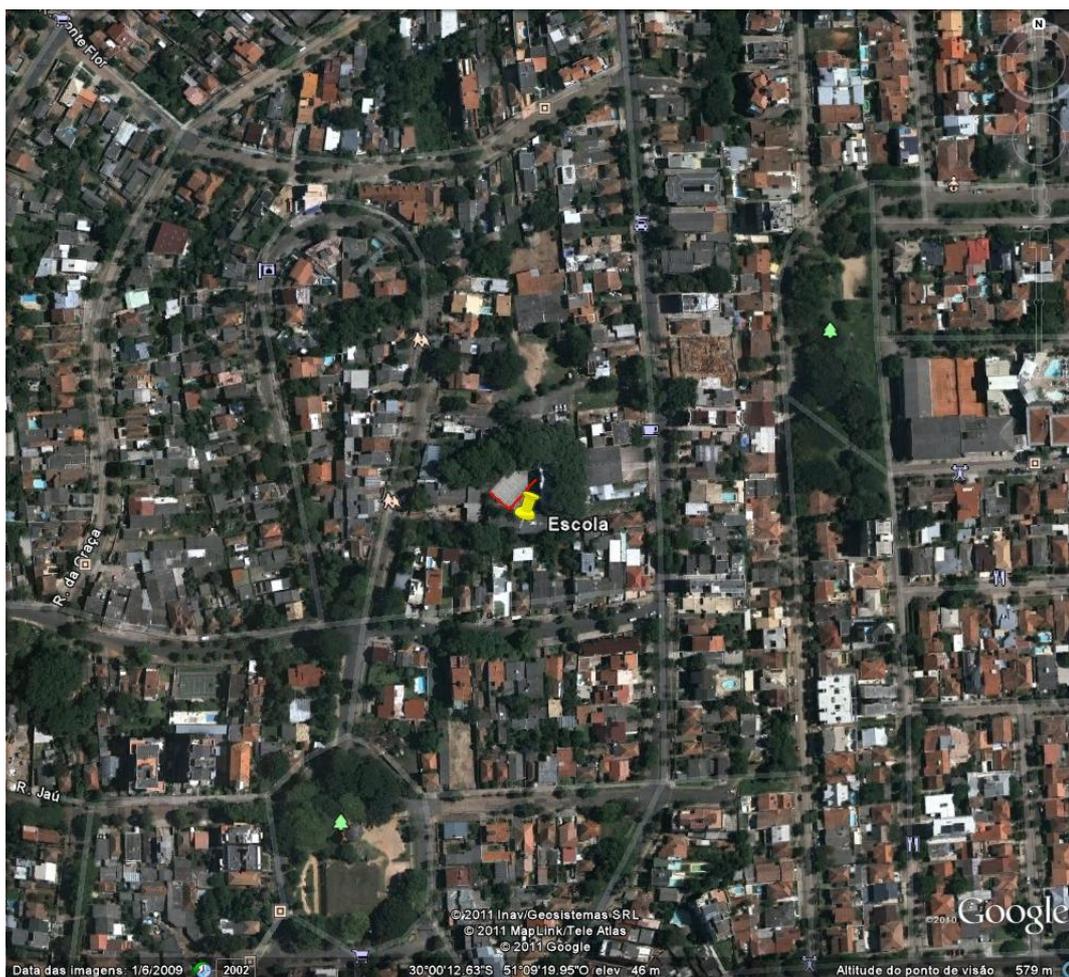


Figura 2 - Localização da Escola

Fonte: *Google Earth™ Mapping Service*. Destaque realizado pela autora

Na Figura 3, a Escola pode ser vista de perto, e a quadra de esportes foi marcada para fazer medidas.



Figura 3 – Quadra de esportes
Fonte: *Google Earth™ Mapping Service*. Destaque realizado pela autora

4.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS PARA ANÁLISE

Foram utilizados diferentes instrumentos para coletar os dados, são eles: diário de campo, filmagem de alguns momentos das atividades, entrevista semiestruturada e o material construído pelos alunos durante as U.A.. Esta prática de diversificação dos procedimentos para uma investigação é chamada de triangulação.

Para Andre (1983, p. 69), a “triangulação significa a combinação de múltiplas fontes de dados, vários métodos de coleta e diferentes perspectivas de investigação”. Essa técnica permite fazer uma interpretação mais assertiva e oportuniza um maior envolvimento e, por consequência, uma impregnação com os fatos a serem compreendidos.

Ainda sobre triangulação, Flick (2007, p.274) explica que esta pode significar não somente a utilização de métodos qualitativos combinados, mas, também, a combinação de métodos qualitativos e quantitativos. Nesta pesquisa, houve, a triangulação nos instrumentos de coleta de dados.

Foram utilizados, assim, os seguintes instrumentos:

Observação direta

Na qual foi utilizado um diário de campo, para registrar como ocorreram as atividades em contexto de U.A. Segundo Oliveira (2007, p.80), “a técnica da observação direta ainda pode lançar mão de filmagens com produção de vídeos ou simples fotografias, que posteriormente podem ser analisados tanto por abordagem quantitativa como em termos qualitativos”.

A U.A. foi constituída a partir das tarefas já apresentadas, sendo que alguns momentos do desenvolvimento das atividades na U.A. foram filmados ou gravados. Este material permitiu uma análise subjetiva dos encontros e ficou apenas em mãos do pesquisador, sendo visto pelo orientador e co-orientador, em momentos de supervisão e organização do relatório.

Entrevista semiestruturada

Este momento oportunizou que os alunos se posicionassem em relação ao trabalho. Oliveira (2007) alerta para que o pesquisador garanta sigilo ao entrevistado, e que, para obter uma maior precisão dos dados, é aconselhável gravar e transcrever as fitas. Esse material gravado foi transcrito possibilitando uma análise textual discursiva.

As questões da entrevista semiestruturada estão no Apêndice 2, cujas entrevistas foram realizadas na Escola em horário de disponibilidade dos estudantes

envolvidos, sendo alguns em turno inverso ao escolar, outros seguidamente após a aula, ou período vago na falta de algum professor.

Para a análise dos dados coletados, foram selecionadas as anotações do diário, e as tarefas realizadas na U.A., para sua interpretação, utilizando-se a metodologia da análise textual discursiva de natureza qualitativa, que possui, conforme Moraes e Galiazzi (2007, p. 97), “a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos”.

Os dados foram analisados de acordo com a Análise Textual Discursiva, que se caracteriza inicialmente pela desmontagem do material, fazendo uma unitarização; uma separação de diferentes ideias. Neste momento, foi importante a interpretação por parte da pesquisadora em relação ao que os sujeitos estão querendo dizer.

Segundo Moraes e Galiazzi (2007, p.14), a análise textual é um exercício de construir e expressar sentidos. Mostra-se, assim, a importância da interpretação nesta análise. Os autores ressaltam que “os resultados obtidos dependem tanto dos autores quanto do pesquisador”.

Após a desconstrução do material coletado, iniciou-se o processo de compreensão das ideias, a fim de agrupá-las por afinidade para gerando assim as categorias. Conforme Moraes e Galiazzi (2007, p. 22), “a categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas no momento inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes”. Nesta elaboração das categorias, foi construído o texto com as descrições e as interpretações do material, objetivando a compreensão do material coletado por meio da análise. Neste texto, foi importante fazer citações das falas dos sujeitos, a fim de validar as interpretações realizadas.

Alguns dados foram quantificados e representados em tabelas e percentuais, nas quais foram analisadas as tarefas do primeiro e do último encontro, em que os alunos realizaram tarefas individuais para verificação dos conhecimentos prévios, e após o desenvolvimento das U.A., verificação dos conhecimentos construídos.

5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No início do ano letivo de 2011 as duas turmas de 5ª série que foram envolvidas neste trabalho de Matemática iniciaram com cerca de 30 alunos cada uma, e em seguida esse número reduziu-se à metade. Os sujeitos envolvidos no estudo são alunos de duas turmas da 5ª série do Ensino Fundamental, com idades que variam de 11 á 15 anos.

A turma “1” consistiu em alunos repetentes, com dificuldade em manter o interesse nas atividades propostas. Muitos frequentam a escola porque seus responsáveis os obrigam. E a turma “2” é de alunos que estudam juntos, a maioria desde a 1ª série. Mostram-se agitados, o que é comum em alunos nesta idade, e se empolgam durante os trabalhos que realizam. Neste estudo, os alunos da turma “1” são identificados por letras, e os alunos da turma “2” por sílabas. Tanto a turma “1” como a turma “2” escolheram a letra ou a sílaba de sua identificação.

As atividades ocorreram em oito momentos dos quais três foram em sala de aula e outros cinco na sala de informática. Foi realizada uma entrevista final com treze alunos envolvidos, individualmente. Abaixo o quadro com a síntese das atividades realizadas em cada um dos encontros

Quadro 1: Descrição das atividades

Atividade 1	Exploração de questões sobre Ponto, Reta e Plano - Atividade para levantamento de conhecimentos prévios
Atividade 2	Identificação de figuras geométricas nas sucatas coletadas - Atividade para levantamento de conhecimentos prévios
Atividade 3	Exploração do software Google Earth™ - Conhecimento do software, e seus aplicativos
Atividade 4	Utilização dos aplicativos de marcar e ligar pontos - Construção de conhecimentos sobre ponto e reta
Atividade 5	Construção de figuras planas - Percepção das figuras geométricas construídas
Atividade 6	Diferenças entre triângulos e quadriláteros - Percepção das diferenças entre os triângulos construídos, e entre os quadriláteros construídos
Atividade 7	Cálculo de perímetro de triângulos e quadriláteros - Construção de conhecimento sobre o cálculo de perímetro de figuras planas
Atividade 8	Avaliação final - Atividade para verificação de conhecimentos construídos

5.1 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 1: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 1

As tarefas tiveram início com questões de verificação de conhecimentos prévios, visando à percepção dos conhecimentos já construídos em vivências anteriores. Este foi o ponto de partida para a reconstrução dos conceitos. Esta atividade, que está no apêndice 1, foi um exercício formal individual e escrito, ou seja, cada aluno recebeu uma folha contendo questões nas quais era necessário escrever Ponto, Reta e Plano de acordo com a semelhança, ao lado de sentenças como: assento de cadeira, estrela no céu, fio esticado entre dois postes, entre outros objetos que eles visualizam cotidianamente, reconhecer e diferenciar triângulos, reconhecer e diferenciar quadriláteros e cálculo de perímetro de figuras planas.

Durante a atividade, percebeu-se uma inquietação; os alunos solicitavam de forma permanente a presença da professora dizendo estarem com dificuldade, e orientou-se para responderem apenas o que se parecia com ponto, reta, ou plano, nas situações citadas nas questões. Alguns alunos insistiam que não sabiam fazer essa relação, então começou-se a questioná-los oralmente sobre o que seria um ponto, e o que poderia se parecer com ele dentre os objetos que visualizamos com certa frequência, seguindo com esses questionamentos também em relação à reta e ao plano.

Nas questões seguintes sobre triângulos e quadriláteros muitos alunos diziam não lembrar os nomes das figuras. A professora orientou que observassem as figuras, prestassem atenção nas questões para responder apenas o que sabem. Em seguida os alunos começaram a responder em voz alta parecendo testar a professora em relação às respostas, na intenção de saber se estariam certas ou não. E assim fizeram tentativas algumas corretas e outras não.

A professora intercedeu solicitando que não falassem ao grupo respostas, apenas dúvidas, caso houvesse, ou chamassem a pesquisadora para orientação individual. Esse comportamento ocorreu nas duas turmas e não foi fácil para a turma “2” esperar o atendimento individual, pois se mostram imediatistas. Assim que os alunos das duas turmas sentiram-se mais seguros, voltaram a trabalhar individualmente.

Segue a atividade 1 com o quadro de respostas dos alunos:

Questão 1

- 1) Utilizar ponto, reta ou plano para indicar o que se parece com:
- a) A porta de um armário.
 - b) A linha lateral de um campo de basquete.
 - c) Um furo de agulha em uma folha de papel.
 - d) Uma mesa de pingue-pongue.
 - e) Uma estrela no céu
 - f) O encontro de duas paredes de uma sala.
 - g) A marca do centro de um campo de futebol.
 - h) Os fios que ficam esticados entre dois postes na rua.
 - i) O assento de uma cadeira.

Tabela 1 : Respostas das duas turmas em relação a atividade 1

Questões da atividade "1"	Frequencia de Resposta Ponto	Frequencia de Resposta Reta	Frequencia de Resposta Plano	Frequencia de Respostas diferentes ou nenhuma resposta
Questão "a"	1	18	4	2
Questão "b"	0	14	10	1
Questão "c"	17	3	4	1
Questão "d"	1	11	10	3
Questão "e"	13	0	7	5
Questão "f"	3	14	5	3
Questão "g"	9	4	7	5
Questão "h"	2	17	3	3
Questão "i"	4	4	13	4

Na questão "a" da atividade solicitava-se a indicação do que se parecia com a porta de um armário, situação aparentemente simples, mas dez dos treze alunos da turma "1" responderam Reta, um respondeu Ponto, um respondeu corretamente Plano e um aluno deixou em branco. Sobre a mesma questão na turma "2" oito alunos responderam Reta, um respondeu "Quadrada", e dois acertaram respondendo Plano.

As questões que obtiveram mais acertos na turma "1" foi indicar o que se parece com os fios que ficam esticados ente dois postes na rua, e um furo de agulha em uma folha de papel totalizando nove respostas corretas em cada uma das questões.

Estas mesmas questões também foram as de maior número de acertos na turma “2” na qual oito alunos responderam corretamente cada uma delas.

Na sequência apresentam-se as tabelas de acertos de cada turma em separado, referentes à mesma questão.

Tabela 2: Tabelas de acertos da atividade 1

Turma"1"		Turma"2"	
Nº de acertos	Frequencia	Nº de acertos	Frequencia
0	1	0	1
2	2	3	2
3	3	4	3
4	3	5	3
5	2	7	2
6	1	8	1
9	1	Σ	12
Σ	13		

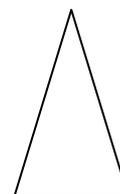
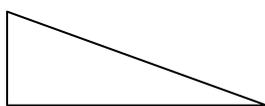
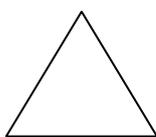
Na turma “1” a média de acertos foi de 3,85 com desvio-padrão de 2,19 e coeficiente de variação igual a 57,01% .

A turma “2” apresentou média de acertos de 4,58, desvio-padrão de 2,04 e coeficiente de variação de 44,54%

As tabelas mostram que, mesmo com questionamentos feitos pela professora a fim de facilitar o entendimento da tarefa, apenas quatro de treze alunos da turma “1” acertou 50% ou mais das questões, e na turma “2” seis de doze alunos acertaram 50% ou mais das questões propostas.

Questões 2 e 3

2) Nomear as figuras abaixo:

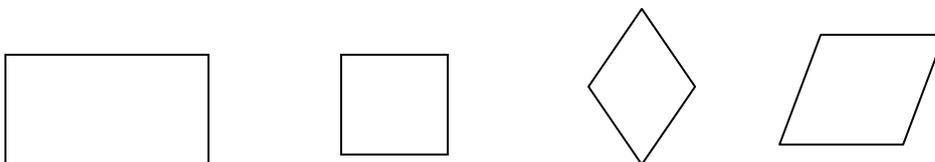


3) As figuras do exercício anterior possuem diferença? Qual?

Nestas atividades dos triângulos nenhum aluno da turma "1" acertou os nomes ou diferenças entre eles. Na turma "2", quatro alunos acertaram o triângulo retângulo, mas não mencionaram diferenças entre os triângulos, e os demais não acertaram nenhum.

Questões 4, 5 e 6

4) Nomear as seguintes figuras:



5) Quais as diferenças entre as figuras do exercício anterior?

6) O que as figuras do exercício 4 possuem em comum?

Em relação aos quadriláteros na turma "1", cinco alunos acertaram o retângulo e o quadrado, e dois alunos apenas o quadrado. Sobre as diferenças entre eles, um aluno respondeu que todos têm 4 pontas. Nesta mesma questão, na turma "2", três alunos acertaram retângulo e quadrado e quatro apenas o quadrado. Em relação às diferenças ou semelhanças, não houve respostas corretas.

Questão 7

- 7) Desenhar uma quadra de futebol, escolha as medidas de largura e comprimento. a) Calcular a superfície desta quadra.
b) Calcular o perímetro desta quadra.

Na última questão todos os alunos desenharam a quadra de esportes com medidas de livre escolha, mas ninguém acertou sobre superfície ou perímetro.

5.2 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 2 : REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 2

No segundo encontro, solicitou-se que trouxessem sucatas. A turma “1” não trouxe material suficiente, e a turma “2” trouxe caixas de remédio, de papelão, de sapato, cd, garrafas plásticas, latas, partes de brinquedos e revistas. Este material foi utilizado para as duas turmas, em momentos diferentes, cada uma em seu horário de aula e da seguinte forma: colocou-se as sucatas em uma mesa no centro da sala para que os alunos analisassem as figuras geométricas que podem ser identificadas nestes objetos e fizessem dez relações entre os objetos e as figuras geométricas que conhecem.

Com o objetivo de oportunizar a ancoragem entre os objetos conhecidos com as representações geométricas que se objetivava construir, esse material foi um organizador prévio, segundo a teoria de Ausubel, que vem a facilitar a construção dos novos conhecimentos (AUSUBEL, 2003). Esta atividade também foi individual, e por escrito.

Cada um recebeu uma folha em branco para fazer suas anotações. Para isso, os alunos podiam explorar o material a vontade. Também observou-se dificuldade nisto. Muitos alunos diziam não observar nenhuma figura, faziam muitas perguntas, e a professora respondia com outros questionamentos na tentativa de envolvê-los e desafiá-los na tarefa proposta, fazendo com que pensassem sobre o que já sabiam sobre as formas geométricas, pois, concordando com Barreiro (p.173, 2004), “O aluno precisa compreender sua posição como a de alguém capaz de crescer, de construir, de produzir o novo. E o alicerce dessa postura é o questionamento, já que faz com que o aluno elabore ao invés de copiar.”

Nestas duas atividades observou-se o desconforto que os questionamentos causaram de início quando alguns alunos falavam em voz alta as respostas propositalmente, enquanto outros tentavam copiar as respostas dos colegas, dando a ideia de que queriam “livrar-se” da tarefa. Então, esclareceu-se que o exercício tinha o propósito de avaliar o que eles já tinham aprendido sobre as figuras, para planejar nossas atividades na sala de informática e, portanto, a ele não seria atribuído um grau.

Esta avaliação teve finalidade diagnóstica. Por meio desta, verificou-se os conhecimentos construídos em anos anteriores sobre noções de geometria plana e,

a partir destes resultados, elaborou-se as tarefas seguintes. Sobre a avaliação diagnóstica, Grillo e Lima explicam que:

[...] para o professor, a avaliação da aprendizagem é de reconhecida utilidade, na medida em que permite a reflexão sobre a prática- o exame da coerência entre os objetivos buscados, os procedimentos de ensino utilizados e os resultados obtidos – e orienta a tomada de decisões pertinentes para a continuidade do ensino (2010, p.17).

Nas respostas desta atividade, observou-se que a maioria dos alunos fez relação das faces das caixas com a forma retangular corretamente, assim como o quadro e a porta. Quanto à forma do CD e da pizza, os alunos colocaram redondo ao invés de círculo, excetuando quatro alunos entre as duas turmas que colocaram círculo, ao referirem-se a esta forma, mostrando que as relações mais evidentes são da Geometria com o cotidiano e que há dificuldade em expressar o conhecimento acadêmico.

Abaixo as tabelas explicativas como o número de alunos e seus respectivos acertos na atividade 2. Tanto na turma “1” como na turma “2” estavam presentes 11 alunos no dia desta tarefa.

Tabela 3

Turma"1"		Turma"2"	
Nº de acertos	Frequencia	Nº de acertos	Frequencia
0	1	1	4
1	1	3	6
2	2	5	1
3	2	Σ	11
4	3		
5	1		
6	1		
Σ	11		

A turma “1” apresentou uma média de acertos de 3,09, o desvio-padrão foi de 1,72 e o coeficiente de variação 55,66%

A turma 2 teve uma média de 2,45 acertos com desvio-padrão de 1,29 e coeficiente de variação igual a 52,69%.

Nesta atividade, os alunos tinham disponíveis as sucatas, as quais poderiam pegar e explorar se sentissem necessidade. Mas as relações escritas pelos alunos referiam-se também ao que se encontrava na sala, como o quadro verde relacionado

com o retângulo, as mesas com quadrado. Estas relações feitas pelos alunos de figuras geométricas com os objetos referiam-se às faces. De acordo com Toledo e Toledo “Face é cada uma das superfícies planas que formam um poliedro. Por exemplo, o cubo tem 6 faces quadradas” (2009, p.232).

A explicitação dessas informações denotou que os alunos já haviam sido questionados, no ano anterior, sobre as formas geométricas relacionadas ao observavam na escola, por isso sentiram-se mais seguros falando sobre situações bem conhecidas, e as dificuldades apareceram quando tiveram que perceber que estas formas se encontram em muitos outros objetos manuseados com frequência e nunca antes observados desta forma. Percebe-se que mesmo estando familiarizados com formas geométricas relacionadas com o cotidiano escolar, os alunos apresentaram dificuldades em generalizar os conhecimentos.

Pode-se observar pelas tabelas que as duas turmas apresentaram mais facilidade na primeira atividade, mesmo sem a visualização, como na segunda atividade que oportunizou ver os objetos e identificar figuras geométricas conhecidas. Na turma “1”, quatro alunos acertaram mais que 50% na primeira tarefa, e na segunda apenas dois conseguiram isso. Na Tuma “2”, seis alunos acertaram mais que 50% na primeira atividade e apenas 1 aluno, na segunda atividade, conseguiu acertar 50%.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática dizem que:

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive (BRASIL, 1998, p.51).

Pelos resultados verifica-se que estes alunos não trazem conhecimentos em Geometria além das formas básicas como círculo, quadrado e triângulo. Também não entendiam que estas figuras formam-se com pontos e retas, exceto o círculo; nem que são figuras planas. Ainda nos PCN's:

O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc. (BRASIL, 1998, p.51)

Nos encontros descritos a seguir foram desenvolvidas as atividades de noções de Geometria com o *software Google Earth™*.

5.3 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 3: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 3

A partir da análise dos resultados dos dois encontros iniciais organizou-se a terceira atividade que foi desenvolvida na sala informatizada da escola. As primeiras atividades desenvolvidas mostraram a dificuldade dos alunos em associar noções de geometria com situações cotidianas. Em função disso, as próximas atividades foram desenvolvidas com o objetivo de possibilitar aos alunos a construção dos conceitos de Ponto, Reta e Plano, levando em consideração situações cotidianas.

Construir triângulos e quadriláteros; diferenciar triângulos de acordo com as medidas dos lados e analisar os quadriláteros quanto aos pares de retas paralelas; e todos estes conceitos foram trabalhados por meio do *software Google Earth™*.

Este trabalho foi realizado com o *software*, e no primeiro momento foi oferecida uma atividade previa para que os alunos explorassem o *software Google Earth™*. Para isso, inicialmente se questionou se alguém já conhecia este *software*. As respostas foram quase todas negativas; alguns poucos sabiam da existência do *software*, mas não tinham ideia do que se tratava.

Foi explicado que o *software* oportuniza localizar endereços que podem ser visualizados de várias formas de acordo com interesses próprios. Cada aluno ficou sozinho em um computador que já estava com o *Google Earth™* na tela. Explicou-se que o endereço a ser localizado deveria ser preenchido na tela à esquerda em cima, conforme está destacado na figura 4 em vermelho onde diz “voar para”.

Assim que forneceu-se ao grupo a primeira instrução, muitos alunos já haviam colocado o endereço de suas casas, ou da escola, mostrando facilidade neste trabalho inicial, enquanto que outros tiveram

dificuldade, pois, quando digitavam o nome da rua, aparecia uma imagem de outro estado.

Explicou-se que precisariam especificar a cidade. Mesmo assim alguns alunos custaram um pouco a encontrar, precisando de auxílio e incentivo para perderem o medo de trabalhar com o computador e explorar o *software*. Mas essa dificuldade inicial não prejudicou em nada a atividade, que exerceu um fascínio assim que colocavam o endereço da escola e reconheciam a quadra de esportes.

Os alunos “A” e “E” observaram que a quadra de esportes estava diferente. Explicou-se que a data das imagens não é atual, e mostrou-se nas figuras a data de captação da imagem. Deixou-se que se apropriassem de como manusear as formas de visão que ele possibilita

Após este primeiro momento solicitou-se, aos alunos que ainda não haviam realizado nenhuma tentativa, que localizassem a escola e lugares que frequentam no entorno da escola. Alguns alunos mostraram certa dificuldade em trabalhar com o *software* e pediam ajuda com frequência, mas o fascínio foi geral. Procuravam seus endereços, a escola, o CTG (Centro de Tradição Gaúcha) localizado na comunidade, o centro comunitário onde realizam disputas de futebol organizadas pela professora de Educação Física da escola. Observaram a quadra de esportes da escola, o formato de telhados dos prédios, formato de quadras de outras casas ao entorno da escola. Enfim, mostraram-se muito curiosos, inclusive os alunos da turma “1”, que muitas vezes mostram dificuldade em envolver-se nas atividades propostas. Estes demonstraram muito interesse em aprender a utilizar o *software*, por ser uma novidade relacionada com as tecnologias que tanto os fascinam. Mas, apesar de aprenderem rápido, observa-se que sabem pouco sobre a utilização destes recursos.

Os alunos da turma “1” procuraram imagens em outros bairros de Porto Alegre, traçaram caminhos até a casa de colegas, também navegaram em outros estados do Brasil e até fora do país.

Utilizando conhecimento de Geometria na localização de um endereço em um mapa, pode-se dizer que é um Ponto em um Plano e sobre isso Toledo e Toledo elucidam que:

Quando estamos em um bairro e precisamos chegar a uma casa, já não basta saber apenas seu número. Precisamos saber também em que rua do bairro a casa está localizada. Portanto, são necessárias duas informações. No modelo matemático, teremos a localização de um ponto no plano (2009, p.224).

Estes locais escolhidos nesta atividade foram utilizados nas tarefas seguintes, pois, como já era esperado, a curiosidade em ver os locais conhecidos e frequentados por eles foi evidente. Perguntou-se ao aluno "E" o que estava localizando, e ele respondeu: "A escola da minha prima, eu levo ela todos os dias" e continuou mostrando sua casa, a casa do colega "D" e em seguida mostrou o trajeto, dizendo "Este é o caminho que eu faço da minha casa até a escola da minha prima".

Nem todos tiveram essa facilidade em se localizar. E sempre que pediam ajuda, os colegas orientavam para procurarem as ruas, e seguir por elas até chegar ao local desejado.

Assim que os alunos construía suas imagens utilizando os aplicativos disponíveis na barra de ferramentas, que se pode observar na figura 4 destacado em preto, salvava-se em *pen drive* possibilitando a visualização dos trabalhos em outros momentos.

Muitos alunos precisaram de ajuda até para manusear o mouse. Com estes sentou-se ao lado e trabalhou-se junto até que conseguissem entender como funcionava. Alguns colegas colaboravam auxiliando também. Este encontro foi muito gratificante no sentido de perceber o entusiasmo dos alunos com as descobertas, e também suas expectativas para os próximos encontros. Ao finalizar, explicou-se que na próxima semana aprenderiam a marcar pontos nestes locais escolhidos.

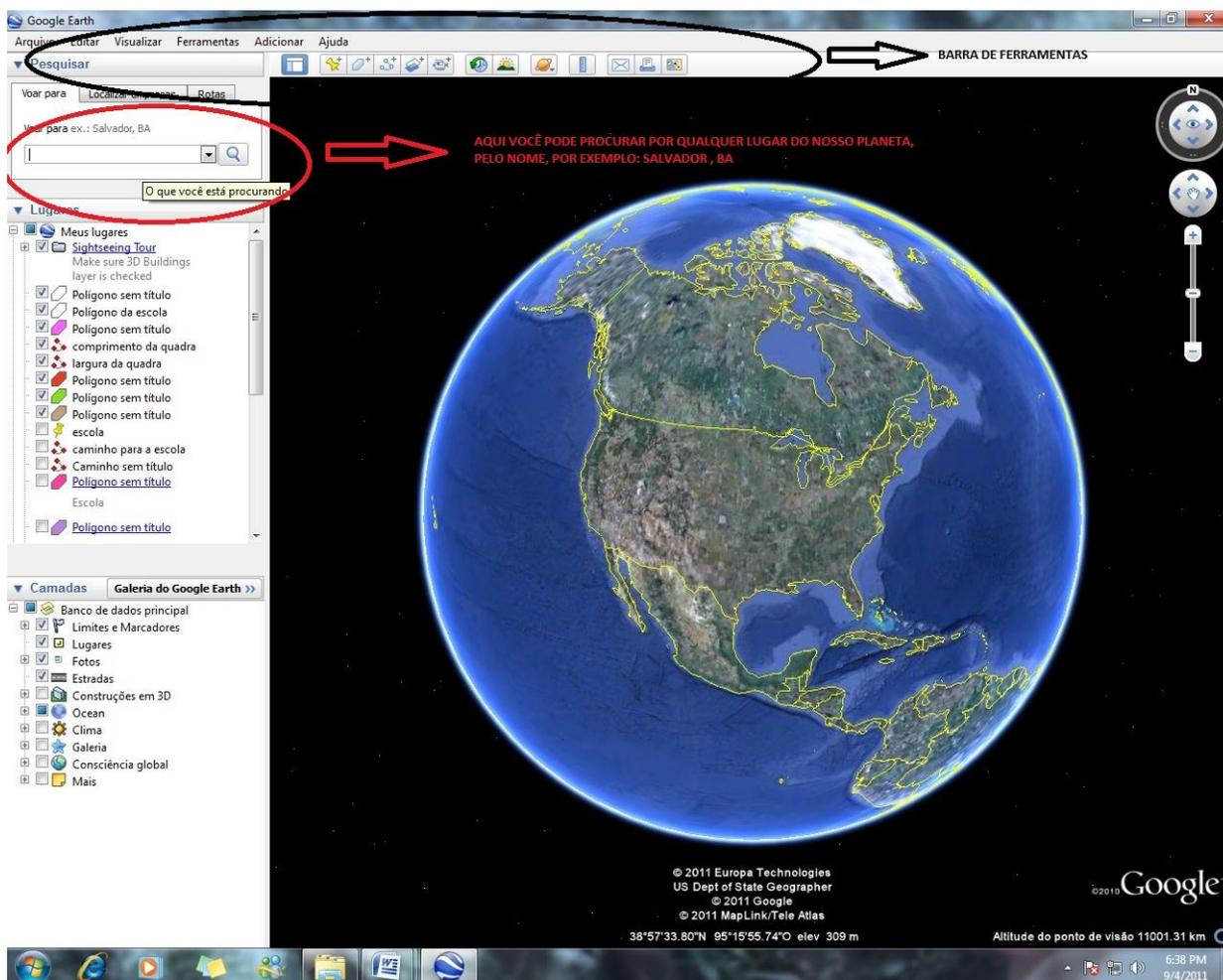


Figura 4: Tela inicial do Google Earth™

5.4 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 4: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 4

A quarta atividade consistiu em utilizar alguns aplicativos do *software*, que estão destacados em preto na figura 4, como os marcadores, cuja finalidade é não perder os pontos escolhidos. Nas figuras 5 e 6 os marcadores estão em amarelo, e a régua, que possibilita ligar estes pontos e fazer as medidas.

Na figura 6 a reta está ligando os dois marcadores. Esta atividade exigiu atenção, já que para cada ponto marcado é preciso salvar e nomear, assim como as retas. Do contrário, perdem-se os marcadores e as retas, e isso aconteceu várias vezes, fazendo com que recomeçassem. Mesmo assim, divertiam-se na escolha do formato dos marcadores, para o qual as opções variavam desde balões com letras e números, flechas, carros entre outros, com cores variadas.

Os alunos associavam os locais com os marcadores, por exemplo, o aluno “C” colocou ondas para marcar o Centro Comunitário argumentando: “É que lá tem piscina” e para o mercado colocou uma cesta, dizendo que seria para as compras. Enfim, trabalharam com criatividade e satisfação.

Ao iniciar a atividade, solicitou-se que observassem a barra de cima, onde se localizam os aplicativos, e selecionassem o marcador para identificar os pontos e nos surpreendeu a rapidez com que descobriam como colorir e utilizar figuras diferentes para os pontos, passando as informações agilmente para os colegas. Concordando com Moran (2001, p.17), “Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor”.

E neste encontro aconteceu um imprevisto de falta de internet em alguns computadores, fazendo com que alguns alunos trabalhassem em duplas. Muitos alunos estavam impacientes com esta dinâmica de trabalhar em dupla, mas essa dificuldade não inviabilizou o trabalho, e sim proporcionou aos alunos com mais dificuldade em trabalhar com o computador a ajuda dos colegas trazendo incentivo, e também a experimentar essa tarefa que anteriormente deixava-os paralisados e dependentes da ajuda ou supervisão da pesquisadora, como no caso das alunas “I”, “J”, “Re” e “Rd”.

Os trabalhos realizados neste dia consistiram ligar duas marcações e verificar a distância em metros. O *software* possibilita outras unidades de medida, mas combinamos usar metro. As dificuldades deste encontro ocorreram pelo fato de esquecerem-se de salvar suas imagens, tendo que refazer a atividade.

As figuras a seguir mostram os trabalhos dos alunos, na figura 5 apenas três marcadores, e na figura 6, dois marcadores ligados por uma reta.



Figura 5: Marcadores no aeroporto, na Escola e na casa do aluno



Figura 6: Marcadores na Escola e CTG, e a reta ligando os pontos

Enquanto os alunos marcavam, questionou-se se observavam figuras geométricas nas imagens. Alguns alunos ficaram quietos, enquanto que outros prontamente disseram que sim, e mostravam os telhados de algumas casas que

lhes pareciam como quadrado e outras como retângulo. Concordei que nas imagens apareciam quadrados e retângulos com frequência, e foi solicitado que observassem outras formas também.

Na figura 6, na qual aparece a quadra de esportes da escola, os alunos traçaram as retas de comprimento e de largura em vermelho e observaram que esta figura é um retângulo, assim como o ponto do centro da quadra e o círculo. Nas primeiras atividades, muitos se referiam ao círculo como redondo, mas o correto é nomear a figura como círculo. Neste encontro conseguiu-se trabalhar com noção de ponto e reta, que liga dois pontos. Este *software* possibilita um trabalho de imagens, no qual os alunos vão explorando por curiosidade e aprendendo por meio de questionamentos e na troca de ideias com os colegas.

5.5 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 5: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 5

A quinta atividade foi a formação das figuras planas unindo os pontos escolhidos pelos alunos. Para isso pediu-se aos alunos que ligassem 3 pontos não alinhados. Nesta atividade era esperado que, ao unir os pontos, os alunos percebessem as figuras geométricas que se formavam, e na turma “1” os alunos “D” e “E” chamaram a atenção dos colegas dizendo o nome das primeiras figuras formadas, os triângulos. E na turma “2” os alunos “Ge” e “Jp” chamaram a atenção do grupo dizendo que ligando os pontos aparece um triângulo. Afirmou-se que a observação estava correta, enquanto que uns mostravam suas imagens para os outros, houve um questionamento sobre figuras de três lados construídas e que deixavam dúvidas se seriam triângulos ou não. Solicitou-se que analisassem as figuras juntos, observando as diferenças entre elas.

De acordo com Toledo (2009; p.222), “A partir dos 10 anos, aproximadamente, a criança começa a dar significado para o ato de *medir* e a observar a necessidade da medida para localizar a posição de um ponto sobre uma reta”. Percebeu-se que a maioria dos alunos mostrava certeza de serem triângulos as figuras com os lados com medidas iguais ou com pouca diferença. Com isso pediu-se que construíssem novos triângulos, mas desta vez anotando as medidas.

Ainda Toledo (2009; p.222), sobre conceito de medida, “Medida de comprimento é um número que indica quantas vezes outro comprimento, tomado como unidade, “cabe” no comprimento a ser medido”, e a nossa unidade foi metro. Assim que terminaram, solicitaram-se as medidas. O tipo mais comum foi com os três lados com medidas diferentes. Então se informou que este tipo de triângulo é chamado escaleno, depois as figuras com dois lados iguais chamados de isósceles, e por fim com três lados iguais tinha apenas um, e informamos que é o equilátero, e que toda figura com três lados é triângulo.

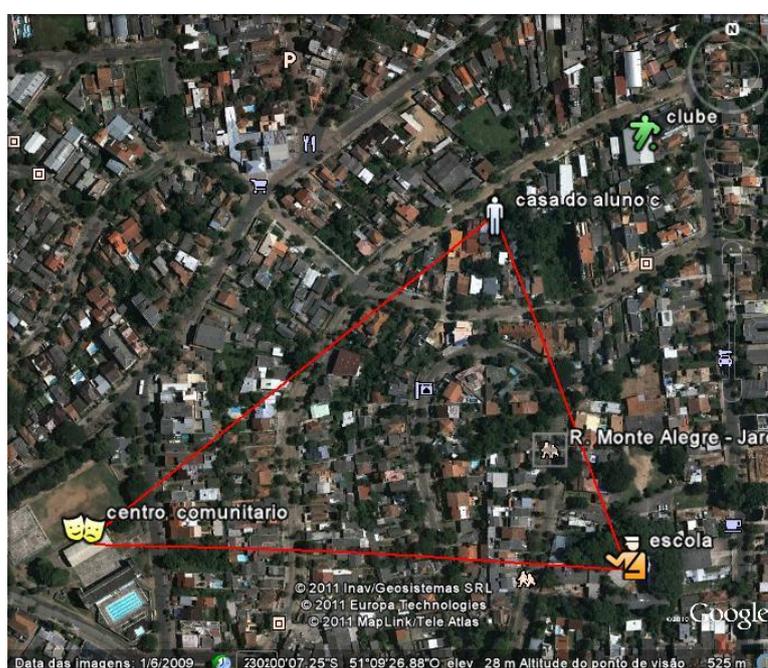


Figura 7: Triângulo formado pelos pontos: Escola, casa do aluno “C” e Centro Comunitário

A partir disso, o aluno “D” começou a construir um de cada tipo, e anotou os nomes no caderno; os demais observaram e fizeram o mesmo. Na turma “2” a dinâmica foi a mesma, e os alunos “Ge” e “Jp” tiveram a iniciativa de desenhar no caderno os tipos de triângulos. Interessante observar que na construção dos triângulos não ocorreram situações nas quais os pontos a serem ligados estivessem alinhados, mas na construção dos quadriláteros sim. Então se questionou o grupo sobre os pontos alinhados, que quando ligados formam uma reta. O aluno “Si” disse: “Sora, como assim, eu marquei os quatro pontos, e não está certo?” Perguntou-se se a figura estava com quatro lados, ele respondeu: sim, neste lado acaba um e começa outro. Observando a figura, viu-se que havia três lados, pois um deles era

duas retas alinhadas, sendo que no mesmo ponto que uma terminava a outra começava e não poderiam ser considerados dois lados de uma figura.

Chamou-se a atenção do grupo para que observassem a possibilidade de marcarem vários pontos em uma mesma reta. Assim como o aluno “Si”, outros marcaram pontos colineares, ou seja, vários pontos alinhados que formam uma reta. Ele saiu de seu computador e foi olhar o trabalho dos colegas; havia outro assim, do aluno “Vd”. Pediu-se que olhassem como ficaria a ligação de vários pontos, todos alinhados, “Jp” disse: “fica uma reta”. Então se explicou que uma reta é vários pontos alinhados.

E quanto aos quadriláteros, surgiram questionamentos sobre os tamanhos das retas, pois para a maioria dos alunos o quadrilátero deveria ser quadrado ou retângulo. Explicou-se que qualquer figura de quatro lados pode ser chamada de quadrilátero, sendo esta uma classificação relacionada ao número de lados.



Figura 8: Quadrilátero formado pelo aeroporto, Centro comunitário, Escola e Vila

Neste encontro dos alunos já conseguiam trabalhar com agilidade, utilizavam os marcadores com criatividade variando formas e cores, nomeavam e salvavam. Usavam a régua para medir a distância (metros), variavam cores e nomeavam também.

5.6 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 6: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 6

Na escola houve entrega de boletins no dia da nossa 4ª UA na sala de informática, e os alunos da turma “2” pediram para virmos no turno inverso, ou ao sábado para continuarmos nosso trabalho. Organizou-se com a supervisão essa aula à tarde, mas novamente houve falta de sinal de internet em alguns computadores e os alunos trabalharam em duplas novamente.

Solicitou-se que construíssem novamente figuras de três e de quatro lados, objetivando obter triângulos e analisar as diferenças entre eles, assim como com os quadriláteros. Foi muito interessante observar que procuravam marcar pontos na intenção de obter uma figura com os quatro lados iguais ou perto disso. Não se sentiam satisfeitos quando os lados apresentavam medidas muito diferentes, assim como com os triângulos. Em geral, os alunos preferiam quando ficava parecido com o triângulo retângulo, mesmo depois de todas as observações feitas no último encontro.

Questionou-se o que seria um quadrilátero. A maioria dos alunos respondeu que seria um quadrado. Questionou-se novamente: “quadrilátero é apenas o quadrado?” O aluno “Jp” disse: “Quadrilátero é com quatro lados”, enquanto observava a figura formada pelo colega “Ba” no *Google Earth™*. Figura esta que não tinha nenhum lado igual; todos com medidas diferentes.

Assim que se formavam as primeiras figuras, questionou-se sobre a classificação dos triângulos em relação à medida dos lados, e pra isso tinham que registrar as medidas. Em relação ao nome dos triângulos, foi comum trocarem o escaleno com o equilátero, sendo o primeiro com todos os lados diferentes e o outro com todos os lados iguais.

Em relação aos quadriláteros, os alunos observaram retas paralelas nas figuras. A turma “2” foi espontânea em falar sobre isso. Observavam as figuras e analisavam se realmente as retas estavam paralelas. Às vezes ficavam na dúvida, então esclarecemos que é preciso verificar as retas, se no caso de continuarem serão paralelas.

Neste encontro os alunos ficaram tiveram mais clareza sobre as figuras planas construídas e observadas. Estes conceitos são novidades para todos eles; nunca tinham trabalhado com estes elementos de geometria nem com a nomenclatura

dos triângulos. Não avançamos, pois estava complicado para trabalhar com poucos computadores. Mesmo assim, trouxe-nos muita satisfação a iniciativa por parte dos alunos em fazer esta aula em turno inverso, a qual a maioria dos alunos das duas turmas participou.

5.7 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 7: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 7

A tarefa deste encontro consistiu em calcular os perímetros das figuras construídas, e para isso a professora trouxe algumas figuras construídas pelo grupo impressas. Também se tinha por objetivo neste encontro continuar observando as diferenças entre os triângulos e quadriláteros. Enquanto construíam as figuras, os alunos fizeram perguntas em relação aos triângulos; queriam certificarem-se sobre os nomes; alguns alunos ainda resistiam a alguns tipos de triângulo.

Alunos que tiveram pouca interação com o grupo nestas atividades, ainda solicitavam a professora para confirmar se sua figura seria mesmo triângulo. E a professora repetia sempre que toda figura de 3 lados é triângulo, e uma das formas de nomear é de acordo com suas características relacionada a medida dos lados, lembrando que precisavam registrar as medidas. Quando já havia várias figuras prontas, questionamos qual era o tipo de triângulo mais comum construído pela turma. Os alunos não responderam de imediato. Pediu-se que observassem as medidas, e o aluno “D” respondeu que tinha o escaleno com todos os lados diferentes e tinha isósceles também e nenhum equilátero, então a pesquisadora desafiou-os a construírem outros tipos de triângulos. Uma dupla logo construiu um isósceles em uma praça de forma quadrada, relatando que é difícil construir um triângulo com três lados iguais no *software* e depois de um tempo chamaram a professora mostrando que haviam conseguido um triângulo com três lados iguais. A turma “2” em geral mostrou dificuldades em construir um triângulo de cada tipo.

Em seguida começou-se a trabalhar com os quadriláteros observando as retas das figuras. Os alunos não mostraram dificuldades nisso, solicitou-se que verificassem se as figuras tinham um ou dois pares de retas paralelas, e a maioria das figuras tinha um par, poucas tinham dois pares de retas paralelas.

A imagem obtida com facilidade foi a quadra de esportes da escola, na qual os alunos traçaram as retas, registraram as medidas e em seguida mediram a quadra com fita métrica. Foi observada pelos alunos uma pequena diferença. Explicou-se que existe mesmo uma pequena diferença entre as medidas reais e as do *software*.

Em seguida que os alunos foram terminando perguntou-se: Se corresse uma volta em torno da quadra de esportes, qual seria a distância percorrida? Eles buscaram a imagem da quadra e os alunos “D” e “E” pegaram seus cadernos e somaram as medidas dos lados resultando em 76 metros. Os colegas perguntaram se era isso mesmo, a pesquisadora respondeu que sim, e a soma dos lados de uma figura é o seu Perímetro. Foi solicitado que calculassem o perímetro das figuras nas imagens impressas construídas no *Google Earth™* utilizando a régua. A dinâmica foi fazer as medidas dos lados e calcular os perímetros, e trocar as figuras assim que concluía seu trabalho oportunizando que todos pudessem manusear todas as fotos e fazer as medidas.



Figura 9: Aluna “I” calculando o perímetro de um triângulo

Esta aula foi produtiva porque os alunos já mostravam propriedade na elaboração de suas tarefas; já conseguiam construir figuras com rapidez e

classificavam os triângulos com o número de lados e os quadriláteros com os pares de linhas paralelas. Os alunos que mostram insegurança na classificação observavam seus colegas, e pediam ajuda; mas quando alguém apontava as mesmas dúvidas repetidamente, os alunos “Si” “Ge” e Jp gritavam “cara o perímetro é só somar os lados”, mostrando-se sem paciência com seus colegas, argumentando “faz tempo que estamos trabalhando nos computadores com essa matéria e os colegas ainda querem ajuda”.

Observa-se que cada aluno desenvolve seu estilo de construção e observam o modo como seu colega trabalha, na intenção de aprender algo que lhe interessante por algum motivo, ou seja, quando tem alguma novidade que possam utilizar também. Algumas constatações foram feitas por eles sem muitas explicações como: que o quadrilátero com os quatro lados de mesma medida é quadrado, e o quadrilátero com dois pares de retas paralelas com mesma medida são os retângulos.

5.8 FEIRA DE CONHECIMENTOS

Na aula seguinte foi necessária a organização do trabalho para apresentar na Feira de Conhecimentos que é um evento da escola, aberto á comunidade, e para o qual são convidadas outras escolas para assistirem a apresentação dos trabalhos realizados durante o ano.

Aproveitou-se desta oportunidade para, além deste trabalho realizado com o *software*, a construção para a feira, de uma maquete da escola inspirada em uma imagem oriunda do *Google Earth™* que se pode observar na figura 10, utilizando escala de 1:100 (1cm =1m) para os prédios em seus comprimento e largura, mas não para a altura.



Figura 10: Imagem feita pelo *Google Earth*TM, marcações realizadas pelos alunos

Então, a professora apresentou aos alunos, com o projetor multimídia, os trabalhos realizados, fotos e filmes todo o material coletado durante as U.A.. Assistiram muito empolgados e, ao mesmo tempo em que rodavam as fotos e filmes, começou-se a organizar a apresentação para a feira do conhecimento da escola. Colocou-se em tecido TNT as fotos e alguns cálculos com a réplica das figuras em folha de desenho construída pelos alunos sem que tenha sido solicitado. Mostraram essas figuras argumentando que assim ficaria melhor para explicar o cálculo do perímetro para os visitantes da feira de conhecimentos. Estas atitudes mostraram o comprometimento dos alunos na apresentação que fariam do trabalho.

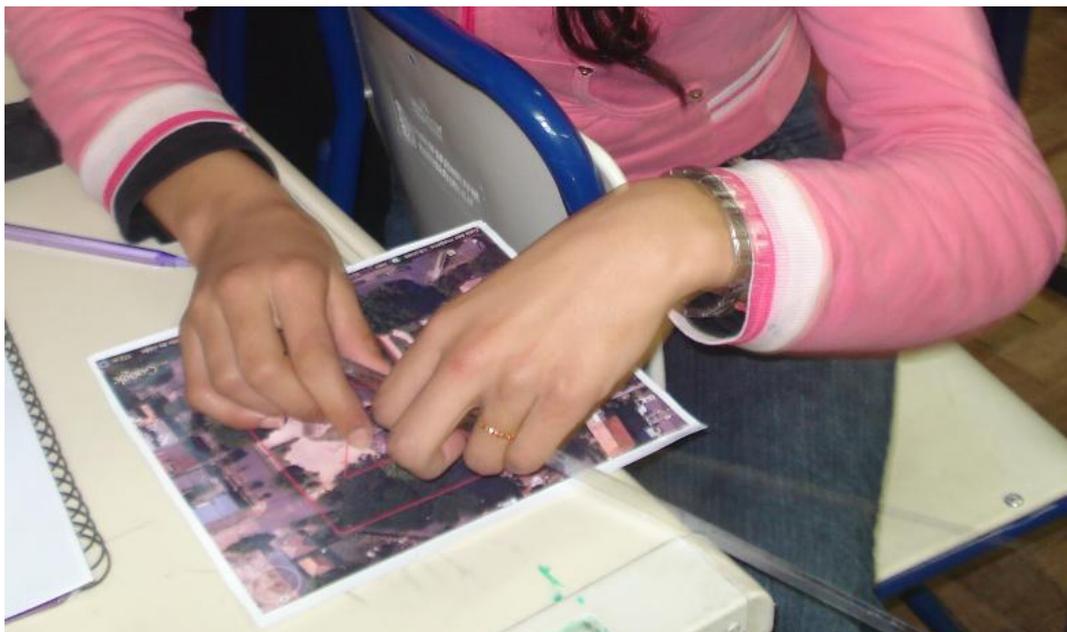


Figura 11: Aluna “F” calculando o perímetro

No dia da feira ficaram quatro alunos para explicar o trabalho para os visitantes – “Ge”, “Jp”, “Si” e “Vd”. Os demais colegas estavam envolvidos em outras apresentações. Os alunos explicaram que o trabalho foi construído com pontos escolhido por eles no *Google Earth™*. E ligando estes pontos com uma reta, formaram os triângulos e quadriláteros. Mostraram os cálculos de perímetro das figuras e os nomes dos triângulos de acordo com a medida dos lados.

Foi perceptível a empolgação dos visitantes ao escutarem as explicações destes alunos que foram muito elogiados enquanto explicavam o trabalho, e alguns visitantes procuraram a diretora para elogiar e convidá-los a se apresentarem em outros locais.

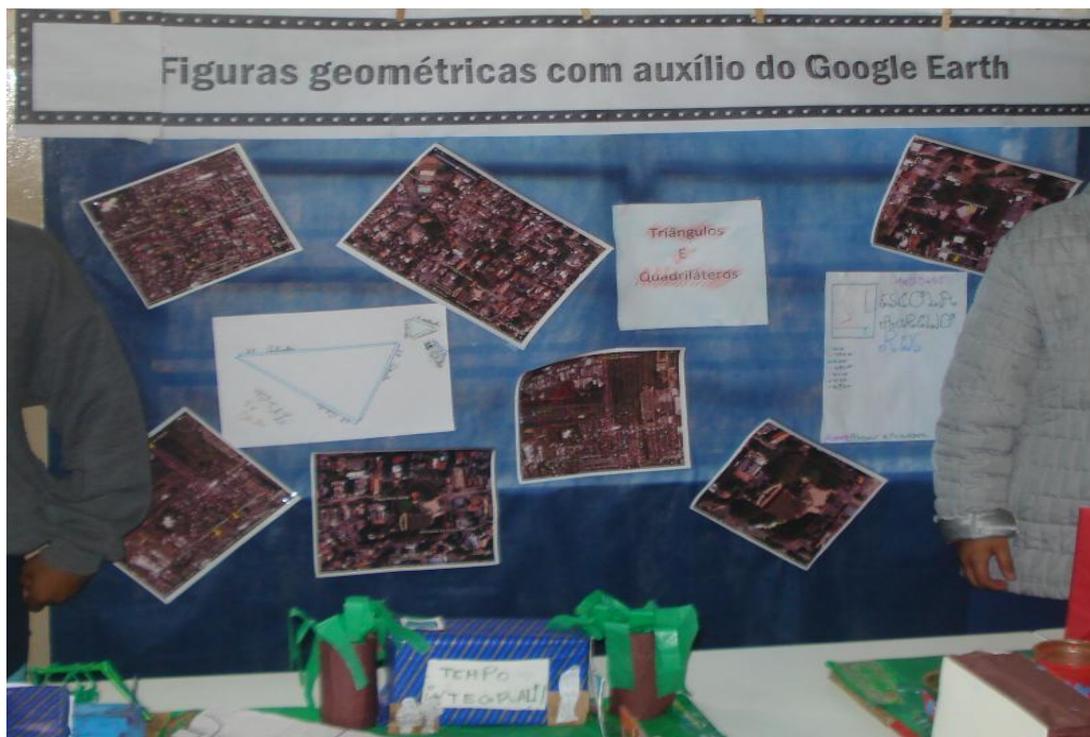


Figura 12: Exposição das imagens construídas durante as Unidades de Aprendizagem na Feira de Conhecimentos da escola



Figura 13: Maquete da escola construída com material reaproveitado, utilizando escala de 1:100

5.9 UNIDADE DE APRENDIZAGEM 8: REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 8

Esta U.A. foi realizada em três períodos de 45 minutos cada. Utilizou-se novamente o projetor multimídia para mostrar os trabalhos realizados. Neste momento pediu-se que os alunos classificassem as figuras de acordo com seus conhecimentos. Os alunos “Jp” e “Si” mostraram-se observadores apontando os quadriláteros que não possuíam as retas paralelas por detalhe, favorecendo a construção do conceito de que se as retas continuassem acabariam por se cruzar, e retas paralelas não se cruzam.

As observações em relação aos tipos de triângulos também foram interessantes. Às vezes confundiam os nomes escaleno e eqüilátero; o primeiro com todos os lados diferentes e o segundo com todos os lados iguais. Ao assistirem suas produções percebia-se um aumento de autoestima na medida em que o aluno sentia-se no direito ou dever de explicar sua figura e argumentavam com seus colegas.

Finalizamos a apresentação e realizamos a avaliação final em apêndice 2. A turma “2” estava ansiosa para fazer esta avaliação, e as duas turmas mostravam-se agitadas na última unidade de aprendizagem.

Segue as questões da avaliação final e as respostas dos alunos:

Questão 1

Utilize a régua para responder as seguintes questões:

- 1) Você sabe as medidas da quadra de esportes da sua escola, então faça um esboço desta quadra de esportes obedecendo a escala de 1cm por 100cm, com a rede de voleibol, e responda o que se parece com ponto, reta e plano.
 - a) A quadra
 - b) As varas laterais que seguram a rede
 - c) A bola vista de longe
 - d) Cada marco nos quais são colocadas as varas para a rede

Em relação à questão “a”, 12 alunos responderam Plano, seis responderam quadrilátero e plana, dois responderam quadrilátero, um respondeu retângulo e dois não responderam. Na questão “b”, 19 responderam Reta, um respondeu círculo e dois não responderam e um respondeu Ponto. Na questão “c”, 18 responderam Ponto, dois responderam Plano, um responde círculo e dois não responderam. Na questão “d” 16 alunos responderam Ponto, seis não responderam, e um respondeu Plano.

No enunciado foi solicitado que desenhassem a quadra de esportes utilizando a escala de 1cm por 100cm, pois durante a construção das maquetes os alunos mediram a quadra com fita métrica e sabiam bem as medidas. Nesta atividade, 22 alunos desenharam a quadra com essas medidas, um não desenhou e outro utilizou outras medidas.

Esboço da quadra de esporte segundo aluno “Si”

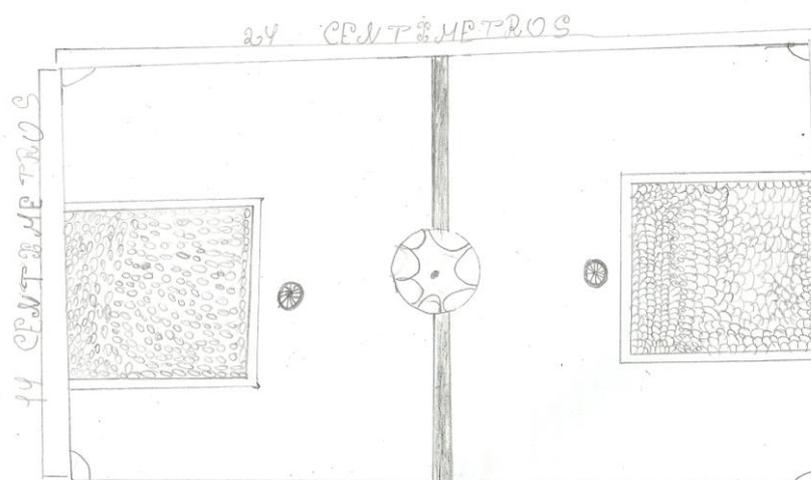


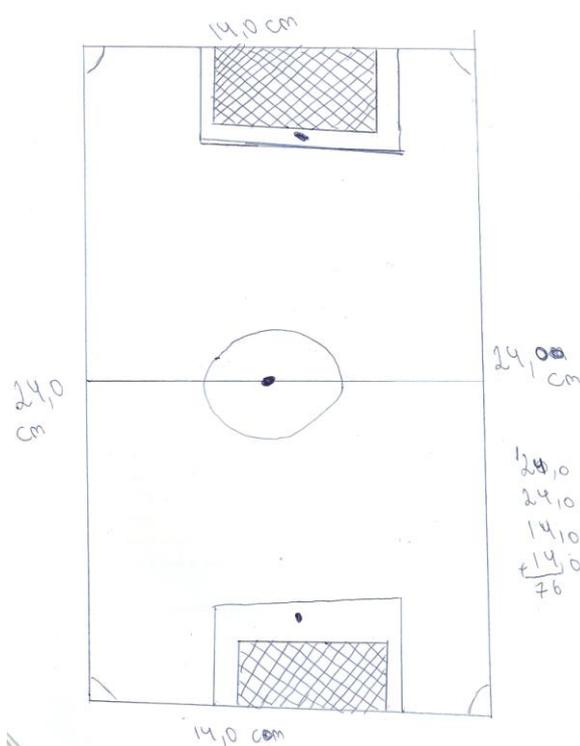
Figura 14: Atividade do aluno “Si”

Questão 2

2) A professora de Educação física da sua escola iniciou a aula solicitando aos alunos da oitava série que corressem três voltas ao redor da quadra de esportes. Calcule o perímetro da quadra e a distância percorrida pelos alunos.

Nesta questão 20 alunos somaram as medidas dos quatro lados, e em seguida multiplicaram por três, dois alunos fizeram a soma das medida do lados e somaram o resultado com ele mesmo três vezes, um aluno não apresentou cálculos, apenas a resposta e o aluno "K" multiplicou a medida de comprimento por três, logo a medida da largura por três, e finalizou somando os dois resultados, e sua resposta foi a metade do percurso 114 metros. Essa questão foi discutida quando finalizaram a atividade, e o aluno respondeu que foi por falta de atenção.

Segue a atividade do aluno "Bi". Este aluno calculou o perímetro junto ao esboço da quadra também.



- 2) A professora de Educação física da sua escola iniciou a aula solicitando aos alunos da oitava série que corresse três voltas ao redor da quadra de esportes. Calcule o perímetro da quadra e a distância percorrida pelos alunos.

$$\begin{array}{r}
 24,0 \\
 24,0 \\
 14,0 \\
 14,0 \\
 \hline
 76 \text{ METROS}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 76 \\
 \times 3 \\
 \hline
 228 \text{ metros}
 \end{array}$$

Figura 15: Atividades do aluno "Bi"

Atividade do aluno "K"

- 2) A professora de Educação física da sua escola iniciou a aula solicitando aos alunos da oitava série que corresse três voltas ao redor da quadra de esportes. Calcule o perímetro da quadra e a distância percorrida pelos alunos.

Handwritten student work showing calculations and a note:

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 3 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 3 \\ \hline 42 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ + 42 \\ \hline 114 \end{array}$$

os alunos da oitava série correrão 72m por 24 de frente 42 m por 14 de lado os todos eles correrão 114 metros

Figura 16: Atividade do aluno "K"

Questão 3

- 3) Desenhe três triângulos, sendo que um equilátero, um escaleno e um isósceles. Utilize a régua e coloque a medida de cada lado.

Nesta questão 19 alunos desenharam os três triângulos com medidas de livre escolha e nomearam corretamente. Um aluno desenhou os triângulos e nomeou, mas sem colocar as medidas; um aluno acertou o equilátero e o isósceles, errando apenas o escaleno o qual desenhou com dois lados de mesma medida. Um aluno desenhou os três triângulos e nomeou-os, mas colocou as medidas apenas no equilátero e de forma incorreta, pois não estavam com os três lados iguais. E por último um aluno desenhou dois triângulos sem medidas nem nomes, e outro com medidas, mas sem nomeá-lo.

Atividade do aluno "K". Ele representou os três tipos de triângulos, e não colocou as medidas do triângulo escaleno, apesar de ele estar corretamente representado com os três lados de medidas diferentes.

- 3) Desenhe três triângulos, sendo que um equilátero, um escaleno e um isósceles.
Utilize a régua e coloque a medida de cada lado.

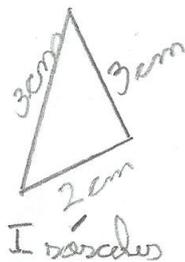
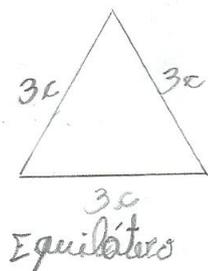
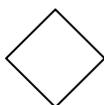


Figura 17: Atividade do aluno "K"

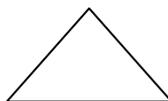
Questão 4

- 4) Dona Norma foi em uma loja de materiais para construção escolher azulejos e lajotas para a cozinha de sua casa. Então, pediu ao vendedor azulejos que tivessem os quatro lados com a mesma medida e lajotas que tivessem dois pares de retas paralelas.

Pinte as figuras que poderiam ser os azulejos



Pinte as figuras que poderiam ser as lajotas



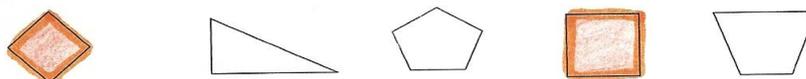
Nesta atividade 18 alunos pintaram as figuras corretamente. Um aluno pintou corretamente as figuras que poderiam ser os azulejos, e nas figuras que poderiam ser as lajotas pintou apenas a 1ª e a última, sendo que a 4ª figura (da esquerda para a direita) também deveria ser pintada. Um aluno pintou corretamente as figuras que

poderiam ser lajotas e nas que poderiam ser azulejos ele pintou 1ª, 3ª e 4ª figuras, sendo que a 3ª tem cinco lados e não poderia ser azulejo. Outro aluno também pintou as 1ª e 3ª figuras das possibilidades de azulejo e não pintou a 4ª figura, e acertou as lajotas. Um aluno pintou corretamente os azulejos e para as lajotas pintou apenas as 4ª e 5ª figuras. E um aluno pintou corretamente os azulejos e para as lajotas pintou 1ª, 3ª e 4ª figuras.

Atividade do aluno "Bi". Ele não reconheceu o retângulo como uma possibilidade de lajota, cuja característica era dois pares de retas paralelas.

- 4) Dona Norma foi em uma loja de materiais para construção escolher azulejos e lajotas para a cozinha de sua casa. Então, pediu ao vendedor azulejos que tivessem os quatro lados com a mesma medida e lajotas que tivessem dois pares de retas paralelas.

Pinte as figuras que poderiam ser os azulejos



Pinte as figuras que poderiam ser as lajotas

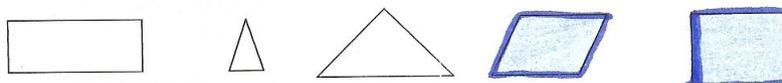


Figura 18: Atividade do aluno "Bi"

5.10 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

As entrevistas foram realizadas com treze alunos, em horários conforme disponibilidade dos mesmos. Cabe ressaltar que os alunos não falaram muito, dando respostas curtas às perguntas da pesquisadora.

Destas entrevistas foram organizadas duas categorias, são elas: atividades que proporcionaram experiências e aprendizagem por meio de trocas. Após a unitarização, ou seja, decomposição das respostas, estas foram reagrupadas por ideias em comum, constituindo-se assim as categorias.

Para Moares e Galiazzi (2007, p.75):

A categorização constitui um processo de classificação em que elementos de base – as unidades de significado – são organizados e ordenados em conjuntos lógicos abstratos, possibilitando o início de um processo de teorização em relação aos fenômenos investigados.

5.10.1 Atividades que proporcionaram experiências

Estas atividades oportunizaram muitas descobertas, desde os primeiros encontros, nos quais os alunos sentiam-se desafiados e curiosos, e sempre ao final de cada U.A. os alunos ficavam na expectativa de como seria o próximo encontro. Nesta categoria estão as respostas relacionadas à experiência proporcionada com a utilização deste *software* na aprendizagem de Geometria.

Alguns alunos entrevistados ressaltaram que este trabalho foi uma atividade diferente, e a aluna "Du" continua dizendo: "...aí é fácil aprender invés de usar o quadro", e o aluno "Jp" diz que: "A gente aprendeu algumas coisas e eu gosto de Geometria né, foi uma experiência grande pra nós."

Para o trabalho se efetivar era necessário aprender a encontrar os endereços escolhidos, atividade esta que muitos alunos responderam como a que mais gostaram e que os deixou curiosos. Nas observações realizadas enquanto trabalhavam, percebe-se o fascínio que essa possibilidade de encontrar e visualizar os locais causou nas duas turmas. O aluno "Jp" diz que conseguia ver toda Porto Alegre, o aluno "Vd" fala que gostou de conhecer a cidade e o aluno "B" coloca que gostou de procurar as casas dos colegas e o campo onde jogam bola. Alguns alunos argumentam que aprenderam muitas coisas que antes não sabiam fazer.

A aluna "In" diz que nas aulas tinha muitas novidades como "aquela régua, marcadores, um monte de coisas que a gente via, dava pra ver o colégio". O aluno "li" diz que gostou de marcar os lugares.

A utilização deste *software* trouxe novidades que precisavam apropriar-se como marcar locais e traçar uma reta de um ao outro, construir as figuras e salvar. As medidas tiveram destaque nas entrevistas. O aluno "E" diz que o mais interessante foram as distâncias e os cálculos, a aluna "Du" que interessante "Foi a parte de medir, dos metros, medir direitinho os triângulos, a escola, os prédios". O aluno "Vd" mostrou dificuldade em muitos momentos, e superou-se com

persistência. Este aluno fala entusiasmado sobre seu aprendizado “A gente marcava e fazia os triângulos e quadriláteros”.

O aluno “E” comenta sobre as medidas que realizou dos caminhos de casa para a escola, de sua casa até a escola da prima que ele leva e busca diariamente “Fiz por curiosidade, queria ver quanto dava o caminho”. Para Moran (2001, p.23):

Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando relacionamos, estabelecemos vínculos, laços, entre o que estava solto, caótico, disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado, encontrando um novo sentido.

Os alunos conseguiram identificar a relação do conteúdo de geometria com o que vivenciam fora da escola, e isso foi motivacional, conseguindo-se um maior interesse no estudo da Matemática, tornando efetiva a aprendizagem.

Moran (2001, p.23) ressalta que:

Um dos grandes desafios para o educador é ajudar a tornar a informação significativa, a escolher as informações verdadeiramente importantes entre tantas possibilidades, a compreendê-las de forma cada vez mais abrangente e profunda e a torná-las parte do nosso referencial.

A geometria permite essa ligação do cotidiano com o que ocorre em sala de aula. Nos objetos que nos cercam é possível explorar conceitos geométricos, e a variação de representações facilita a percepção do aluno (DUVAL, 2008).

Na entrevista o aluno “Ge” foi questionado sobre a apresentação bem sucedida do trabalho das turmas, que ele e mais três colegas realizaram na feira de conhecimentos e ele respondeu: “Gostei de apresentar o trabalho na feira porque eu apresentei uma coisa que eu gostei e que eu aprendi”. Concordando com Schwartz (2004, p.169), “O ensino efetivo é o que acontece quando se cria um ambiente favorável à construção do conhecimento e não a captar mecanicamente certos conceitos”.

Sobre a importância da matemática no cotidiano, as respostas foram sobre agilidade em cálculos. Percebe-se que não tinham clara a ideia de tudo o que os cerca possui conceitos matemáticos. Poucos alunos arriscaram-se a falar que desde que acordamos usamos a matemática. Os alunos “A” e “Se” referiram-se como a matéria principal.

5.10.2 Aprendizagem por meio de trocas

Nesta categoria estão conteúdos referentes ao conhecimento construído durante as U.A. por meio da troca de ideias entre o grupo, oportunizando um movimento de construção e reconstrução. Para isso foi preciso uma flexibilidade, permitindo descobertas inclusive de recursos disponíveis no *software* que não estavam destacadas no planejamento.

A maioria dos alunos entrevistados ressaltou que ajudou ou recebeu ajuda dos colegas, respostas estas que estão de acordo com as observações das UA, nas quais se constatou que o trabalho foi realizado com trocas de informações. A aluna “In” comenta que aprendeu com a colega “Du”, e a aluna “We” diz: “Os colegas me ajudaram bastante”.

Segundo Schwartz (2004, p.189), “os trabalhos em grupo proporcionam o desenvolvimento da qualidade de argumentação, através do argumento mútuo e irrestrito. É no argumento do outro que o sujeito é capaz de perceber a fragilidade do próprio argumento”.

Os alunos “D” e “E” trabalharam juntos em algumas das UA; construíram muitas figuras envolvendo a rotina deles como seus endereços e o caminho da casa de um para a do outro e também até a escola. Observa-se um envolvimento na busca de soluções para os questionamentos surgidos entre eles, tanto em relação ao manejo com o *software*, como nas dúvidas relacionadas com as figuras. Estes alunos mostravam-se curiosos e independentes, realizavam as tarefas propostas com agilidade. Concordando com Moran (2001, p.17), “Aprender é passar da incerteza a uma certeza provisória que dá lugar a novas descobertas e novas sínteses”.

A aluna “Du” comenta sobre o trabalho junto aos colegas: “Sim trocava ideia, conversava com a professora também”. E o aluno “Vd” conta que todos os colegas o ajudaram.

Behrens (2001, p.81) disse:

Observa-se que nestas últimas décadas a sociedade e as organizações em geral têm enfatizado a necessidade de os profissionais aprenderem a trabalhar em parceria. Portanto precisam reaprender a viver juntos, a respeitar as individualidades num processo coletivo para aprender e se emancipar.

Quando questionados sobre a aprendizagem dos colegas, a maior parte das respostas foi positiva. Estes alunos acreditam que os colegas aprenderam, já que tinham acesso aos trabalhos uns dos outros, e a oportunidade de sanar dificuldades próprias e de outros. Em relação a estas situações, Moran (2001; p.23) explica que “Aprendemos quando interagimos com os outros e o mundo, e depois, quando interiorizamos, quando nos voltamos para dentro, fazendo nossa própria síntese, nosso reencontro do mundo exterior com a reelaboração pessoal”.

Como já foi comentado no relato da experiência, esses alunos participam de torneios de futebol e vôlei organizados pela professora de educação física da escola, atividade esta que se envolvem com muito empenho. Pode-se verificar a satisfação em esboçar a quadra de esportes e calcular seu perímetro. Muitos alunos responderam que aprender a calcular o perímetro foi uma das atividades mais interessantes. Também foram considerado os cálculos de perímetro de figuras formadas pelos pontos combinado entre eles de suas casas até a escola, ou outros locais que tivessem curiosidade.

Nas entrevistas também foi citada a maquete da escola construída em conjunto com sucatas, que teve como referência a foto retirada do *Google Earth*TM. Para o desenvolvimento deste trabalho os alunos dividiam responsabilidades. Um grupo trazia as medidas, outro procurava as sucatas adequadas, outros pintavam. Houve discussões por cobrança de trabalho caprichado, de um grupo a outro, já que tinham a preocupação de apresentar um bom trabalho para os visitantes. Essa conversa foi muito pertinente, pois foi preciso tolerância e respeito entre eles.

6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Verificou-se que o recurso tecnológico proposto e utilizado oportunizou uma abordagem dinâmica para o aprendizado da Geometria, fazendo com que os alunos se envolvessem na construção das figuras, favorecendo um aprendizado efetivo. Para Ausubel (2003, p. 19), “a interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos.”

Segundo a teoria do autor, a aprendizagem significativa ocorre quando o ensino é contextualizado, propiciando ao aluno fazer a ancoragem entre seus os conhecimentos prévios e os novos, dando-lhes significado, e por consequência, maior importância.

Nas duas primeiras atividades, nas quais foram avaliados os conhecimentos prévios, observou-se insegurança nos alunos em responder as questões, mesmo quando foi proposto o uso de material concreto, como no caso da segunda atividade com as sucatas. Os alunos perguntavam se suas respostas estavam certas, olhavam os trabalhos uns dos outros. Foi preciso fazer várias intervenções para que trabalhassem individualmente.

Na terceira atividade os alunos já trabalharam nos computadores, e conheceram o *software Google EarthTM* que ninguém ainda havia explorado. Houve uma dificuldade inicial que alguns superaram com rapidez, como os alunos “C”, “D”, “E”, “H”, “Ge”, “Jp”, “Si” e “Ni”, enquanto outros solicitavam ajuda, e procuravam sempre trabalhar com algum colega para conseguir terminar a atividade.

As alunas “Rd” e “Re” mostravam-se muito dependentes, destoando da turma porque não tinham trabalhado com computador antes do início do ano letivo. E tendo em vista essa realidade, o crescimento das duas é notório. O aluno “Ru” também evoluiu muito; é um menino que ingressou neste ano na escola, vindo de outro Estado, e sempre apresentando muita dificuldade nas atividades de sala de aula e pouco participativo. E nas atividades na sala de informática ele trabalhou o tempo todo realizando as atividades sozinho, pois ainda tinha dificuldade para trabalhar em grupo, mas mostrou-se interessado e persistente, mesmo quando as dificuldades apareciam.

Durante as tarefas procurou-se fazer com que expusessem ao grupo suas ideias, questionando qual ponto estavam marcando, e quais pontos a reta estava ligando. Percebeu-se que entre eles tentavam ligar seus endereços, trocavam ideias, alunos com dificuldade em lidar com o computador, pediam ajuda à pesquisadora. Mas na maioria das vezes procuravam trabalhar junto a algum colega com mais facilidade. Os alunos “C”, “Jp” e “Ge” mostraram-se ativos e independentes, e surpreenderam com a paciência demonstrada ao colaborar com os colegas. Eles descobriram sozinhos onde estava o marcador e a régua, solicitando ajuda apenas para salvar suas imagens.

A proposta inicial foi construir conceitos sobre noções de Geometria Plana por meio de SR, utilizando imagens obtidas no *Google Earth™*. De acordo com Toledo (2009, p.214), “o trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar irregularidades e vice-versa”. Pode-se perceber o entusiasmo dos alunos durante o trabalho, descobrindo o *software* e suas possibilidades.

Para avaliar a aprendizagem, além das observações, foi aplicada uma atividade final semelhante com a atividade 1 do primeiro encontro, na qual foi solicitado aos alunos que respondessem Ponto, Reta ou Plano de acordo com a semelhança com: 1) A quadra de esportes da escola, 2) As varas laterais que seguram a rede na quadra de esportes, 3) A bola vista de longe e 4) Os marcos onde são colocadas as varas para a rede.

Na primeira questão doze alunos responderam Plano, seis responderam quadrilátero e plana, dois responderam quadrilátero, um respondeu retângulo e dois não responderam. Nesta questão todos os que responderam acertaram. Na segunda questão dezenove alunos responderam Reta, um respondeu círculo, dois não responderam e um respondeu Ponto; nesta questão mais de 80% acertou. Na terceira questão, 18 alunos responderam Ponto, dois responderam Plano, um respondeu círculo e dois não responderam, nesta 78% acertou. Na quarta e última questão 16 alunos responderam Ponto, seis não responderam, e um respondeu Plano, nesta questão 69% acertou.

Trabalhou-se com a quadra de esportes da escola pelo fascínio que esta exerce na maioria dos alunos. A organização de jogos é uma característica da escola. E este fato foi perceptível desde o início das atividades quando os discentes tiveram a oportunidade de visualizar a escola pelo *software*.

A partir destes resultados, é possível afirmar que houve aprendizagem por parte de um número significativo de alunos das duas turmas, e nas observações das tarefas constatou-se que os alunos foram além do inicialmente proposto ao diferenciar os triângulos de acordo com as medidas dos lados. Segundo Moran (2001, p.24), “ O conhecimento se dá fundamentalmente no processo de interação, e de comunicação. A informação é o primeiro passo para conhecer”. Durante os diálogos do grupo ocorreram as construções de conceitos por meio de uma ferramenta que aguçou a curiosidade e trouxe dinamismo para as aulas.

Foi gratificante observar que os alunos avançaram pela curiosidade potencializada pelo método utilizado nas aulas, e também pela oportunidade de elaboração de conjecturas junto ao grupo que por vezes eram aceitas ou descartadas pelo próprio grupo.

A turma “1” mostrou interesse e facilidade no desenvolvimento das tarefas. Na sala informatizada, por serem alunos com mais vivência que os demais, trabalharam com mais domínio com o computador e demonstraram maturidade na interpretação das tarefas. Além do aprendizado, este trabalho trouxe motivação para esta turma, que se pretende manter durante todo o ano. Sobre isso, Ausubel explica que:

A capacidade de transformar ideias potencialmente significativas por parte do aprendiz é, obviamente e em parte, uma função do grau geral de desenvolvimento do funcionamento ou da capacidade intelectual do mesmo. Esta prontidão de desenvolvimento ou capacidade funcional aumenta, naturalmente, com a idade e a experiência[...] (2003, p.12).

A turma “2” envolveu-se nas tarefas como sempre o fazem, e a agitação beneficiou o movimento das descobertas, trocas de informações e o trabalho em grupo. Percebe-se que este grupo desenvolveu a capacidade de colaboração e, à medida que o grupo conseguia mais domínio em trabalhar com o *software* contando com a ajuda uns dos outros, diminuía a agitação da turma.

O uso de tecnologia na educação mostra-nos um fato novo: o aluno domina e entende tanto quanto ou mais que o professor, porque cresceram com a oportunidade de utilizar estas tecnologias (VEEN; VRAKING, 2009). Quando os alunos apresentam dificuldades em utilizar as tecnologias disponíveis, é apenas uma questão de tempo pela facilidade que apresentam, enquanto que os profissionais da educação estão iniciando sua alfabetização tecnologia.

Ao final da última tarefa os alunos estavam trabalhando com os utilitários, marcando pontos e traçando retas, demonstrando propriedade no que estavam fazendo. Muitas vezes solicitavam ajuda no próprio grupo, mostrando que o trabalho oportunizou o protagonismo dos alunos por meio da percepção de suas habilidades e desenvolvimento de suas competências.

As duas turmas beneficiaram-se do trabalho proposto, uma mostrando mais maturidade, mas com o desafio de motivarem-se para o estudo, e a outra em fazer da agitação uma aliada na construção do conhecimento.

A utilização das tecnologias, através de técnicas de SR, contribuiu significativamente para a construção dos conceitos abordados, e os questionamentos e trocas entre o grupo nas unidades de aprendizagens mostraram que a matemática pode ser questionada, proporcionando assim um aprendizado efetivo.

Não se tem a pretensão de querer provar que estes recursos tecnológicos aqui apresentados são a melhor forma de trabalhar noções de geometria, mas sim contribuir com a ideia de arriscar novas estratégias de Ensino que motivem o aprendizado, contribuindo para o desenvolvimento das capacidades dos alunos. A observação de figuras geométricas planas em imagens orbitais motivou o aprendizado por parte dos alunos, uma vez que os mesmos visualizaram o espaço visto do espaço em localidades onde eles circulam. Isto proporcionou a construção de conhecimentos de forma leve e eficaz, atingindo nossos objetivos além das expectativas iniciais da pesquisa.

É preciso lembrar que, em se tratando da utilização de tecnologias, sempre ocorrem imprevistos. Para evitar que a proposta de ensino se esvazie, é necessário testar antes as máquinas que serão utilizadas.

Cabe ressaltar que o apoio da equipe viabilizou a pesquisa, pois é preciso, além de horários para a utilização da sala informatizada, que a supervisão organiza com o objetivo de contemplar todas as matérias, é necessária a revisão periódica de um técnico em informática para atualizar as máquinas, otimizando a utilização das mesmas. Esta providência foi tomada pela diretora.

Recomenda-se para futuras pesquisas, incluir as diferenças entre polígonos, cálculo de área e unidades de medidas. Ressalta-se que o *software* possui ferramentas que não foram utilizadas.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. Texto, contexto e significados: algumas questões na análise de dados qualitativos. **Caderno de pesquisa**. São Paulo, maio 1983. p. 66-71
- ARBACH, Nelson. **O Ensino de Geometria Plana: o saber do aluno e o saber escolar**. Dissertação Mestrado em Educação Matemática PUC/SP, 2002.
- AUSUBEL, David. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- ARRUDA, Joseane Pinto; MORETTI, Mércles Thadeu. Cidadania e matemática: um olhar sobre os livros didáticos para as séries iniciais do Ensino Fundamental. **Contrapontos**, Itajaí, n. 6, p. 423-437, set./dez. 2002
- BARREIRO, Cristhianny Bento. Questionamento sistemático: alicerce na reconstrução dos conhecimentos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário [org.]. **Pesquisa em sala de aula**. Porto Alegre: Edipucrs, 2004.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In MORAN, José. et al [org]. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2001.
- BLUMENTHAL, Gladis. Educação matemática, inteligência e afetividade. In: Educação matemática em revista. **Revista da sociedade brasileira de educação matemática**. n.12, junho, 2002.
- BOYER, Carl B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. SEED. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental, Matemática**. Brasília, DF, 1998.
- CORRÊA, Anderson Martins; MACHADO, Antônio Pádua **Geometria prática: Significados Fenomenológicos** - ULBRA
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar ou conhecer**. São Paulo: Ática, 1998.

DUVAL, R. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia Dias de Alcântara (Org.). **Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica**. 7.ed. Campinas/SP: Papirus, 2010.

EUCLIDES. **Elementos de Geometria**. Frederico Commandino. São Paulo: Edições Cultura, 1944. Recurso eletrônico, Disponível em <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/be00001a.pdf> Acesso em: 19 set 2011

FIGUEIREDO, Divino. **Conceitos Básicos de Sensoriamento Remoto**. 2005. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/SIGABRASIL/manuais/conceitos_sm.pdf Acesso em: 01 out 2001

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Bookman, 2007.

FLORENZANO, Teresa Galloti. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de textos, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FRESHI, Márcio; RAMOS, Maurivan Güntzel. A reconstrução do conhecimento dos alunos sobre o ciclo da água por meio de Unidade de Aprendizagem. In: BORGES, Regina Maria Rabello et al. [org.]. **Avaliação e interatividade na Educação básica em Ciências e Matemática**. Porto Alegre: Edipucrs, 2008

GÁLVEZ, Grecia. A Geometria, a Psicogênese das noções espaciais e o ensino da Geometria na escola primária. In: PARRA, Cecília, SAIZ, Irma [org.]. **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

GERÔNIMO, João Roberto; FRANCO, Valdeni Soliani. **Geometria Plana: um estudo axiomático**. Maringá: Eduem, 2010

GIL, Katia Henn; PORTANOVA, Ruth. Repensando as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Álgebra. In: BORGES, Maria Regina Rabello et al. [org.]. **Avaliação e interatividade na Educação básica em Ciências e Matemática**. Porto Alegre: Edipucrs, 2008.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins. Uma odisséia no ciberespaço: O software educacional dos tutoriais aos mundos virtuais. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v.17, n.1, p. 20-30, 2009.

GRILLO, Marlene Correro; LIMA, Valderez Marina do Rosário. Especificidades da avaliação que convém conhecer. In: GRILLO, Marlene Correro; GESSINGER, Maria Rosana[org.] **Porque falar em avaliação**. Porto Alegre: Edipucrs, 2010.

GÜNTHER, Hartmut. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: Esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Brasília, v. 22, n.2, p.201-210, Maio-ago. 2006.

LÉVY, Pierre. **A máquina Universo: criação, cognição e cultura informática**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORAES, Roque et al. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Lima do Rosário [org.]. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a Educação em novos tempos**. Porto Alegre: Edipucrs, 2004.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores em tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, José. et al.[org.]. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2001. p 11-65

MOSER e PORTANOVA. Criatividade e desafios nas aulas de Matemática. In: BORGES, Maria Regina Rabello et al [org.]. **Avaliação e interatividade na Educação básica em Ciências e Matemática**. Porto Alegre: Edipucrs, 2008.

NEUHAUS, Vanilda Alves da silva; ALMEIDA, Vera Fátima Corsino de. O Laboratório de Matemática como recurso didático. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Educação Matemática: Um compromisso social. 2004. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/PO38685647134.pdf>. Acesso em: 25 jul 2011

NOVO, Evlyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento Remoto, princípios e aplicações**. São Paulo: Edgard Blücher. INPE 308 p.1999.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2007.

PAVANELLO, R.M. O abandono do Ensino da Geometria no Brasil: causas e conseqüências. **Revista Zetetiké**, Campinas – UNICAMP, n. 1, 1993, p.7-17.

PONTE, João Pedro et al. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SANTOS, Benedito Marques Correia. Expomat – Exposição de Matemática. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Educação Matemática: Um compromisso social. 2004. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/02/RE12698032553.pdf> Acesso em: 25 jul 2011

SANTOS, Juliana Mariani et al. O Sensoriamento Remoto como recurso para a Educação Científica e Tecnológica. In: BORGES, Regina Maria Rabello et al. [org.]. **Propostas interativas na Educação Científica e Tecnológica**. Porto Alegre: Edipucrs, 2008. 9 (p.115-127)

SANTOS, Juliana Mariani et al. Integração entre experimentos de ecologia no Museu e o Sensoriamento Remoto em Sala de Aula. In: BORGES, Regina Maria Rabello et.al. [org.] **Contribuições de um Museu Interativo: a Educação em Ciências e Matemática**. Porto Alegre: Edipucrs, 2009.

SCHWARTZ, Suzana. De objetos a sujeitos da relação pedagógica, a pesquisa na sala de aula. In: MORAES, Roque, LIMA, Valderéz Marina do Rosário [org.] **Pesquisa em sala de aula**. Tendências para a Educação em novos tempos. Porto Alegre: Edipucrs, 2004.

TEIXEIRA, Manoel Lima Cruz. A formação do professor de Matemática e a pesquisa em sala de aula. In: Educação matemática em revista. **Revista da sociedade brasileira de educação matemática**. jun 2002.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Teoria e prática de Matemática**. Como dois e dois. São Paulo: FTD, 2009.

TURATO, Egberto Ribeiro. Métodos qualitativos e quantitativos na área de saúde: definições, diferenças e seus objetos de pesquisa. **Revista de saúde pública**. Campinas, v. 30, n. 3, p. 505-514, abril 2005.

VALENTINI, Carla Beatriz; FAGUNDEZ, Léa da Cruz. Fundamentos da psicologia em aplicações de informática na educação. In: FAGUNDEZ, Lea da Cruz (Org.) **Informática na educação**. v. 2, n. 2, out 1999.

VASCONCELOS, Cláudia Cristina. Ensinoaprendizagem da matemática:velhos problemas, novos desafios. **Revista Millenium** nº 20. São Paulo, 2009.

VEEN, Wim; VRAKKING, Ben. **Homo Zappiens**: educando na era digital. Vinicius Figueira (Trad.) Porto Alegre: Artmed, 2009.

APÊNDICE

Apêndice 1 – Atividade 1: Verificação de conhecimento prévios

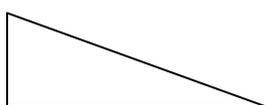
ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL

Exercícios de Geometria Plana – 5ª série – Profª Karen

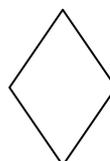
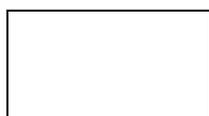
Nome: Turma: Data

- 1) Utilizar ponto, reta ou plano para indicar o que se parece com:
 - a) A porta de um armário.
 - b) A linha lateral de um campo de basquete.
 - c) Um furo de agulha em uma folha de papel.
 - d) Uma mesa de pingue-pongue.
 - e) Uma estrela no céu
 - f) O encontro de duas paredes de uma sala.
 - g) A marca do centro de um campo de futebol.
 - h) Os fios que ficam esticados entre dois postes na rua.
 - i) O assento de uma cadeira.

- 1) Nomear as figuras abaixo:



- 2) As figuras do exercício anterior possuem diferença? Qual?
- 3) Nomear as seguintes figuras:



- 4) Quais as diferenças entre as figuras do exercício anterior?
- 5) O que as figuras do exercício 4 possuem em comum?
- 6) Desenhar uma quadra de futebol, escolha as medidas de largura e comprimento.
 - a) Calcular a superfície desta quadra.
 - b) Calcular o perímetro desta quadra.

Apêndice 2 – Avaliação final

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL AURÉLIO REIS

Atividade de Matemática – 5ª série – Professora: Karen

Nome: Turma: Data:

Utilize a régua para responder as seguintes questões:

1) Você sabe as medidas da quadra de esportes da sua escola, então faça um esboço desta quadra de esportes obedecendo a escala de 1:100 (1cm =1m), com a rede de voleibol, e responda o que se parece com ponto, reta e plano.

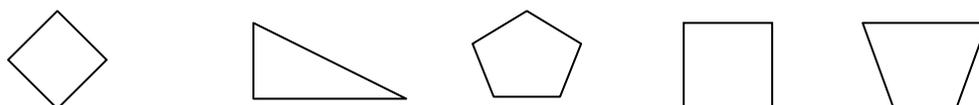
- A quadra
- As varas laterais que seguram a rede
- A bola vista de longe
- Cada marco nos quais são colocadas as varas para a rede

2) A professora de Educação física da sua escola iniciou a aula solicitando aos alunos da oitava série que corressem três voltas ao redor da quadra de esportes. Calcule o perímetro da quadra e a distância percorrida pelos alunos.

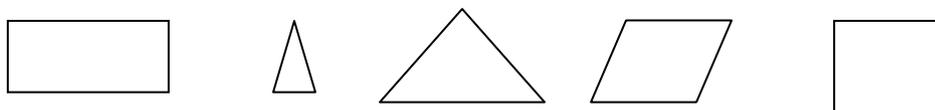
3) Desenhe três triângulos, sendo que um equilátero, um escaleno e um isósceles. Utilize a régua e coloque a medida de cada lado.

4) Dona Norma foi em uma loja de materiais para construção escolher azulejos e lajotas para a cozinha de sua casa. Então, pediu ao vendedor azulejos que tivessem os quatro lados com a mesma medida e lajotas que tivessem dois pares de retas paralelas.

Pinte as figuras que poderiam ser os azulejos



Pinte as figuras que poderiam ser as lajotas



Apêndice 3 – Questões da entrevista semi-aberta

- 1- O que você achou das aulas de Matemática no Laboratório de Informática? Explique.

- 2- Em sua opinião, os seus colegas conseguiram aprender sobre Geometria Plana?

- 3- Cite algumas coisas que você aprendeu nestas aulas e qual delas você mais gostou?

- 4- Quais as situações em que Matemática é importante em sua vida?

- 5- Fale sobre as novidades que você aprendeu durante as tarefas.

- 6- Fale um pouco do que você achou que poderia ser diferente nestas aulas.

Apêndice 4 – Entrevista com o aluno “Ge”

Pesquisadora: O que tu achaste das aulas de matemática lá na sala de informática?

Aluno: Eu gostei porque a gente fez várias experiências com medidas e várias coisas.

Pesquisadora: E na tua opinião tu achas que teus colegas conseguiram aprender Geometria Plana?

Aluno: Eu acho.

Pesquisadora: Tu ajudaste os colegas?

Aluno: Sim, e foi bem legal porque um ajudou o outro, o outro ajudou um, e foi bem legal.

Pesquisadora: Diz algumas coisas que tu aprendeu naquelas aulas que tu mais gostou.

Aluno: Eu achei legal quando a gente aprendeu que cada triângulo tem um nome, os dois lados iguais, três lados diferentes, três lados iguais.

Pesquisadora: Isso! E foi o que tu mais gostaste?

Aluno: Foi

Pesquisadora: Na tua opinião a Matemática é importante na tua vida?

Aluno: É, e eu gosto bastante.

Pesquisadora: Tu já conhecias aquele *software* o *Google Earth*?

Aluno: Não

Pesquisadora: Além do *software* o que mais teve de novidade naquelas aulas pra ti?

Aluno: Eu achei legal o *Google Earth* e achei legal dentro dele que tem como tu tirar as medidas das coisas.

Pesquisadora: E tu gostaste de apresentar esse trabalho depois na Feira de Conhecimentos?

Aluno: Gostei porque eu apresentei uma coisa que eu gostei e que eu aprendi.

Pesquisadora: Tu sabias que muita gente aprendeu assistindo a tua apresentação?

Aluno: Mais ou menos.

Pesquisadora: O que tu acha que poderia ter sido diferente nestas aulas?

Aluno: Nada porque foram todas legais.