



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ)  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL  
(PROFMAT)

**RICHARD DOS SANTOS ARROIO**

Ensino de Matemática para alunos surdos com a utilização de recursos visuais

Seropédica

2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**

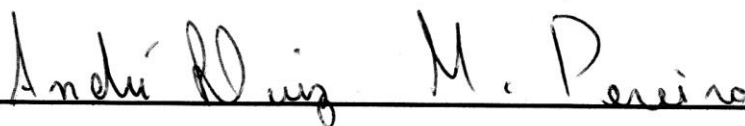
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS**

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT**

**Richard dos Santos Arroio**

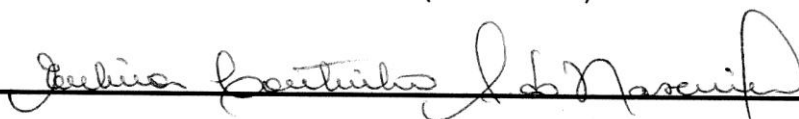
Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Matemática**, no Curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, área de Concentração em Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 25/03/2013



André Luiz Martins Pereira – Doutor em Matemática – UFRJ

( Orientador)



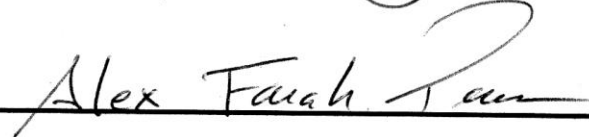
Eulina Coutinho – Doutora em Engenharia de Sistemas e Computação -UFRJ



Suemy Yukizaki – Doutora em Educação - USP



Adilson Gonçalves – Doutor em Matemática – Chicago University



Alex Farah Pereira – Doutor em Matemática – UFRJ

**RICHARD DOS SANTOS ARROIO**

Ensino de Matemática para alunos surdos com a utilização de recursos visuais

Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Martins Pereira

Seropédica

2013

Dedico esta dissertação à minha mãe e meu irmão que sempre me sempre me estimularam a dar os grandes passos importantes da minha vida. Minha avó Raimunda por estar sempre ao meu lado e sempre orgulhosa de mim a cada passo dado no mundo acadêmico.

## **AGRADEDIMENTOS**

Agradeço primeiramente ao meu orientador professor Dr. André Luiz Martins Pereira por todo o apoio e parceria nas ao longo deste trabalho.

Aos professores que estiveram ao meu lado durante todo o curso e que sempre se mostraram disponíveis para fazer deste curso um momento agradável de aprendizado.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro por estar mais uma vez com as portas abertas para me receber e fazer parte da minha formação profissional, a SBM e CAPES por criar e acreditar neste projeto muito importante para a educação matemática no Brasil.

Agradeço ao amigo Márcio Mendes por indicar o curso e acreditar e me incentivar a participar deste projeto do PROFMAT.

Gostaria de fazer um agradecimento a cada um dos meus colegas de turma que fizeram de cada sábado um momento de muita alegria e aprendizado.

Jorge foi a pessoa responsável por fazer da turma do PROFMAT um grupo unido em torno do bem estar de todos.

Victor, exemplo de sabedoria e simplicidade, por sua disponibilidade incondicional para ajudar sempre que necessário.

Albino pela paciência e brilhantismo na hora de ajudar os colegas. Tatiana e Diuliano por mostrar de maneira simples os conteúdos mais complicados.

André, Kelly, Paulo, Fernando, Leandro, Luiz Alfredo, Magno, Vitor Lyra por dividir os sábados de estudo.

Agradecimento especial para Valeska, Jacimar, Anildo, Felipe, Marcus Vinícius, Teófilo pelos momentos especiais de estudo nas vésperas de prova e em todos os horários necessários.

Toda a minha família e amigos que me apoiaram mesmo com minha ausência durante esses dois anos por conta dos inúmeros momentos de estudos e dedicação ao PROFMAT.

A amiga Marianna Zattar pela ajuda e paciência na elaboração da dissertação.

Finalizo com um agradecimento especial ao meu irmão e minha mãe que estavam sempre ao meu lado em todos os momentos da vida e não foi diferente neste período do curso.



## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma abordagem diferente no ensino de matemática para alunos surdos. Serão utilizados recursos visuais e tecnológicos para promover uma maior interação do aluno com o processo de aprendizagem e consequentemente melhorar a aprendizagem da matemática. No primeiro momento é abordado o que é surdez, a identificação da cultura surda e sua história, assim como as principais características do aprendizado matemático dos alunos surdos. Num segundo momento descreveremos passo a passo como foi desenvolvimento do trabalho realizado em sala de aula com essa abordagem. Por fim apresentaremos as conclusões, o que funcionou bem e o que foi necessário mudar para ter um melhor proveito.

Palavras-chave: Aprendizado matemático. Surdez. Ensino.

## **ABSTRACT**

This paper aims to present a different approach in teaching mathematics to deaf students. Will use visual and technological tools to promote greater student interaction with the learning process and consequently improve the learning of mathematics. At first is discussed what is deafness, the identification of deaf culture and history, as well as them a in features of mathematical learning of deaf students. In a second moment we describe step by step how was the development work done in the classroom with this approach. Finally we present the conclusions, which worked well and what may need to change was to have a better advantage.

**Keywords:** learning of mathematics. Deafness. Teach.



## SUMÁRIO

|          |  |    |
|----------|--|----|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b> .....  | 5  |
| <b>2</b> | <b>CONHECENDO O QUE É SURDEZ E COMO INSERIR O INDIVÍDUO SURDO NA SOCIEDADE</b> ..... | 7  |
| 2.1      | O que é surdez.....  | 7  |
| 2.2      | Duas visões para Surdez.....   | 9  |
| 2.3      | Oralismo, Bimodalismo ou Bilinguismo?.....   | 10 |
| 2.4      | Conhecendo a Linguagem de Libras.....  | 16 |
| <b>3</b> | <b>EDUCAÇÃO DE SURDOS NO BRASIL</b> .....  | 22 |
| 3.1      | Escolas regulares ou escolas específicas?.....                                       | 22 |
| 3.2      | Sobre a Escola Municipal de Educação de Surdos.....                                  | 23 |
| 3.3      | A matemática para o aluno surdo.....   | 28 |
| <b>4</b> | <b>TRABALHO EM SALA DE AULA</b> .....  | 31 |
| 4.1      | Revido conceitos básicos.....  | 31 |
| 4.2      | Aulas direcionadas ao 8º ano.....  | 35 |
| 4.3      | Aulas direcionadas ao 9º ano.....  | 48 |
| <b>5</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....  | 60 |
|          | <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | 63 |

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo apresentar e desenvolver recursos visuais utilizados na prática docente com alunos surdos do ensino fundamental. Esses recursos visuais foram escolhidos de forma que a cada aula o aluno pudesse ter uma experiência diferente enriquecendo e estimulando o aprendizado dos conteúdos matemáticos abordados.

A interatividade é a principal característica para que o recurso visual possa se apresentar como um bom instrumento para o ensino de matemática para alunos surdos, uma vez que os alunos participam ativamente da aula, absorvendo de forma mais rápida e consistente os conteúdos abordados.

Para ensinar ao aluno surdo é necessário primeiramente conhecer as principais características do aluno em questão, conhecer seu universo. Saber o que é surdez, quais são as classificações dos diferentes tipos de surdez, como os surdos se comunicam e aprendem. Entender sobre a cultura e identidade surda através da sua história é essencial para que se possa montar estratégias que sejam significativas para a educação desses alunos. Identificar o surdo dentro da sociedade e o papel da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) é o passo mais importante para que estes possam ter uma educação de qualidade.

A educação de surdos possui em sua história uma evolução de conceitos básicos, começando no oralismo, passando pela comunicação total e bimodalismo e chegando ao bilinguismo usado nos dias de hoje. Ao se conhecer a maneira como o aluno surdo se comporta, comunica e aprende o professor passa a ser capaz de preparar um material mais adequado para atender as especificidades dos alunos em questão. Maiores detalhes sobre a evolução da educação de surdos detalhando cada um dos métodos, assim como a Libras serão abordados no capítulo 1.

Os alunos surdos estudam incluídos em escolas regulares com auxílio de um intérprete de LIBRAS ou em escolas especiais onde estudam com outros surdos. O aprendizado de matemática pelo aluno surdo é muito interessante, pois, pelo fato de a matemática ser uma linguagem com estrutura própria o aluno surdo tem uma identificação maior fazendo com que seja uma disciplina que no geral os alunos têm mais facilidade.

O trabalho em questão foi desenvolvido para os alunos do 8º e 9º anos do ensino fundamental da Escola Municipal de Educação de Surdos (EMES) situada no

município de Angra dos Reis do estado do Rio de Janeiro, escola esta que trabalha exclusivamente com alunos surdos. Os conteúdos abordados foram os do 3º e 4º bimestre de 2012 segundo o planejamento curricular criado pela Secretaria Municipal de Educação de Angra dos Reis que existe para que as escolas do município tenham um currículo compatível nas diferentes unidades de ensino. Maiores detalhes sobre a origem da EMES e da própria educação de surdos no Brasil serão apresentados no capítulo 2.

Os recursos visuais escolhidos para se trabalhar foram vídeos e slides pesquisados na internet, que tiveram a cada aula o auxílio do quadro negro, do tablet e de um software matemático chamado GeoGebra.

A metodologia aplicada, assim como descrição de como foram usados todos os recursos tecnológicos e visuais e os resultados obtidos, serão detalhados no capítulo 3. No capítulo 4 serão feitas algumas considerações sobre o trabalho, assim como sugestões para trabalhos futuros que queiram seguir essa linha.

## 2 CONHECENDO O QUE É SURDEZ E COMO INSERIR O INDIVÍDUO SURDO NA SOCIEDADE

Para compreender o papel do surdo na sociedade é fundamental entender o que é surdez e como o indivíduo surdo se coloca dentro desta sociedade.

### 2.1 O que é surdez?

Considerando-se o grupo de deficientes auditivos como sujeitos e foco deste estudo, é importante observar a necessidade de algumas conceituações para que nos aproximemos da realidade dos surdos. A deficiência auditiva é conceituada pelo Ministério da Educação e Desporte (MEC) (BRASIL, 1994 p.14), como sendo: Perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da capacidade de compreender a fala através do ouvido. Existem diferentes níveis de surdez de acordo com o grau da perda auditiva de cada indivíduo.

A surdez é classificada em Leve, Moderada, Severa e Profunda. Para ilustrar a intensidade de alguns ruídos e conseqüentemente o que cada indivíduo é capaz de ouvir de acordo o grau de surdez segue o quadro abaixo:

**Quadro 1:** Tipos de ruídos X Decibéis

| Qualidade do Som | Decibéis  | Tipo de Ruído                           |
|------------------|-----------|---|
| Muito baixo      | 0 – 20    | Farfalhar das folhas                    |
| Baixo            | 20 – 40   | Conversação silenciosa                  |
| Moderado         | 40 – 60   | Conversação normal                      |
| Alto             | 60 – 80   | Ruído médio de uma fábrica ou trânsito  |
| Muito alto       | 80 – 100  | Apito de guarda ou ruído de caminhão    |
| Ensurdecedor     | 100 – 120 | Ruído de discoteca e de avião decolando |

Fonte: RINALDI, 1997

Existem diferentes classificações para cada grau de surdez, mas como os números acabam sendo muito próximos uns dos outros vamos aqui considerar o critério utilizado por Davis na publicação do MEC e descrito no quadro abaixo

**Quadro 2:** Classificação de perda auditiva

| Grau de Deficiência | Perda em Decibéis (Db) |
|---------------------|------------------------|
| Normal              | 0 a 15                 |
| Leve                | 16 a 40                |
| Moderada            | 41 a 55                |
| Moderada Severa     | 56 a 70                |
| Severa              | 71 a 90                |
| Profunda            | + de 90                |

Fonte: RINALDI, 1997

Mais importante do que saber quanto cada indivíduo é capaz de escutar e em qual classificação se enquadra é saber que tipo de consequência cada grau traz para a vida do aluno, descrito abaixo em BRASIL(1997, por Rinaldi), que o classifica com perdas Leve e Moderada como Parcialmente Surdo e alunos com perdas Severas e Profundas classificados como Surdos. Segue as consequências educacionais:

Do ponto de vista educacional e com base na classificação do Bureau Internacional d'Audiophonologie – BIAP, e na Portaria Interministerial nº 186 de 10/03/78, considera-se:

#### Parcialmente Surdo

a) Portador de Surdez Leve – aluno que apresenta perda auditiva de até quarenta decibéis. Essa perda impede que o aluno perceba igualmente todos os fonemas da palavra. Além disso, a voz fraca ou distante não é ouvida. Em geral, esse aluno é considerado como desatento, solicitando, frequentemente, a repetição daquilo que lhe falam. Essa perda auditiva não impede a aquisição normal da linguagem, mas poderá ser a causa de algum problema articulatório ou dificuldade na leitura e/ou escrita.

b) Portador de Surdez Moderada – aluno que apresenta perda auditiva entre quarenta e setenta decibéis. Esses limites se encontram no nível da percepção da palavra, sendo necessário uma voz de certa intensidade para que seja convenientemente percebida. É frequente o atraso de linguagem e as alterações articulatórias, havendo, em alguns casos, maiores problemas linguísticos. Esse aluno tem maior dificuldade de discriminação auditiva em ambientes ruidosos. Em geral, ele identifica as palavras mais significativas, tendo dificuldade em compreender certos termos de relação e/ou

frases gramaticais complexas. Sua compreensão verbal está intimamente ligada à sua aptidão para percepção visual

#### Surdo

a) Portador de Surdez Severa – Aluno que apresenta perda auditiva entre setenta e noventa decibéis. Este tipo de perda vai permitir que ele identifique alguns ruídos familiares e poderá perceber apenas a voz forte, podendo chegar até quatro ou cinco anos sem aprender a falar. Se a família estiver bem orientada pela área educacional, a criança poderá chegar a adquirir linguagem. A compreensão verbal vai depender, em grande parte, de aptidão para utilizar a percepção visual e para observar o contexto das situações.

b) Portador de Surdez Profunda – Aluno que apresenta perda auditiva superior a noventa decibéis. A gravidade dessa perda é tal, que o priva das informações auditivas necessárias para perceber e identificar a voz humana, impedindo-o de adquirir naturalmente a linguagem oral. As perturbações da função auditiva está ligadas tanto à estrutura acústica, quanto à identificação simbólica da linguagem. Um bebê que nasce surdo balbucia como um de audição normal, mas suas emissões começam a desaparecer à medida que não tem acesso à estimulação auditiva externa, fator de máxima importância para a aquisição da linguagem oral. Assim também, não adquire a fala como instrumento de comunicação, uma vez que, não a percebendo, não se interessa por ela, e não tendo “feedback” auditivo, não possui modelo para dirigir suas emissões. (RINALDI 1997, sem página)

Conforme o último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), só no Brasil existem 5.750.809 pessoas portadoras de deficiência auditiva. Esses expressivos dados numéricos nos motivam ainda mais quanto ao interesse em provocar este estudo para que possamos tentar nos aproximar dos deficientes auditivos.

## 2.2 Duas Visões para Surdez

Segundo Chris Wixtrom ([200-]) existem duas visões para surdez.

A primeira a define como uma deficiência que distingue as pessoas surdas anormais de pessoas ouvintes normais e na tentativa da “cura” focaliza ao máximo o uso do aparelho de audição de amplificação, centralizando esforços na fala. Enfatizam habilidades orais evitando sinais e outros métodos de comunicação que são considerados inferiores. Essa primeira visão tem como principal objetivo educacional o domínio da língua oral, incentivando exclusivamente a socialização de pessoas surdas com pessoas ouvintes, desaprovando a interação surdo/surdo. Ela não aceitando e nem incentivando a cultura e a comunidade surda.

A segunda vê a surdez como diferença, uma característica que distingue pessoas surdas normais de pessoas ouvintes normais e reconhecem que as pessoas surdas formam uma minoria linguística e cultural, enfatizando as habilidades dos surdos com atenção especial à questão do acesso à comunicação por pessoas surdas através de recursos visuais e serviços diversos como telecomunicação, de legenda, de sinais, intérpretes e etc. Encoraja o desenvolvimento de todas as formas de comunicação, incluindo a fala, mas sem limitar-se a ela colocando a visão como uma alternativa eficiente para a comunicação. Vê a Língua de Sinais como uma língua mais natural para as pessoas surdas. Na educação ela enfoca os conteúdos e não o método de comunicação, incentiva a socialização na comunidade surda e na comunidade em geral, respeitando, valorizando e incentivando a língua e a cultura das pessoas surdas

Vamos trabalhar com a segunda visão da surdez, e a premissa é que para o desenvolvimento do aluno surdo é primordial que se aprenda em sua língua mais natural que é a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

### 2.3 Oralismo, Bimodalismo ou Bilinguismo?

No século XVIII houve o primeiro embate público sobre métodos para trabalhar a educação da pessoa surda, o francês Charles Michael de L'epée (1712-1789) foi o autor do método de sinais ou mímico, enquanto o alemão Samuel Heinicke (1729 – 1790) defendia o método oral. Em 1755 Abale L'Epée funda em Paris a 1ª escola pública para o ensino de pessoas surdas, no governo de Napoleão Bonaparte e foram conferidas às pessoas surdas, pela 1ª vez, direitos civis. Em 1880 em Milão foi realizado o Congresso Internacional de Surdo-Mudez, onde o método oral foi proclamado o mais adequado a ser adotado pelas escolas. No século XIX já havia inúmeros institutos para alunos surdos em toda a Europa.

Em fins de 1885, a convite de D. Pedro II, o surdo Ernest Huet, francês, professor de surdos chegou ao Rio de Janeiro com a intenção de abrir uma escola para pessoas surdas. Assim foi inaugurado o Imperial Instituto de Surdos Mudos, hoje, Instituto Nacional de Educação de surdos (INES), mantido pelo governo federal, e que atende, em seu Colégio de Aplicação, crianças, jovens e adultos surdos de ambos os sexos

Existem diferentes correntes pedagógicas na educação dos surdos, entre elas o oralismo que dá ênfase à língua oral e não havendo acesso à Língua de Sinais, a comunicação total, que utiliza todos os recursos de comunicação, como a verbal, gestos e outros recursos aplicativos expressivos, como o uso da língua oral sinalizada. A corrente usada na escola e conseqüentemente na pesquisa é a do Bilinguismo, que respeita a autonomia e a diferença da língua oral e da Língua de Sinais. Essa identidade bicultural (cultura surda e cultura dos ouvintes) trabalha a língua de sinais como primeira língua e a língua portuguesa na modalidade escrita como segunda língua.

O bilinguismo é defendido pelo fato de que a língua de sinais é a língua natural para uma criança surda, tornando-se mais fácil para a criança adquirir essa língua e através dela se comunicar e aprender. A língua portuguesa na modalidade escrita entra como uma segunda língua até porque não existe registro escrito da LIBRAS.

A primeira fase na educação de surdos se deu pelo método oralista que surgiu no século XVIII, contando com alguns adeptos até os dias de hoje. Basicamente a proposta oralista fundamenta-se na “recuperação” da pessoa surda que é chamada de “deficiente auditivo”. O oralismo enfatiza a língua oral independente de esta ser adquirida pelo aluno surdo de forma natural ou não. Essa abordagem educacional tem como principal função levar o surdo a se adaptar ao mundo ouvinte, fazendo desta forma com que o surdo se comporte como se não fosse surdo fugindo da sua cultura. Segundo Sanches (1990), citado por Lima (1994), o oralismo é uma imposição social de uma maioria linguística (ouvintes) sobre uma minoria linguística (surdos). Quadros (1997) destaca pesquisas para mostrar os problemas do oralismo:

Outro problema da proposta oralista está relacionado à questão da aquisição da língua oral, pesquisas feitas nos Estados Unidos (Duffy, 1987) constataram que pessoas surdas com anos de aprendizagem e treinamento específica são capazes de captar apenas 20% da mensagem falada e, além disso, quando esta pessoa fala normalmente não é compreendida por pessoas que não convivem com ela (pessoas que não estão habituadas a escutar pessoas surdas). (QUADROS, 1997, P.23)

Sendo assim, na proposta oralista o papel de integrar o surdo na sociedade não é cumprido na maioria das vezes.



O oralismo e a supressão do Sinal resultaram numa deterioração dramática das conquistas educacionais das crianças surdas e no grau de instrução do surdo em geral.

Muitos dos surdos hoje em dia são iletrados funcionais. Um estudo realizado pelo Colégio Gallaudet em 1972 revelou que o nível médio de leitura dos graduados surdos de dezoito anos em escolas secundárias nos Estados Unidos era equivalente apenas à quarta série; outro estudo, efetuado pelo psicólogo britânico R. Conrad, indica uma situação similar na Inglaterra, com os estudantes surdos, por ocasião da graduação, lendo no nível de crianças de nove anos (...), (SACKS, 1990, p. 45 apud QUADROS, 1997, p. 22).

Com o fato do oralismo não se mostrar totalmente eficaz em sua proposta começou a se pensar em formas alternativas para a educação de surdos e na década de 70 surge, a partir de estudos sobre a língua de sinais iniciados na década de 60, uma proposta que permite o uso da língua de sinais com o objetivo de desenvolver a linguagem na criança surda. Esse novo método ficou conhecido como comunicação total que é definido por Stewart (1993:118) citado por Lima (1994) como:

“(...) a prática de usar sinais, leitura orofacial, amplificação e alfabeto digital para fornecer input linguístico para estudantes surdos, a fim de que possam se expressar nas modalidades preferidas”. Em outras palavras na Comunicação Total leva-se em consideração diferentes formas de comunicação não deixando a oralização como principal meio de comunicação com o surdo e Ciccone (1990), citado por Quadros (1997) começou a abordar a filosofia da Comunicação Total (filosofia educacional que se baseia no respeito pela diferença) e enfatizou que línguas de sinais e português são idiomas autênticos, e que para os surdos equivalem em níveis de qualidade e importância. Para Goldfeld (1997) a Comunicação Total, ao contrário do oralismo, acredita que somente o aprendizado da língua por meio da oralização não garante um desenvolvimento satisfatório para a criança surda.

Dentre os diferentes métodos utilizados na comunicação total destaca-se:

No Brasil, além da língua brasileira de sinais, a comunicação total ainda usa o alfabeto manual (datilogia) – representação manual das letras – o *cuedspeed* (sinais manuais que representam os sons da língua portuguesa), o português sinalizado (língua artificial que utiliza o léxico da língua de sinais com a estrutura sintática do português e alguns sinais inventados para representar estruturas gramaticais que não existem na língua de sinais) e o *pidgin* (simplificação da

gramática de duas línguas em contato, no caso a língua de sinais e a língua portuguesa). (GOLDFELD, 1997 apud LIMA, 2004, p.32).

Na comunicação total não importa qual recurso comunicativo o surdo lançará mão para se comunicar, o importante é que haja a comunicação. A partir da abordagem feita na comunicação total surge uma nova estratégia educacional denominada de Bimodalismo. Esta modalidade ganhou muitos adeptos no cenário educacional brasileiro no ensino de surdos. O bimodalismo é a forma de comunicação simultânea entre a língua oral e a língua de sinais. O uso de sinais acontece, mas a língua de sinais é de uma forma diferente, ela é usada como um recurso para o ensino da língua oral. Os sinais são utilizados dentro da estrutura da língua portuguesa. Esse sistema artificial passa a ser chamado de português sinalizado e de maneira diferente do oralismo não enfatiza mais o oral exclusivamente. Essa nova prática se resume praticamente em usar os sinais e a fala simultaneamente. Embora esta nova modalidade de ensino já comece a se preocupar com o uso de sinais o bimodalismo também tem suas críticas como as de Sacks citadas por Quadros (1997):

Há uma compreensão de que algo deve ser feito (diante do oralismo): mas o quê? Tipicamente, usando os sinais e a fala, permitem aos surdos se tornarem eficientes nos dois. Há outra sugestão de compromisso, contendo uma profunda confusão: uma linguagem intermediária entre o Inglês e o Sinal (ou seja, o Inglês Sinalizado). Essa confusão vem de longa data – remonta aos “sinais Metódico” de Del’Epée, que foram uma tentativa de expressão intermediária entre o Francês e o Sinal. Mas, (...) que não é possível efetuar a transliteração de uma língua falada em Sinal palavra por palavra, ou frase por frase – as estruturas são essencialmente diferentes. Imagina-se com frequência, vagamente, que a língua de sinais é Inglês ou Francês: não é nada disso; é ela própria, Sinal. Portanto, o “Inglês Sinalizado”, agora favorecido como um compromisso, é desnecessário, pois não precisa de nenhuma pseudolíngua intermediária. E, no entanto, os surdos são obrigados a aprender os sinais não para ideias e ações que querem expressar, mas pelos sons fonéticos em Inglês que não podem ouvir. (SACKS, 1990, p. 47 apud QUADROS, 1997, p. 26).

Ao se ensinar os sinais dentro de uma estrutura de uma língua oral, com o português sinalizado, no nosso caso, acaba por tirar a oportunidade da criança surda de desenvolver sua capacidade natural para a linguagem e, além disso, o sistema artificial (português sinalizado) não é adequado para o ensino da língua oral,

pois não representa um sistema completo de linguagem, segundo Duffy citado por Quadros (1997): pesquisas indicam que 10% das expressões em sinais são exatamente iguais às que foram faladas quando o uso do *inglês sinalizado* (no caso do Brasil: *português sinalizado*).

Com as dificuldades apresentadas no fato do bimodalismo ser um sistema artificial e considerado inadequado por Lucinda Ferreira Brito, citada por Lima (2004), por não considerar a língua de sinais e sua riqueza estrutural e assim acabando por desestruturar também o português o que acaba demonstrando que o sistema não é eficiente para o ensino de surdos. Embora a prática bimodal seja mais uma das possibilidades de comunicação e de educação para surdos deve-se destacar que esta ainda não seja a melhor, pois se tenta colocar o surdo dentro do mundo dos ouvintes mais uma vez deixando um pouco da sua cultura de lado. Assim nasce o Bilinguismo como proposta para educação de surdos.

As primeiras propostas da educação bilíngue apareceram em 1954 através da UNESCO que definiam a educação bilíngue como “o direito que têm as crianças que utilizam uma língua diferente da língua oficial de serem educados na sua língua” segundo Skilar (1998) e Botelho (2005, p. 111). (CARVALHO, 2010)

Em 1986 Lucinda Ferreira Brito escreve um artigo em que o bilinguismo é apresentado como proposta educacional para surdos no Brasil. Uma das principais contribuições da proposta de educação bilíngue é que ela possibilita ao aluno surdo, pela primeira vez, a construção de uma proposta educacional que é pensada por surdos e para surdos e assim vimos a valorização da língua de sinais que é vista com a importância necessária no processo de ensino aprendizagem. Nesta nova perspectiva a língua de sinais é tratada como primeira língua (L1) a ser adquirida pelo surdo e que o português passaria a ser visto como uma segunda língua (L2).

A principal diferença do bilinguismo para as outras filosofias de ensino para alunos surdos é que por ser a primeira língua a Língua de Sinais, o surdo não precisa tentar ficar igual aos ouvintes para que possa se comunicar com o mundo, agora esse aluno pode aceitar e assumir a sua surdez e se comunicar da sua forma com sua língua própria e assim sua cultura passa a ser valorizada por eles mesmos, com as diferenças sendo aceitas entre a cultura surda e a cultura ouvinte. A primeira barreira a ser quebrada com essa aceitação da importância da cultura surda é que a língua de sinais, por ser a língua natural do surdo, pode ser trabalhada como primeira língua.

Nesta concepção da importância da língua de sinais fica claro que para que o aluno obtenha sucesso escolar melhor é necessário que o contato com sua língua mãe (língua de sinais) aconteça o mais cedo possível. Sendo assim é imprescindível que o acesso de uma criança surda a escola seja feita o quanto antes para que este aluno tenha o direito de conviver com seus pares e assim ter contato com sua língua natural. Como 90% das crianças surdas são filhos de pais ouvintes essa chegada cedo na escola é a única forma de se ter o contato necessário com a língua natural no tempo mais correto. Outro fator muito importante para o desenvolvimento linguístico do aluno surdo é que a família se empenhe em aprender a língua de sinais e assim proporcionar também em casa um ambiente em que o aluno possa se desenvolver linguisticamente.

Em uma proposta bilíngue é imprescindível que todos os funcionários da escola sejam capacitados a atender os alunos em sua língua materna e fazendo assim com que todas as atividades pedagógicas da escola sejam oferecidas na língua de sinais.

No bilinguismo a proposta de ensino usada nas escolas propõe a tornar acessível à criança duas línguas no contexto escolar. O fato de no bilinguismo considerar a língua de sinais como língua natural do surdo e a partir deste pressuposto usa-se esta para o ensino da escrita, fez com que essa modalidade fosse apontada por estudos como a mais adequada para a educação de surdos.

Dentro da proposta do bilinguismo se fala na língua de sinais e no Brasil esta língua é oficializada pela Lei nº 10.436/ 2002 e pelo decreto/ Lei nº 5.626/2002.

## 2.4 Conhecendo a Linguagem de Libras

Algumas pessoas pensam que a LIBRAS é composta apenas pelo alfabeto manual, pelos números ou por palavras soltas, ou acham que são apenas gestos. A LIBRAS é uma língua espacial-visual e possui como componentes cinco parâmetros:

- Configuração de mãos
- Ponto de articulação
- Movimento
- Orientação
- Expressão facial

Figura 1: Configuração de mãos: forma que a mão assume

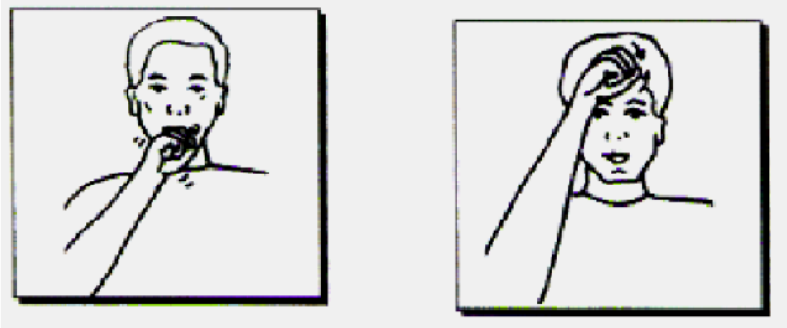


Fonte: Liminha (2010)

**Figura 2:** Ponto de articulação: local do corpo onde o sinal se realiza

**LARANJA**

**APRENDER**

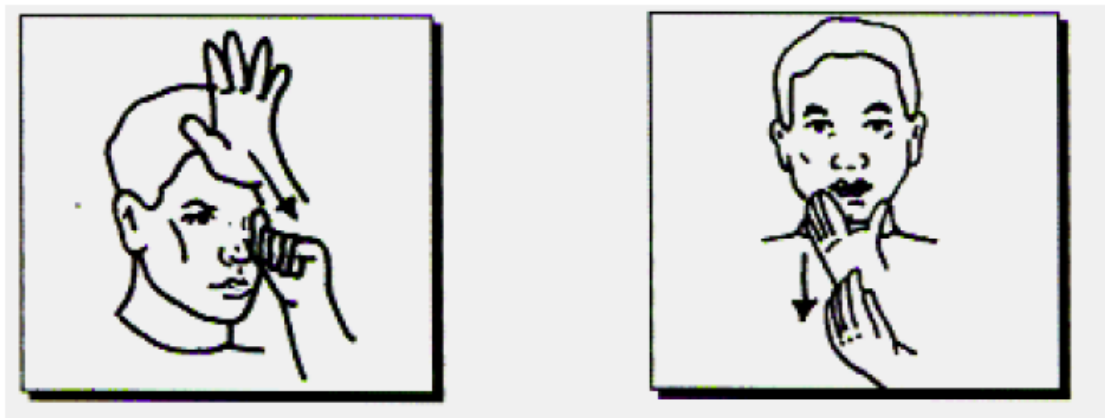


Fonte: Pereira ([200-]).

**Figura 3:** Movimento: deslocamento da mão no espaço para realizar um sinal

**GALINHA**

**HOMEM**



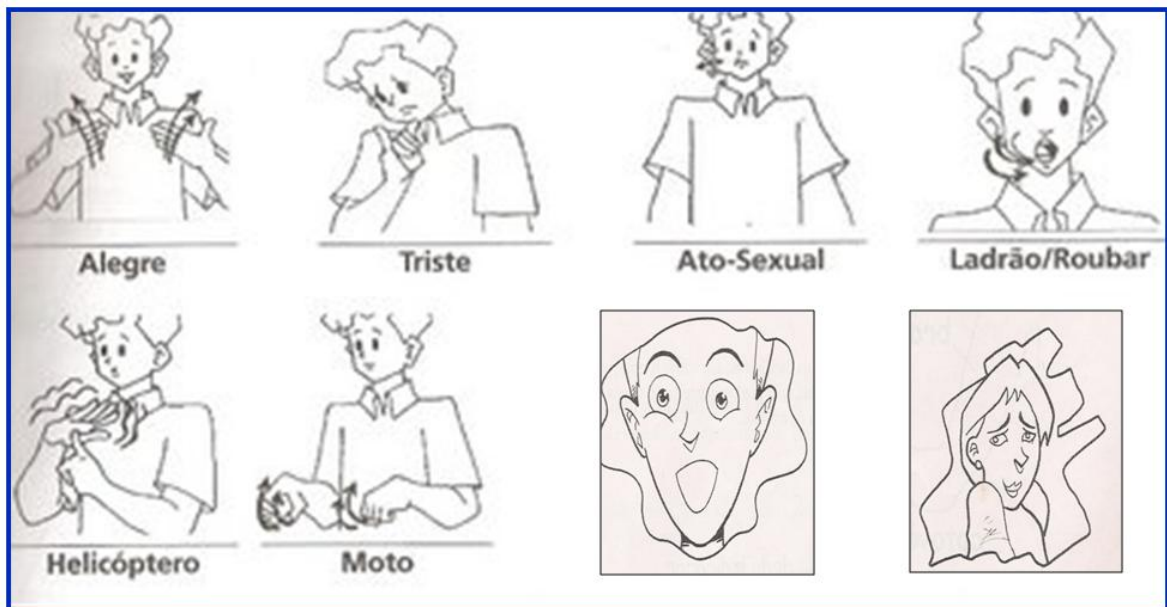
Fonte: Pereira ([200-]).

**Figura 4:** Orientação: é o sentido que a mão se movimenta em relação ao corpo.



Fonte: Alencar (2010).

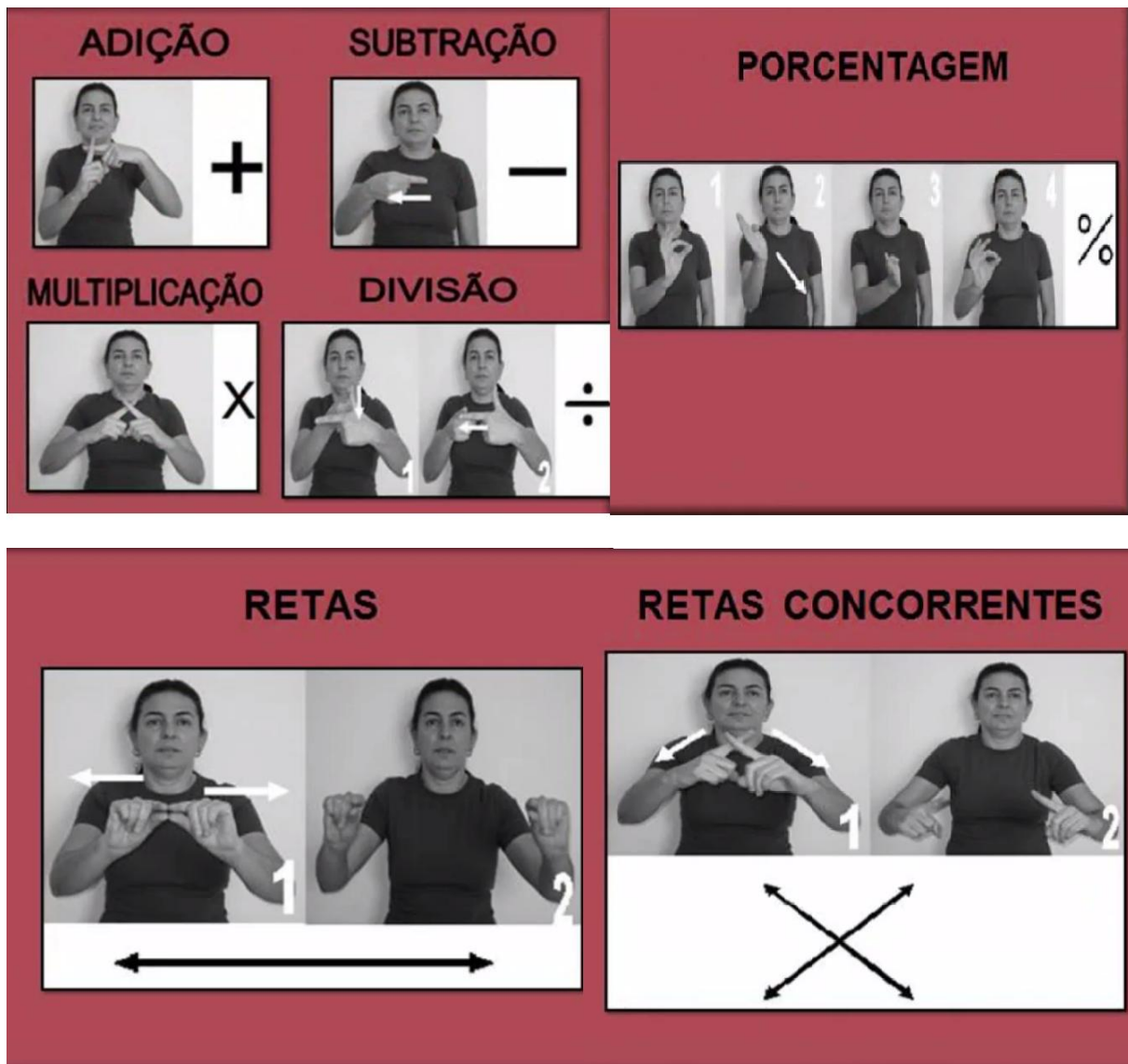
**Figura 5:** Expressão facial e corporal: é importante para dar sentido ao sinal



Fonte: Alencar (2010).

Seguem alguns diferentes exemplos de sinais matemáticos em Libras:

**Figura 6:** Sinais Matemáticos em LIBRAS



Fonte: Dada (2009)

Um sinal pode ser totalmente alterado o sentido quando se muda um dos parâmetros assim como acontece com o português que ao se mudar uma sílaba ou até mesmo uma letra de certas palavras pode-se acabar trocando totalmente o sentido da mesma.

Um exemplo na LIBRAS em que um sinal sofre uma grande alteração de sentido ao se mudar um dos parâmetros é:



Figura 7: Sinal de Desculpar

**LIBRAS** Dicionário da Língua Brasileira de Sinais  
versão 2.1 - web - 2008

Ordem: Alfabética | Por Assunto | Mão

Busca: # - A - B - C - D - E - F - G - H - I - J - K - L - M - N - O - P - Q - R - S - T - U - V - X - Z

**Assuntos**

**Palavras**: DESCULPAR

**Acepção**: Perdoar; julgar com indulgência; mostrar tolerância; relevar.

**Vídeo**: Tocar Novamente | Repetir

**Busca** + x  
 palavra  exemplo  
 acepção  assunto  
 desculpa  
 nº 1 | Buscar

**Exemplo**: Você está errado batendo no menino, precisa se desculpar.

**Exemplo Libras**: VOCÊ ERRAD@ BATER MENIN@ VOCÊ PRECISAR DESCULPAR.

**Classe Gramatical**: VERBO

**Origem**: nacional

**Mão**:

Acessibilidade Brasil  
www.acessobrasil.org.br

créditos • concepção e metodologia • libras em cd

Para obter uma cópia do dicionário de LIBRAS em cd, entre em contato com o INES.

Fonte: Lira, Souza (2008)

Figura 8: Sinal de Azar

**LIBRAS** Dicionário da Língua Brasileira de Sinais  
versão 2.1 - web - 2008

Ordem: Alfabética | Por Assunto | Mão

Busca: # - A - B - C - D - E - F - G - H - I - J - K - L - M - N - O - P - Q - R - S - T - U - V - X - Z

**Assuntos**

**Palavras**: AZAR, AZEITE, BATERIA2, BESOURO, BEZERRO, BOI, BONECA, BRINCADEIRA, BRINCALHÃO

**Acepção**: Infortúnio; má sorte.

**Vídeo**: Tocar Novamente | Repetir

**Busca** + x  
 palavra  exemplo  
 acepção  assunto  
 nº 2 | Buscar

**Exemplo**: Ela caiu da escada. Que azar!

**Exemplo Libras**: EL@ ESCADA pessoaCAIR AZAR!

**Classe Gramatical**: SUBSTANTIVO

**Origem**: nacional

**Mão**:

Acessibilidade Brasil  
www.acessobrasil.org.br

créditos • concepção e metodologia • libras em cd

Para obter uma cópia do dicionário de LIBRAS em cd, entre em contato com o INES.

Fonte: Lira, Souza (2008)

O português como segunda língua é importante para o aluno surdo pois é desta maneira que o surdo se comunica com o mundo. É comum achar que para se comunicar com uma pessoa surda basta escrever, mas ninguém para para pensar como essa pessoa aprende a ler se não conhece os sons das vogais e das sílabas.

Assim para o surdo ler e escrever não é tão fácil como se parece e essa escrita é feita de uma forma diferente, o surdo reconhece a palavra pela forma como é escrita no total e não sílaba por sílaba. Na hora de escrever o aluno surdo também escreve de uma maneira diferente pois como na LIBRAS possui uma estrutura diferente acaba que na hora de escrever em português o aluno usa um pouco dessa estrutura na escrita. O professor que na hora de montar um material escrito para o aluno deve ter o cuidado de se certificar de que o aluno já conhece as palavras apresentadas no texto e sempre contar com apoios visuais que torna a compreensão do aluno mais fácil.

### 3 A EDUCAÇÃO DE SURDOS NO BRASIL

O surdo no Brasil estuda incluído em escola regular ou em escola específica para surdos. Neste capítulo serão colocadas as principais vantagens e desvantagens de cada caso.

#### 3.1 Escolas Regulares ou Escolas Específicas?

A educação de surdos no Brasil se dá em escolas regulares com os surdos incluídos ou em escolas específicas para alunos surdos.

As escolas regulares que contam com alunos incluídos não contam com um planejamento específico para trabalhar com os alunos que recebem. Embora seja garantido por lei nem mesmo o intérprete se tem em sala. Quando o intérprete está em sala, na maioria das vezes o professor dá a sua aula normalmente, e cabe ao intérprete simplesmente o papel de traduzir a aula. E como o aluno surdo não tem uma aula preparada para suas especificidades, e muito menos dada dentro do seu tempo de compreensão, esse conjunto de fatores faz com que o rendimento e principalmente o entendimento dos conteúdos estudados sejam insatisfatórios. Na hora da avaliação o professor, por não conhecer o universo e a cultura dos alunos surdos, não leva em consideração esse importante fator para a correção de uma produção de um aluno surdo. Faltam, na maioria das escolas regulares que recebem alunos surdos, professores preparados para conhecer o mundo e a cultura dos seus alunos.

Em uma escola específica para alunos surdos, o trabalho já é todo pensado para atender plenamente os alunos com deficiência auditiva. O primeiro passo, o mais importante, é que não se tenha uma pessoa traduzindo uma aula dada em português para o aluno, a aula é dada e planejada na língua materna do aluno, a LIBRAS. Os exemplos dados dentro de um cotidiano vivido pelo aluno já fazem com que seu rendimento cresça muito. Embora a aula dada em LIBRAS seja fundamental para um melhor aproveitamento do aluno, isso só não basta, até porque uma aula dada em português para os alunos ouvintes não é garantia de sucesso e de aprendizagem por parte de todos, assim como os ouvintes os surdos também precisam de uma boa aula pensada e planejada para eles para que os objetivos sejam alcançados de uma melhor forma.

O outro fato importante quando se tem uma turma exclusivamente de alunos surdos é que, por se tratar de uma turma especial, a quantidade de alunos em sala é diferente de uma turma regular. Por exemplo, uma turma na escola de Surdos em Angra dos Reis possui entre quatro e nove alunos, números garantidos pelo regimento da própria escola. O fato de se ter um número reduzido de alunos em sala facilita o trabalho do professor e principalmente o aprendizado. Em uma turma exclusiva de surdos, o professor já conhece a realidade dos alunos e prepara uma aula já pensando na especificidade da turma. Em uma escola de surdos todo material é preparado pensando nas especificidades dos alunos. As reuniões pedagógicas são voltadas para melhorar a forma de ensinar o aluno surdo e saber as novidades de estudos recentes que apoie uma prática docente adequada a esse público alvo.

O primeiro passo de se ter uma educação de qualidade para o aluno surdo é que ele tenha sua aula planejada dentro do seu mundo e sua cultura, como afirma Crispim Joaquim de Almeida Miranda e Tatiana Lopes de Miranda em O Ensino de Matemática para alunos Surdos: “Toda informação, para ser compreendida pelo surdo, deve passar e explorar sua competência mais desenvolvida, que é a visual-espacial.” (MIRANDA; MIRANDA, 2011, p. 40)

Outro ponto importante é que a escola tenha professores preparados não só para passar os conteúdos específicos na língua de sinais, mas principalmente entender o universo de seus alunos, estudando e conhecendo as melhores maneiras de se ensinar para esses alunos.

Ultrapassado o obstáculo da comunicação, com os profissionais da escola conhecendo melhor o mundo em que seus alunos vivem, ainda assim para que os objetivos sejam atingidos plenamente é preciso sempre estar atualizado com novas experiências testando metodologias que possam melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Muitas vezes uma pequena forma de mostrar determinados assuntos faz com que os alunos os entendam mais claramente.

### 3.2 Sobre a Escola Municipal de Educação de Surdos

A Escola Municipal de Educação de Surdos (EMES) situada no município de Angra dos Reis trabalha exclusivamente com alunos surdos.

A educação de surdos no município de Angra dos Reis teve início em 1990 quando foi criada a primeira turma de surdos em uma sala de aula cedida no Colégio Estadual Dr. Arthur Vargas. Essa primeira turma contava com 8 alunos, de diferentes idades e níveis de conhecimento, e a metodologia utilizada era a Comunicação Total. Nos anos seguintes houve formação de professores para atuar com a educação de surdos e no ano de 1992 com a construção da Escola Municipal Professor José Américo Lomeu Bastos (E.M.P.J.A.L.B.) as classes de surdos ganharam duas salas nesta escola. Em 1994 um levantamento feito pela Secretaria Municipal de Saúde apontou um número significativo de pessoas surdas no município que não recebia nenhum tipo de atendimento e assim foi feita uma ampla divulgação dos serviços prestados nessas classes especiais para surdos pelo município. Ao longo dos anos seguintes, com a divulgação feita, a quantidade de alunos atendidos foi aumentado gradualmente tendo sido necessário a construção de mais salas para atender essas classes especiais. Neste período, foi também criada a Associação de Pais e Amigos dos Deficientes Auditivos (APADA) que através de convênios com a Secretaria Municipal de Educação pode começar a oferecer serviços de fonoaudiologia e posteriormente psicologia. Em 1999 foi implantado o 2º segmento do ensino fundamental e no ano seguinte LIBRAS e Informática entram na grade curricular do 2º segmento como disciplinas. No ano de 2001 foi realizado o 1º Seminário de Educação Especial em Angra dos Reis que acontece todos os anos até os dias de hoje.

Em 2002 as classes de surdos deixam a E.M.P.J.A.L.B., vai para um espaço alugado pela prefeitura para melhor atender os alunos surdos e a equipe técnica passa a ser composta por fonoaudiólogo, psicólogo e assistente social.

No ano de 2003, através do Decreto nº 2.717, foi criada a Escola Municipal de Educação de Surdos. Nos anos seguintes, como a escola possuía cada vez mais alunos e serviços oferecidos, houve uma mudança para um espaço melhor, que é utilizado atualmente. No ano de 2005 foi implementada a Sala de Recursos do 1º segmento para alunos com perda auditiva de leve à moderada incluídos nas escolas regulares da rede.

Com a saída dos alunos do ensino fundamental para o ensino médio, os profissionais da escola ofereceram um apoio pedagógico para os professores da rede estadual que passaram a trabalhar com esses alunos incluídos nas turmas regulares do ensino médio.

Ao longo de todo este período a equipe da escola está sempre fazendo cursos e formações com diferentes parcerias, sempre para o melhor atendimento da clientela da escola.

Os alunos participam de eventos tanto voltados para os surdos, como para pessoas com outras deficiências, como Olimpíadas específicas para alunos deficientes.

O público alvo atendido na EMES são surdos neuro-sensoriais de grau severo e profundo, oriundos de famílias de pais ouvintes de condições socioeconômica de baixa renda e com baixo nível de escolaridade.

Algumas características do aluno que chega à escola:

- A comunicação intrafamiliar é precária ou inexistente.
- O ingresso na escola é frequentemente tardio.
- Comunicam-se, quando entram na escola, de forma rudimentar utilizando mímicas e gestos caseiros.
- A escola é o primeiro e único espaço de aprendizagem da LIBRAS.
- A aquisição da primeira língua acontece somente após o ingresso na escola, na maioria das vezes, após o período crítico para o desenvolvimento da linguagem.
- A minoria é protetizada e maioria não tem atendimento fonoaudiológico.
- Vários alunos apresentam outros comprometimentos, tais como: baixa visão, deficiência intelectual, distúrbios neurológicos, transtornos de comportamento entre outros.
- Os alunos oriundos de escolas regulares (muitos oralizados), ingressam na EMES com um nível insatisfatório de aprendizagem da Língua Portuguesa e dificuldades no processo de comunicação

A escola não funciona em um prédio específico para o atendimento dos alunos. A estrutura física é um imóvel que não foi projetado para receber uma escola. Então para que os aspectos físicos da construção não interfiram na proposta pedagógica da escola algumas adaptações do espaço foram feitas. Na realidade da escola as turmas são pequenas, os cômodos pequenos são utilizados como salas de aula, e os maiores são utilizadas divisórias para que se aproveite

melhor o espaço com mais salas de aulas, atendendo assim a todos os segmentos necessários na escola.

Como a EMES é uma escola especial, todo o trabalho é pensado e voltado para o aluno surdo, as aulas são dadas sempre em LIBRAS e o professor trabalha a língua portuguesa como segunda língua para o aluno surdo. A escola atende desde a educação precoce até o nono ano do ensino fundamental.

O primeiro contato da criança surda que chega à escola é a educação precoce que acontece quando crianças têm atendimento especial em que se prioriza o contato com a língua natural do surdo para começar a se familiarizar com a língua de sinais e esse contato com a língua é o início da vida escolar do aluno para ter um desenvolvimento melhor na escola e na vida.

Quando o aluno atinge a idade da pré-escola o aluno é atendido pela educação infantil com todo o trabalho realizado para que o aluno possa chegar na fase de alfabetização em condições linguísticas de acompanhar os conteúdos.

O processo de alfabetização é feito pelo “Letramento Bilíngue e Metodologia de Alfabetização em Língua Portuguesa para Surdos”, uma metodologia desenvolvida pela equipe pedagógica da escola, para que os alunos tenham acesso a Língua Portuguesa como segunda língua conforme a proposta da escola. Esta metodologia foi publicada em forma de livros pela Secretaria Municipal de Educação não só para a alfabetização como para todos os anos do primeiro segmento do ensino fundamental.

No segundo segmento do ensino fundamental onde o aluno começa a ter professores específicos por disciplina, todas as aulas continuam sendo ministradas na língua natural do aluno. Para garantir essa aula em LIBRAS a escola possui interpretes para auxiliar os professores recém chegados e há também em seu quadro de funcionários os instrutores de LIBRAS que dão aulas para todos os profissionais da escola e para a família dos alunos surdos. Sendo assim, os professores possuem todo o apoio para que possam o mais breve possível começar a dar suas aulas sozinho e na língua natural dos alunos.

Todos os profissionais da escola precisam estudar a língua de sinais dentro do horário de trabalho e assim todos os alunos podem se comunicar com qualquer pessoa dentro da escola na sua língua natural, fazendo da escola um ambiente especial onde o aluno se sinta muito bem.

Outro fator muito importante em se ter uma escola voltada para uma especificidade do aluno é que todas as ações pensadas nas reuniões que acontecem semanalmente são definidas em prol especificamente dos alunos atendidos pela escola, onde a equipe pedagógica da escola está sempre estudando e pesquisando sobre como melhorar o ensino para os alunos.

A escola trabalha com eixo temático pedagógico decidido em reunião no início de cada ano. Este eixo norteador facilita muito a integração de diferentes áreas de conhecimento e principalmente a fazer com que o aluno enxergue a escola como uma unidade que está ali para promover uma educação de qualidade para todos e não como um grupo de professores em um ambiente pensando simplesmente em passar cada um o seu conteúdo específico.

Outros profissionais muito importantes para que os alunos obtenham o sucesso escolar são as fonoaudiólogas, psicólogas e assistentes sociais que fazem parte da equipe técnico-pedagógica da escola. As fonoaudiólogas fazem um acompanhamento individual dos alunos sendo extremamente importantes no auxílio ao aprendizado dos alunos. O trabalho fonoaudiológico é feito em parceria com os professores e dentro da proposta bilíngue utilizada na escola.

Na sala de recursos é feito um trabalho paralelo ao realizado na sala de aula, sempre no contra turno. As atividades feitas na sala de recurso são específicas para atender dificuldades de cada aluno e o atendimento é feito individualmente. A quantidade de horas semanais de cada aluno é definida de acordo com a necessidade do mesmo. Os alunos atendidos na sala de recursos, são os alunos da escola que apresentam necessidade de um atendimento especial além de outros alunos que não têm perda auditiva suficiente para estar na escola e estão incluídos nas escolas regulares.

Um trabalho diferenciado da EMES é o realizado pelo Núcleo de Atendimento Diferenciado (NAD). Este trabalho é realizado com crianças surdas com outros comprometimentos neurológicos que necessitam de atendimento de vários profissionais específicos. A equipe preparada para fazer esses atendimentos conta com fonoaudiólogo, psicólogo, professor de Educação Física, pedagogo, assistente social e o professor da turma.

O Núcleo de Convivência conta com alunos que têm ingresso tardio na escola e que não tiveram o acesso à língua de sinais antes de chegar na escola. Com esse



grupo é trabalhado a integração social, a relação mútua entre os surdos, o português funcional e oficinas de artes, matemática funcional entre outras.

Os alunos que, além da surdez, têm perdas parcial ou total da visão possuem atendimento com profissionais especializados na área de surdocegueira.

### 3.3 A matemática para o aluno surdo

Para falar do ensino da matemática para o aluno surdo é necessário salientar que o surdo não é deficiente, e sim uma pessoa que se comunica de forma diferente, que tem uma expressão e cultura própria.

Por conta dessa sua cultura própria, para o surdo, diferente do que acontece com alunos ouvintes, a matemática é vista como uma disciplina mais simples de aprender do que as outras, com exceção dos problemas, que por conta da necessidade da interpretação dos enunciados, acabam gerando grande dificuldade para os alunos.

O fato de a linguagem matemática ter uma estrutura mais próxima da LIBRAS do que do português faz com que os alunos surdos tenham facilidade de aprender a matemática.

Isto é, pelo fato de o ensino da matemática, tanto para os ouvintes quanto para surdos, ter como um dos objetivos a apreensão de uma forma de linguagem (a linguagem matemática formalizada), e pelo fato desta ter, em confronto com a linguagem oral (ou mesmo gestual), uma maior precisão na sua “gramática”, permite que esta área obtenha resultados mais satisfatórios (CUKIERKORN, 1996, p. 109 apud MIRANDA; MIRANDA, 2011, p.35).

Como o aluno não encontra uma barreira tão grande na comunicação que é sem dúvida o maior obstáculo para a aprendizagem do aluno surdo, então a dificuldade em aprender é muito minimizada pela estrutura de linguagem da disciplina.

Independente da matemática apresentar uma estrutura mais parecida com a LIBRAS e conseqüentemente se tornar “mais fácil” para o entendimento dos alunos, é consenso que, para que se tenha um aprendizado significativo de matemática ou de qualquer outra disciplina, é necessário que o educador esteja apoiado em um tripé educacional: língua de sinais, o conhecimento matemático e uma metodologia apropriada.

É essencial ressaltar que o aluno deve ter o acesso à informação através de sua língua natural, mas só isso não é suficiente para garantir o aprendizado. Em uma aula dada em português e interpretada, o aluno pode até conhecer os sinais feitos pelo intérprete, mas só a língua de sinais pode não ser suficiente. Como visto anteriormente, é necessário uma metodologia apropriada para que este aluno surdo possa entender o que é dito. Por isso é importante que a aula seja dada em LIBRAS pelo professor e que o mesmo a tenha preparado para este público alvo com as metodologias adequadas.

Enquanto educadores, matemáticos ou não, precisamos tomar consciência da potencialidade da Língua de Sinais no processo de formação de nossos alunos surdos.

É importante entender as dificuldades mais comuns encontradas pelos alunos surdos, Barham e Bishop (1991) citados por Crispim Joaquim de Almeida Miranda e Tatiana Lopes de Miranda (2011) descreveram essas principais dificuldades em matemática, entre elas a dificuldade de combinar conhecimento linguístico e cognitivo.

O conteúdo linguístico dos problemas ou as competências linguísticas dos alunos foram considerados os principais fatores que contribuem para com que os alunos surdos tenham dificuldades com a matemática em geral, bem como problemas com a palavra em particular (BARHAM; BISHOP, 1991, p. 123 apud MIRANDA; MIRANDA, 2011, p.36)

Quando não se tem turmas com alunos exclusivamente surdos sendo então necessária a sua inclusão em turmas regulares, estudos comprovam a necessidade de que os professores e profissionais que trabalham com surdos reavaliem a forma como são ensinados os conceitos matemáticos para esta clientela, entender um pouco da cultura e das especificidades dos surdos, e ter um olhar diferente para o trabalho pedagógico realizado nas instituições escolares em que se tenha surdos incluídos

Para que se obtenha êxito no ensino de matemática para surdos, Neves e Silva afirmam:

A matemática para o surdo deve ser ensinada a partir da possibilidade de contextualização dos fatos numéricos onde é possível a negociação dos significados matemáticos favorecendo assim a construção de conceitos. (NEVES; SILVA, 2011, sem página)

Destaca-se também que a utilização de recursos visuais e atividades concretas fazem com que o aluno consiga alcançar de forma mais significativa os objetivos traçados, já que toda informação, para que seja compreendida pelo surdo, deve passar e explorar sua competência mais desenvolvida, que é a visual-espacial.

A necessidade de se pesquisar quais recursos podem facilitar o processo de aprendizagem do aluno se deve ao fato de que os surdos são capazes de aprender matemática, mas de uma maneira diferente dos ouvintes, pois fazem parte de uma cultura diferente fazendo com que aprendam de formas diferentes. Por isso a necessidade de fazer uma reflexão a respeito do ensino e da prática docente.

“O educador não precisa ter formação especializada, mas é necessário que se torne um pesquisador do seu saber e do seu fazer.” (FERREIRA, 1996, apud MIRANDA; MIRANDA, 2011, p.38)

## 4 TRABALHO EM SALA DE AULA

Neste capítulo será apresentado o trabalho que foi desenvolvido em sala de aula com os alunos surdos e apresentadas as principais dificuldades e vantagens encontradas.

### 4.1 Revendo Conceitos Básicos

As turmas em que o trabalho foi realizado foram as de 8º e 9º ano do ensino fundamental da EMES, nos respectivos 3º e 4º bimestre de 2012, com os conteúdos abordados de acordo com o planejamento curricular criado pela Secretaria Municipal de Educação de Angra dos Reis que existe para que as escolas do município tenham um currículo compatível nas diferentes unidades de ensino.

Dentre os conteúdos listados para serem lecionados nas turmas envolvidas no trabalho, destacam-se os seguintes:

- 8º ano: Ângulos, Retas Paralelas cortadas por transversal, polígonos, triângulos e quadriláteros.

- 9º ano: Segmentos Proporcionais, Teorema de Tales, Semelhança de polígonos, Semelhança de triângulos, Razões trigonométricas no triângulo retângulo, Área de figuras planas, Circunferência e Círculo.

Para realizar o trabalho apresentado ao longo deste capítulo, foram elencados, dentro de cada ano de escolaridade alguns destes conteúdos, sendo no oitavo ano, ângulos, retas paralelas cortadas por transversal e polígonos e no nono ano segmentos proporcionais, Teorema de Tales e área de figuras planas, sendo que parte dos outros conteúdos de geometria, como trigonometria, circunferências e círculos, já haviam sido trabalhados ao longo do primeiro semestre letivo.

A principal característica é abordar o conteúdo, de forma que o aluno surdo tenha na visão, seu principal meio de absorção de informações, uma importante ferramenta para o processo de ensino.

Antes de começar a trabalhar os conteúdos propriamente ditos, foi necessário fazer uma revisão dos conceitos básicos da geometria dentro da estratégia traçada pelo trabalho. Sendo assim, os alunos acabaram revendo alguns dos conteúdos

estudados em anos anteriores para servir como base para o desenvolvimento das aulas posteriores.

A ideia principal é utilizar recursos visuais e adaptá-los da melhor forma para serem usados nas aulas. A partir disto, começamos a buscar materiais que poderiam ser utilizados em sala de aula, com o objetivo de cobrir o conteúdo exigido. Começamos procurando este material fazendo pesquisas na internet, mais especificamente no youtube, uma vez que este tem um material muito bom e diversificados de vídeos com os mais variados assuntos da matemática.

Uma grande dificuldade foi encontrar um material específico para a educação de surdos como vídeos feitos utilizando a linguagem de LIBRAS ou até mesmo com a janela para a legenda. Logo resolvemos escolher os vídeos que tinham os exemplos mais interessantes tanto do ponto de vista matemático como do ponto de vista da animação para prender a atenção dos alunos, estimulando o interesse no conteúdo abordado.

A primeira aula foi feita com o mesmo vídeo para as duas turmas: o vídeo é uma aula apresentada pelo professor Luiz Augusto e disponibilizada na internet pelo link [www.auladoguto.com.br/videoaulas-de-matematica/videoaula-fundamentos-de-geometria-plana](http://www.auladoguto.com.br/videoaulas-de-matematica/videoaula-fundamentos-de-geometria-plana) (Figura 9).

Como esta primeira aula tratava de uma introdução à geometria plana, embora alguns dos alunos já tivessem tido acesso a este conteúdo em anos anteriores, nunca havia sido abordado dessa maneira. Então essa primeira aula teve um caráter de revisão para uns e apresentação do conteúdo para outros.

O vídeo abordava os conceitos de ponto, reta, plano e figuras planas de uma forma bem diferente, com muitos exemplos e animações diferentes, antes da definição formal de cada elemento. O que chamou atenção dos alunos logo no início foi o fato de os exemplos usados na aula serem de situações vividas no dia a dia e de coisas vistas facilmente no cotidiano dos alunos, como, por exemplo, na hora de definir o conceito de ponto mostrar o uso dos mesmos em mapas que o aluno costuma ver em outras aulas na própria escola. Na hora da projeção do vídeo que tinha cerca de 10 minutos acabou sendo necessário um tempo de 2 horas para passá-lo inteiro, pois como este vídeo não foi preparado especificamente para a educação de surdos, na aula foi necessário interromper a todo instante e não só traduzir para a língua de sinais como também contextualizar os exemplos dados, dar outros exemplos, explicar conceitos mostrados no vídeo.

O que todos os alunos acharam interessante foi a diversidade de exemplos e principalmente o fato de os exemplos estarem sempre contextualizados e postos de uma forma simples e interessante para todos. Embora o tempo da aula tenha sido todo tomado com o vídeo, a primeira impressão foi muito positiva, primeiramente pelo simples fato de a aula não ser só no quadro; em segundo lugar, o fato de ter um computador ligado a um projetor de imagens já faz com que a atenção na aula seja diferente; em terceiro lugar, como o vídeo traz muitas fotos e imagens interessantes, que dificilmente poderiam ser copiadas e feitas só no quadro, os exemplos atraem mais a atenção de todos.

**Figura 9:** Fundamentos da Geometria Plana



Fonte: Azevedo (2012b)

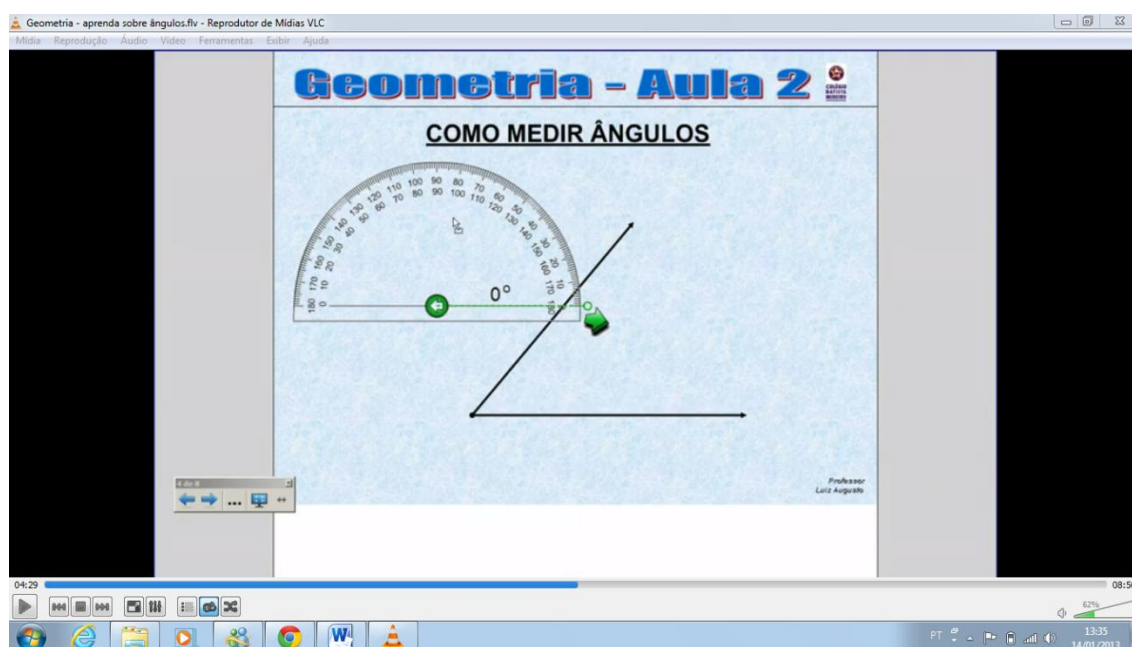
O objetivo da aula foi totalmente atingido, pois o vídeo acaba colocando os conteúdos de uma maneira mais lúdica para o aluno e os exemplos vão sendo apresentados em uma ordem que o aluno consegue acompanhar melhor. Além disso, quando é necessário fazer referência a algum conceito, o exemplo usado anteriormente facilita a compreensão pelo aluno, pois basta voltar e mostrá-lo novamente, fazendo assim com que os alunos consigam reter melhor as informações aprendidas naquele momento.

Na aula subsequente, os alunos fizeram exercícios de fixação para verificar o que os alunos puderam absorver, e neste momento pudemos constatar que o objetivo da aula anterior foi plenamente alcançado, dado que os alunos conseguiam lembrar-se das definições e dos exemplos apresentados, e principalmente puderam

definir da sua maneira os conceitos vistos no dia anterior. Comparado com anos anteriores em que o conteúdo era dado da forma tradicional, a compreensão dos conceitos se deu mais rapidamente.

Em continuidade do trabalho inicial de revisão em ambas as turmas, a aula seguinte ainda contou com o mesmo material de apoio para os dois grupos de alunos. Novamente o vídeo projetado no quadro branco foi a ferramenta utilizada e nesta aula o material disponibilizado para os alunos foi extraído do link [www.auladoguto.com.br/videoaulas-de-matematica/videoaula-angulo](http://www.auladoguto.com.br/videoaulas-de-matematica/videoaula-angulo) (Figura 10).

**Figura 10:** Estudo sobre ângulos



Fonte: Azevedo (2012a)

Este material trazia as definições de ângulos, classificação de ângulos, unidade de medida com os submúltiplos e a utilização do transferidor. Os alunos tiveram um aproveitamento excelente durante a apresentação do conteúdo na aula, pois os exemplos bem colocados e principalmente a animação perfeita do vídeo fizeram com que todos pudessem entender com clareza e posteriormente reproduzir tudo o que foi aprendido naquele momento.

Este conteúdo foi muito importante para uma avaliação sobre como o trabalho foi bem aceito pelos alunos, pois os alunos passaram a trabalhar melhor com o transferidor, além de melhorarem sua compreensão sobre ângulos.

O apoio do vídeo e a complementação da aula com exercício de fixação com o mesmo grau de dificuldade sendo dado logo em seguida aos alunos fizeram com que o aprendizado tenha melhorado logo nas primeiras aulas, já que se observou o desenvolvimento do grupo nesses exercícios de fixação, e no caso específico da aula em que foi necessário a utilização do transferidor e da régua para “desenhar” e medir os ângulos, o aproveitamento foi ainda melhor, pois tudo o que foi visto na teoria pelos alunos pode ser colocado na prática logo em seguida, fazendo assim com que houvesse melhor aproveitamento aliado a motivação que ficou ainda maior por já poder ver resultados práticos para o conteúdo aprendido.

Depois que as primeiras noções básicas da Geometria foram vistas pelos dois grupos de alunos pesquisados, as aulas começaram a ser desenvolvidas especificamente para cada grupo de forma diferenciada, uma vez que a base necessária para que pudessem avançar dentro dos conteúdos programados para cada turma já tinha sido dada nas semanas anteriores.

A avaliação desta primeira etapa foi muito proveitosa, uma vez que se viu que a motivação do grupo de alunos foi muito maior do que nas aulas tradicionais e que o aproveitamento nesta primeira etapa também tinha sido satisfatório dentro do que estava previsto. Ficou no entanto uma ressalva pois embora os vídeos tenham cumprido o papel proposto ainda poderíamos melhorar a aula, já que como os vídeos, como dito anteriormente, não eram específicos para os alunos surdos, o tempo gasto em cada aula acabou ficando maior do que o esperado e os alunos questionaram o fato do vídeo não ter pelo menos a legenda, sendo assim para o momento em que cada grupo vai trabalhar os conteúdos específicos dos respectivos anos de escolaridades serão abordados diferentes recursos para minimizar as críticas positivas feitas pelo grupo de alunos sem necessariamente abandonar a utilização do vídeo que foi muito positiva e elogiada com essa única ressalva pelos alunos.

#### 4.2 Aulas Direcionadas ao 8º ano

No primeiro encontro com os alunos da turma do oitavo ano, já foi modificada a estratégia visual que seria utilizada na aula. Como era necessário parar os vídeos a cada momento para se explicar cada quadro que trazia as definições e exemplos, além da necessidade da tradução do vídeo por parte do professor, viu-se que




poderia ser mais útil e interessante para os alunos trocar o vídeo por slides pesquisados na internet e já preparados para o uso em sala de aula.

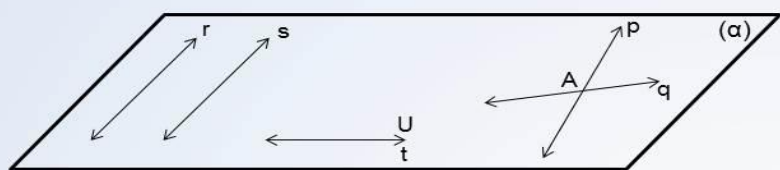
Os critérios para a escolha de quais slides seriam utilizados com os alunos foram parecidos com os usados nas escolhas dos vídeos. Dentre as inúmeras opções de que cada assunto pesquisado escolhiam-se as apresentações com as definições mais acessíveis e os melhores exemplos. Algumas das apresentações traziam um conteúdo diferente do que seria abordado na aula, então nestes casos usavam-se apenas os slides convenientes de cada apresentação e chegou a ser utilizada mais de uma apresentação para um mesmo conteúdo por conta de exemplos que muitas das vezes se completavam.

Um dos slides utilizados foi uma apresentação feita para a Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco para os alunos do 1º ano do ensino médio, mas como a parte deste conteúdo preparado era necessário para o objetivo traçado para a aula e estava apresentada de uma forma bastante direta e interessante o material foi muito bem aproveitado durante esta aula. Este material foi encontrado no link “[www7.educacao.pe.gov.br/oje/concurso-professor/concurso-materiais](http://www7.educacao.pe.gov.br/oje/concurso-professor/concurso-materiais)” (Figura 11).

**Figura 11:** Estudo de retas


**PERNAMBUCO**  
 GOVERNO DO ESTADO

... as retas coplanares que não tem ponto em comum são denominadas **paralelas**?  
 ... as retas **concorrentes** ou **incidentes** são coplanares e apresentam somente um ponto em comum?  
 ... duas retas representadas pelo mesmo conjunto de pontos são chamadas coincidentes (ou **não-distintas**)?



Retas paralelas:  $r \subset \alpha$   
 $s \subset \alpha$   
 $r \cap s = \emptyset$   $r // s$

Retas concorrentes:  $p \text{ e } q \{ p \cap q = \{A\}$

Retas coincidentes:  $u \text{ e } t \{ u \cap t = u \cup t$

... traçando uma reta, no chão de sua casa, e outra no teto, elas não se encontram, e, entretanto, pode não ser paralelas? Examine a figura seguinte

Fonte: SILVA (200-)

No conteúdo a ser estudado foi necessário entender os conceitos de retas, semi-retas e segmento de reta, posições relativas entre retas em um plano. Com o uso dos slides não era necessário traduzir nada então ficou mais fácil o andamento da aula, pois os conceitos eram explicados a partir dos textos e exemplos que estavam em cada slide e, quando eram necessários, as intervenções eram feitas usando os próprios slides projetados no quadro branco e com a caneta de quadro a explicação ficava mais clara e visível com as observações nos exemplos dados.

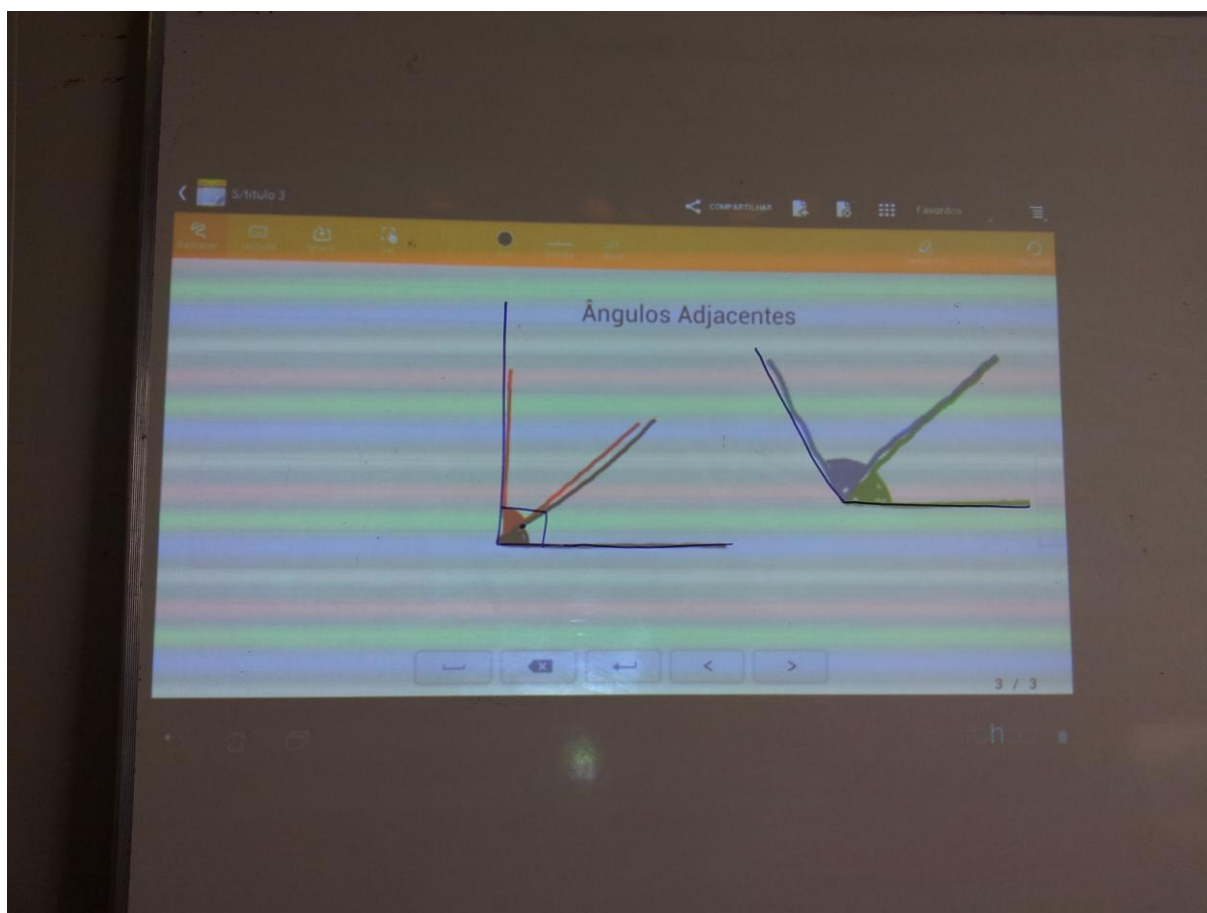
Uma aula foi necessária para se discutir com os alunos as diferenças entre reta, semi-reta e segmento de reta e, após isso, mais um encontro ocorreu para que todos os exemplos das posições relativas entre as retas no plano fossem bem entendidas e para que os exercícios de fixação fossem bem trabalhados com todos os alunos.

Ainda com o mesmo material nas aulas seguintes, os conteúdos sobre ângulos formados por retas concorrentes, bissetriz interna de um ângulo e ângulos opostos pelo vértice foram vistos e a interatividade dos slides projetados no quadro branco e o uso das canetas coloridas faziam dos exemplos dados variações importantes para que o aluno pudesse aprender melhor os conteúdos apresentados, como, por exemplo, na identificação de ângulos opostos pelos vértices ressaltar com cores iguais os pares de ângulos semelhantes.

Para os conceitos de ângulos adjacentes tomamos exemplos do material projetado no quadro da mesma forma que os conteúdos anteriores, mas a aula ficou melhor aproveitada quando foi introduzido um novo recurso mais interativo e dinâmico, de fundamental importância para aquele conteúdo naquele momento, que foi a utilização um tablet conectado ao projetor (Figura 12). A maior interatividade na aula se deu pelo fato de que no tablet é possível desenhar a mão livre e “arrastar” a figura inteira diferente do que se possa fazer no quadro branco. Assim os alunos puderam visualizar melhor e entender perfeitamente que os ângulos adjacentes são os que tem uma semi-reta em comum. Com a utilização do mesmo recurso as aulas sobre ângulos complementares e suplementares foram dadas exclusivamente com o tablet projetado no quadro branco sem a necessidade de exemplos dados nos slides pré-selecionados, ficando os mesmos apenas para as definições formais. Para que o conteúdo fosse bem entendido, primeiramente foi feito um ângulo de  $90^\circ$  desenhado no quadro branco e depois fizemos diferentes ângulos no tablet e depois cada aluno

tinha que arrastar os ângulos desenhados de forma a “encaixarem” perfeitamente no ângulo reto desenhado no quadro, e assim a ideia de ângulos complementares foi perfeitamente entendida por todos, após esse exemplo foi feito de maneira análoga os exemplos para os ângulos suplementares.

**Figura 12:** Ângulos Adjacentes



Fonte: O autor

Esta aula foi planejada inicialmente para acontecer em dois momentos, no primeiro dia a parte teórica e no segundo momento os exercícios de fixação, mas a interação durante a exposição teórica foi tão grande que os exercícios de fixação foram feitos neste mesmo dia com um aproveitamento excelente, e assim vimos que buscando sempre que o aluno faça parte do processo de aprendizagem o resultado obtido é sempre melhor quando eles não estão no papel de receptores apenas. Um aluno que participa ativamente da construção do conhecimento consegue reter muito mais do que se aprendeu.

O trabalho seguiu na linha dos slides e o uso da projeção no quadro branco facilitou muito o andamento da aula e o entendimento dos exemplos, uma vez que a interação do aluno com a aula ficou muito melhor. Os exemplos deixaram de ficar “estáticos” dentro de um slide previamente planejado e agora as dúvidas dos alunos ou observações necessárias para melhorar a aula já poderiam ser introduzidas dentro da aula. Um recurso que antes poderia parecer ultrapassado ser de extrema importância já que com a possibilidade de escrever sobre as figuras dos slides os exemplos se tornavam mais claros e a aula mais dinâmica e interessante para os alunos. Assim, com a junção de dois diferentes recursos pedagógicos as aulas se tornaram muito mais atrativas, versáteis e principalmente foi possível resgatar dúvidas de algum aluno que por detalhes não compreenderia apenas com os exemplos dos slides.

Após ter estudado no 8º ano os elementos e conceitos básicos da geometria plana, foi feito um trabalho com o uso de régua e transferidor de construção de ângulos e traçados de bissetriz.

Neste momento as aulas passaram a ser extremamente práticas com exemplos feitos no quadro e posterior reprodução dos mesmos pelos alunos em seus cadernos seguidos de exercícios de fixação sobre bissetriz, por exemplo, e manuseio correto do transferidor.

Depois de traçar os ângulos e suas bissetrizes usando o transferidor e fazendo a divisão do ângulo por algoritmos algébricos, chegou a hora de aprender a usar o compasso, primeiramente foi ensinado a desenhar a bissetriz de um ângulo dado apenas com o uso de régua e compasso, e quando os alunos foram ao quadro verificar que era verdade que poderiam traçar a bissetriz sem fazer uma conta, todos ficaram impressionados e assim a aula ficou ainda mais atrativa para todos. Quando chegou o momento de se fazer os ângulos sem o auxílio do transferidor os alunos ficaram mais impressionados ainda e assim acompanharam cada passo para se fazer um ângulo de  $60^\circ$  usando apenas régua e compasso. Após fixados os passos do ângulo de  $60^\circ$  e o traçado da bissetriz os alunos já estavam aptos a traçar ângulos de  $30^\circ$  e neste momento entenderam a necessidade da bissetriz. Outro conteúdo visto anteriormente que ficou muito mais interessante aos olhos dos alunos foram os ângulos adjacentes, pois agora com este conceito eles já eram capazes de fazer ângulos de  $120^\circ$  e ao combinar as bissetrizes e os ângulos adjacentes podiam fazer ângulos de  $45^\circ$ ,  $75^\circ$  entre outros e após esses exercícios de fixação os alunos

mostraram que entenderam completamente os conteúdos e as construções feitas nas aulas anteriores. Ficando claro que o rendimento dos alunos quando estes participam mais das aulas e quando se tem algo mais concreto para eles, acaba sendo muito maior.

O conteúdo seguinte tratado na turma do oitavo ano foi sobre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por retas transversais. Para essas aulas o uso dos slides (Figura 13) foi muito importante, pois como o recurso permite que os desenhos dos exemplos apareçam um a um fazendo com que o aluno entenda cada ângulo antes de ver os outros e com as cores diferentes fica muito claro para o aluno surdo ver quais são os ângulos semelhantes e quais são os suplementares<sup>1</sup>.

**Figura 13:** Ângulos Colaterais Internos e Externos

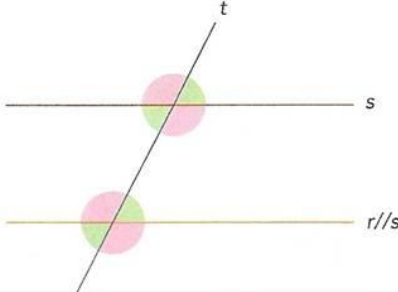
**Ângulos formados por retas paralelas cortadas por transversal**

**Importante**

Quando temos duas retas paralelas interceptadas por uma reta transversal não perpendicular às paralelas:

- dois ângulos agudos são congruentes;
- dois ângulos obtusos são congruentes;
- um ângulo agudo e um obtuso são suplementares.

PRESTE ATENÇÃO ÀS SEGUINTE CONCLUSÕES!



<http://prof.kleberrocha.zip.net>

7

Fonte: [www.colegiosacramento.com.br/downloads-conteudo-online-ensino-fundamental-ii/category/16-8-ano-ensino-fundamental-i](http://www.colegiosacramento.com.br/downloads-conteudo-online-ensino-fundamental-ii/category/16-8-ano-ensino-fundamental-i). (ver nota de rodapé 1)

<sup>1</sup> O material foi encontrado através do site [www.colegiosacramento.com.br/downloads-conteudo-online-ensino-fundamental-ii/category/16-8-ano-ensino-fundamental-i](http://www.colegiosacramento.com.br/downloads-conteudo-online-ensino-fundamental-ii/category/16-8-ano-ensino-fundamental-i).

Embora na hora da explanação teórica tenha sido falado os nomes dos ângulos, colaterais externos e internos e alternos internos e externos, para o aluno surdo é mais fácil lidar com informações mais visuais. Então os exercícios de fixação eram divididos em duas categorias de cores, sabendo que as cores iguais eram ângulos semelhantes e as diferentes ângulos suplementares. Então todas aquelas informações de nomes complicados para que um aluno surdo pudesse decorar foi simplificada pelo uso de cores fazendo com que o registro visual ficasse mais adequado para o público alvo da aula.

Para fazer os exercícios de fixação além de saber se os ângulos eram semelhantes ou suplementares era também necessário lembrar de resolver equações do primeiro grau, conteúdo estudado no ano anterior, para que um conteúdo antigo não atrapalhasse o andamento do estudo, foi feita uma pausa no planejamento inicial e antes de começar a cobrar exercícios em que fosse necessário a utilização de equações do 1º grau, uma pequena aula foi preparada com os mesmos recursos de projeções de slides para os alunos, sendo assim uma aula diferente da que os mesmos tiveram no ano anterior sobre o mesmo conteúdo, e embora fossem conceitos já aprendidos, quando foi visto exemplos usando balanças e figuras animadas rapidamente os alunos puderam resolver as equações necessárias e conseqüentemente fazer todos os exercícios do conteúdo previsto originalmente. E com isto terminamos o primeiro bimestre

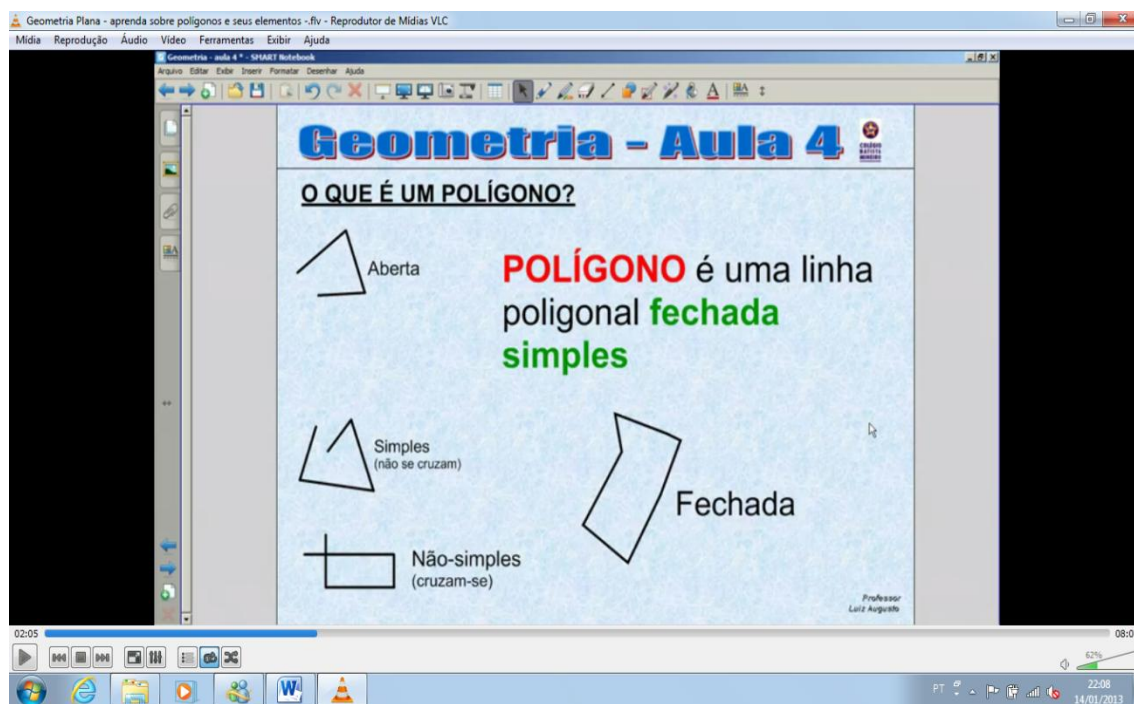
O primeiro bimestre acabou sendo muito proveitoso, pois de uma maneira geral todos os alunos aprovaram a nova maneira de abordar os conteúdos e mostraram nos exercícios durante o bimestre que estes estavam sendo absorvidos dentro da expectativa inicial. Além disso, o nível de aprofundamento em cada um destes foi muito maior do que nas aulas dadas sem o auxílio dos recursos visuais, da tecnologia e da interatividade.

Quando foram realizadas as provas bimestrais os resultados oficiais comprovaram a eficácia do trabalho desenvolvido já que todos os alunos mostraram uma melhora nos conceitos e principalmente alunos que tinha mais dificuldades de acompanhar os conteúdos estudados e a partir deste momento viu-se uma turma mais homogênea em termos de rendimento e aprendizado.

O último bimestre letivo seguiu com a mesma filosofia implantada no período anterior, e o primeiro conteúdo estudado foi sobre os polígonos, as definições de polígonos, linha poligonal e elementos como ângulos internos, externos e diagonais.

Para a introdução destes conceitos básicos foi utilizado novamente o recurso do vídeo encontrado no link: [www.auladoguto.com.br/videoaulas-de-matematica/videoaulas-poligonos-e-seus-elementos](http://www.auladoguto.com.br/videoaulas-de-matematica/videoaulas-poligonos-e-seus-elementos) (Figura 14).

**Figura 14:** Aprendendo Polígonos



Fonte: Azevedo (2012c)

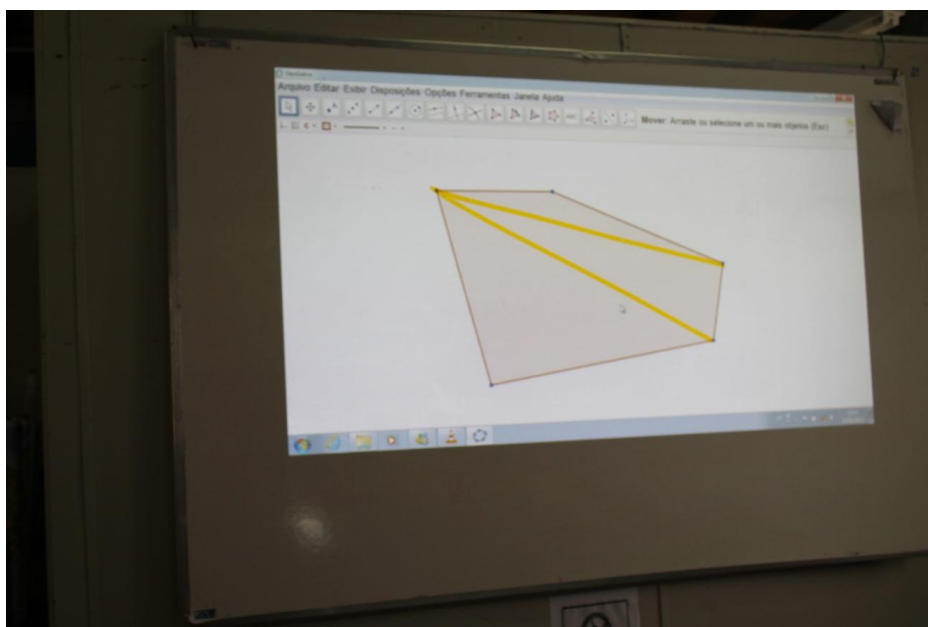
Como este vídeo possui pouca troca de imagens a necessidade de parar a todo momento o vídeo não aconteceu e a tradução em LIBRAS das palavras usadas no vídeo foi substituída por explicações de cada imagem como feita anteriormente nos slides. O vídeo sendo usado desta forma acabou por se mostrar uma ferramenta mais interessante do que a pensada no início, já que foi utilizado como uma apresentação de slides no quadro branco como nas aulas do bimestre anterior e quando se tinha animações o vídeo também podia fazer sua função original. Depois de passado o vídeo, os alunos viram e entenderam os conceitos abordados, e para fixar esses conceitos foram feitos exercícios de fixação.

Com o conceito de polígono bem definido e o entendimento claro de ângulos internos e externos e lados dos polígonos foi introduzida a definição de diagonal de um polígono e com canetas coloridas os alunos puderam ver os exemplos de diagonais que partem de um único vértice de polígonos como quadriláteros, pentágonos, hexágonos entre outros.



Depois de conhecer o conceito de diagonal de um polígono, a aula para se deduzir a fórmula do número de diagonais de um polígono e o número de diagonais de um dos vértices do polígono foi feito usando as fitas adesivas coloridas e canetas de quadro também coloridas. Primeiramente foi feito um quadrilátero com as fitas no quadro e um aluno veio e desenhou uma diagonal, quando outro aluno foi chamado para desenhar outra diagonal saindo do mesmo vértice observou-se que era impossível desenhá-la, logo após foi feito um desenho de um pentágono e os alunos foram desenhar as diagonais possíveis e ver quando não era mais possível desenhar outras diagonais (Figura 15), esse trabalho foi repetido em alguns polígonos diferentes e após isso os alunos identificaram que a quantidade de diagonais partindo de um vértice eram relacionados ao número de vértices e conseqüentemente número de lados do polígono. Após essa “descoberta” dos alunos, foi apresentada formalmente a fórmula matemática do número de diagonais que partem de um vértice do polígono :  $d_v = n - 3$ , onde “ $d_v$ ” é a quantidade de diagonais que partem de cada vértice do polígono e “ $n$ ” é o número de lados deste polígono. Ao final da exposição teórica foram feitos alguns exercícios de fixação.

**Figura 15:** Aprendendo sobre diagonais de um polígono



Fonte: O autor

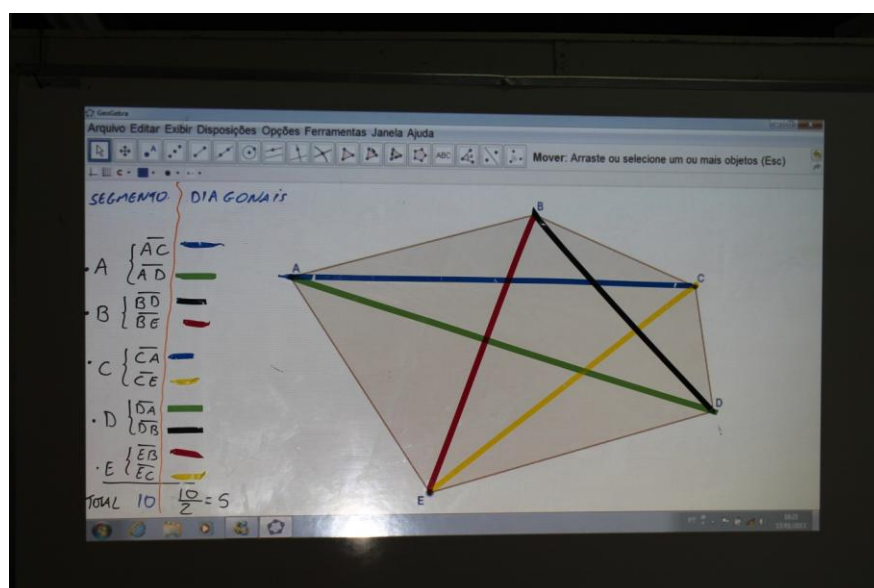
Na aula seguinte fizemos os mesmos desenhos da aula anterior e perguntou-se aos alunos qual seria o número total de diagonais de cada caso, já que eles



sabiam o número de diagonais que partiam de um dos vértices e o número de lados, em cada figura escrevi as respostas que os alunos achavam que seriam as corretas, e todos eles fizeram a conta simples de multiplicar o número de diagonais que partem de um vértice pelo número de lados do polígono, depois de anotados todos os valores pedi que um aluno desenhasse todas as diagonais possíveis do quadrilátero, outro desenhou a do pentágono (Figura 16) e logo após contamos o número total e vimos que não batia com a fórmula do número de diagonais de um polígono (Figura 17) que estavam previamente escrito, perguntou-se então o porquê de não acontecer o que era previsto pelos alunos e se tinha alguma relação do que fizeram com o que seria a resposta certa, até que uma aluna percebeu que a resposta era a metade do que estava lá, e antes de se confirmar a solução os outros dois alunos ainda foram ao quadro e traçaram as diagonais das outras figuras que faltavam e todos viram que realmente era sempre a metade do valor escrito anteriormente.

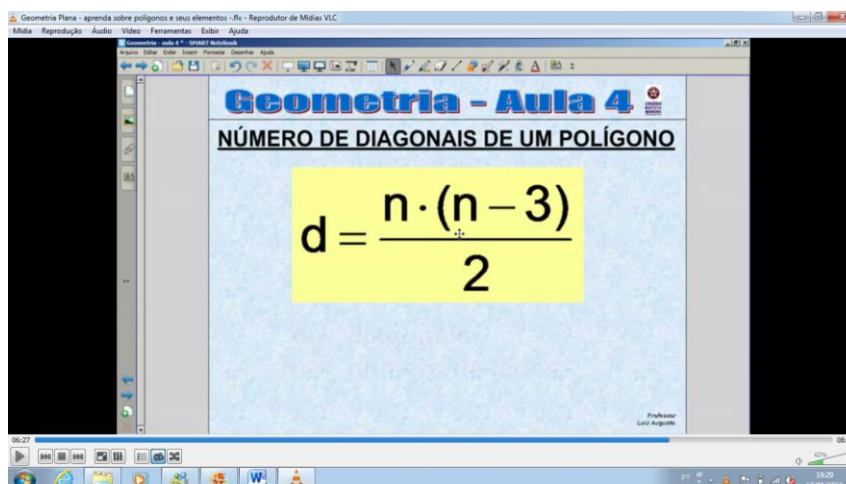
Como nenhum aluno conseguiu explicar o porquê de estarem contando sempre o dobro de diagonais existentes, foi necessário fazer esta intervenção e deixar claro toda a dedução até chegar à fórmula do número de diagonais de um polígono qualquer, mas com toda essa construção os alunos conseguiram entender com facilidade quando foi dada a fórmula de maneira formal e os exercícios de fixação foram feitos com relativa facilidade.

**Figura 16:** Diagonais do Pentágono



Fonte: O autor

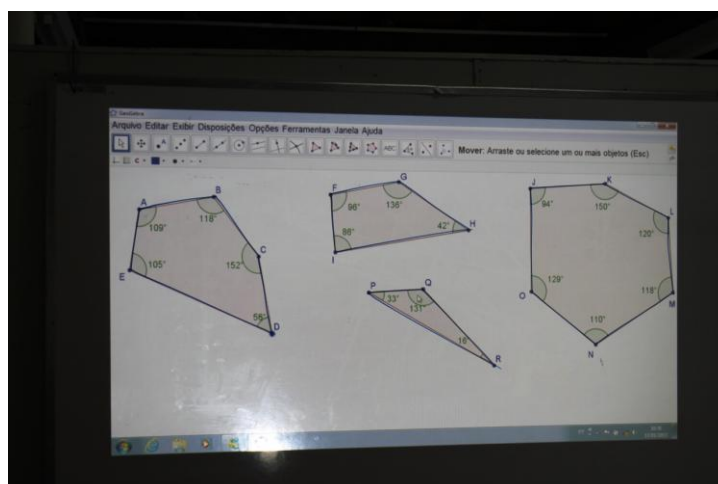
**Figura 17:** Fórmula do Número de Diagonais de um Polígono



Fonte: AZEVEDO (2012c)

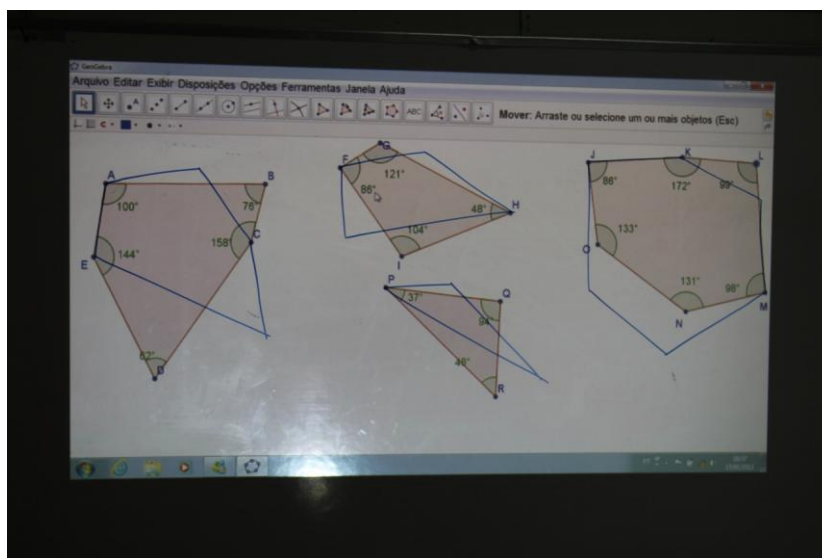
Para o conteúdo de soma dos ângulos internos de um polígono, foi feita uma revisão sobre soma dos ângulos internos dos triângulos, que foi estudado no ano anterior. O recurso visual escolhido para este conteúdo, foi a utilização do software GeoGebra (Figura 18), pois como se trata de uma ferramenta de geometria dinâmica e de livre acesso, a interatividade na sala de aula se torna muito útil para o aprendizado e como as outras ferramentas o software foi usado no computador e projetado no quadro negro, primeiro foi feito o desenho de alguns polígonos e destacou-se dois ângulos dos mesmos, e depois usou-se a ferramenta de somar os valores apresentados, e a medida que mudava-se os vértices, aumentando e diminuindo os ângulos consequentemente, a soma feita pelo programa mudava (Figura 19).

**Figura 18:** Usando GeoGebra para estudar Soma de Ângulos Internos de um Polígono



Fonte: O autor

**Figura 19:** Utilizando o fato de o GeoGebra ser um software de Geometria Dinâmica



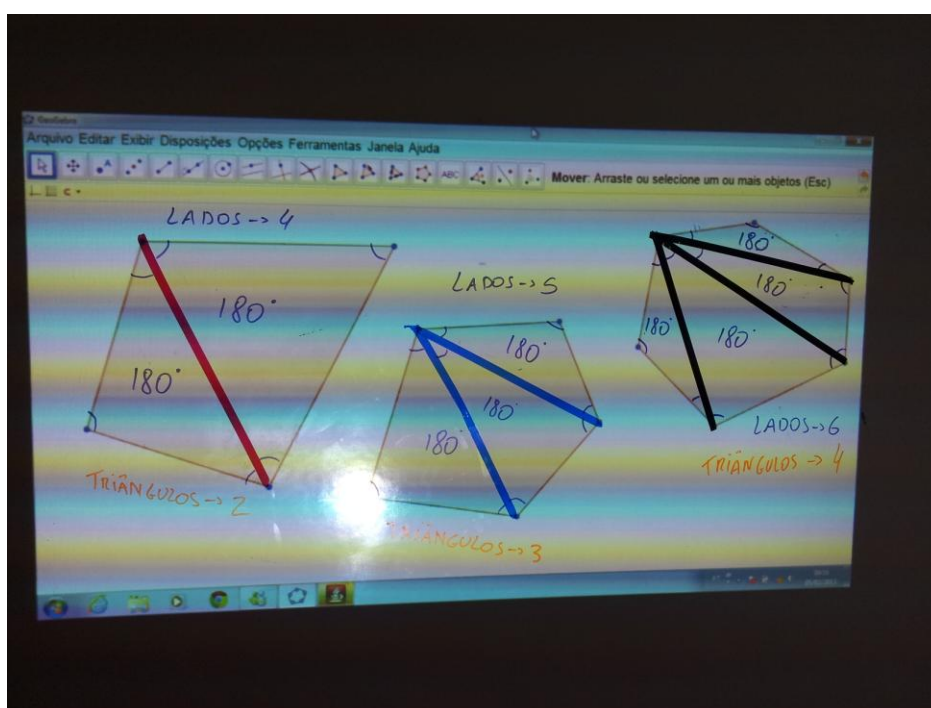
Fonte: O autor

Após esta atividade, cada aluno foi ao quadro para fazer o desenho do polígono que quisesse. Com o desenho feito, usou-se o programa para “cobrir” os desenhos feitos e com a ferramenta de calcular os ângulos dos polígonos desenhados. Os alunos fizeram oito diferentes exemplos de polígonos sendo que tínhamos dois triângulos, três quadriláteros, dois pentágonos e um heptágono. Cada aluno desenhou todos os polígonos e ângulos no caderno e somou os ângulos internos de cada um deles, e ao final do exercício todos já sabiam que, mesmo diferentes, os triângulos dariam como resposta da soma o número 180, mas ficaram surpresos com a “coincidência” no caso dos quadriláteros e pentágonos. Neste momento foi questionado se qualquer quadrilátero também teria um número fixo para a soma de seus ângulos internos e se isso valia para todos os polígonos.

Para “mostrar” que esses números não se repetiam por coincidência usou-se novamente o recurso de poder “mexer” na figura, e desta vez foi feita a soma de todos os ângulos internos de um dos polígonos desenhados. Ao desfazer este polígono e mexer nos seus ângulos e lados a soma continuava intacta, fazendo com que os alunos se “convencessem” que cada polígono tinha uma soma fixa dependendo do número de lados que possuísse, mas ainda faltava saber como saber qual o valor para cada polígono. Foi então que se usou o fato de ter lembrado os conteúdos do ano anterior, primeiramente foi pego um quadrilátero e

foi feita a diagonal partindo de um dos vértices, assim observou-se que eram formados dois triângulos, e como cada triângulo tinha a soma dos ângulos internos de  $180^\circ$ , o quadrilátero tinha o dobro deste valor como soma dos ângulos internos. De forma análoga foi feito com o pentágono e mesmo mudando os vértices em que saíam as diagonais, sempre acabavam tendo três diferentes triângulos dentro da figura original e assim todos se convenceram de que a soma procurada era  $540^\circ$ . Fazendo assim para outros polígonos acabou-se mostrando a fórmula da soma dos ângulos internos de um polígono em função da quantidade de triângulos possíveis de ser dividido tal polígono. (Figura 20).

**Figura 20:** Dividindo Polígonos em Triângulos



Fonte: O autor

Para fazer a soma dos ângulos externos do polígono foi feita a mesma estratégia dos ângulos internos, mas agora como independia do número de lados do polígono, não foi necessário separar os grupos de polígonos desenhados para fazer a soma no recurso do Geogebra e os alunos perceberem que o valor era sempre o mesmo  $360^\circ$  independente do número de lados do polígono.

As aulas com o uso do Geogebra foram muito proveitosas, uma vez que o fato da ferramenta ser extremamente dinâmica fez com que os alunos pudessem interagir com cada exemplo dado e na hora de fazer os exercícios de fixação os alunos os resolviam em seus cadernos e posteriormente verificavam se estava

correto ou não com o professor, com auxílio do software. E assim quando acontecia pequenos erros nos exercícios feitos, muitas das vezes os próprios alunos os identificavam com o uso do computador e assim o aprendizado ficava ainda mais eficaz.

O ano letivo do 8º ano foi encerrado com o conteúdo de polígonos regulares, e os alunos com a base obtida nas aulas anteriores conseguiram rapidamente entender como calcular o valor do ângulo interno de um polígono regular dado, sendo necessário apenas fazer uma pequena revisão de resolução de equações do primeiro grau.

Ao resolver problemas com os polígonos regulares os alunos mostraram que tinham absorvido tudo o que aprenderam durante o período da pesquisa e conseguiam resolver sem muitas dificuldades problemas envolvendo ângulos complementares e suplementares, resolver equações do primeiro grau, calcular a soma de ângulos internos de diferentes polígonos. E o que foi melhor com a melhora nos conceitos das avaliações e com a facilidade com que tiveram para resolver os exercícios de fixação ao longo das aulas, os alunos estavam com uma autoconfiança maior e assim não se sentiam “coagidos” com novos desafios.

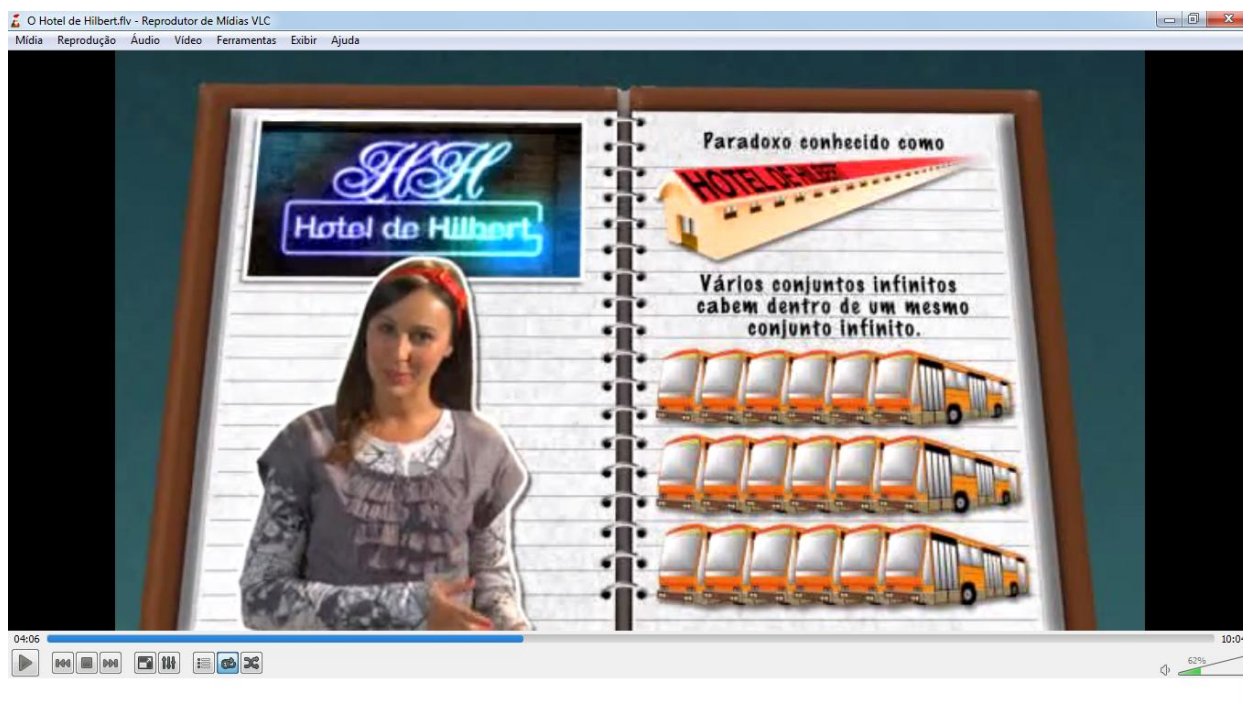
Para esta turma do oitavo ano o trabalho se mostrou eficaz dentro do projeto preparado para esses alunos: a turma terminou o ano letivo mais homogênea do ponto de vista do aprendizado e principalmente os alunos com mais dificuldades conseguiram compreender de maneira satisfatória os conteúdos estudados mesmo não se aprofundando tanto nos mesmos.

#### 4.3 Aulas Direcionadas ao 9º ano

A turma do nono ano precisou de uma pequena alteração no momento em que estava planejado o início das aulas específicas para o ano de escolaridade. A alteração se deu pelo fato de a turma apresentar uma dificuldade na assimilação do conceito de infinito e assim neste momento a aula que estava prevista foi substituída por uma aula em que o tema central era justamente o conceito de infinito, e nesta aula o uso de um vídeo produzido pela M3 UNICAMP encontrado no link “<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1117>”(Figura 21) . O vídeo trata o conceito de infinito usando o exemplo do Hotel de Hilbert para ilustrar a situação. O vídeo foi mostrado da mesma maneira das primeiras aulas em que as duas turmas estavam

juntas, sendo parado a cada momento para explicações, traduções e qualquer tipo de intervenção que fosse necessária para o pleno entendimento do conteúdo dado.

**Figura 21:** Aprendendo o Conceito do Infinito



Fonte: Hotel (200-)

Com a aula sobre os números infinitos os alunos puderam entender os conceitos de reta e plano. Para verificar o entendimento dos alunos sobre o conceito estudado foram feitos diferentes exercícios de fixação e os alunos precisavam diferenciar situações onde tínhamos noção de números muito grandes de situações onde se tinha infinitos números e de uma maneira geral o aproveitamento foi muito satisfatório.

Como a turma se adaptou bem ao uso do vídeo na aula, esta estratégia visual foi mantida, até porque o vídeo usado para o novo conteúdo possuía pouca troca de imagens. Sendo assim, não foi necessário trocar para slides, já que o vídeo funcionou de forma muito similar.<sup>2</sup> (Figura 22).

<sup>2</sup> O primeiro conteúdo planejado para o nono ano foi razão e proporção e para isso foi usado um vídeo encontrado no link: [www.prof2000.pt/users/poiaromat/poiaromat06/planificacoes/plan/aulas/7a/propor\\_directa/aulas23e24/razão e proporção ppt](http://www.prof2000.pt/users/poiaromat/poiaromat06/planificacoes/plan/aulas/7a/propor_directa/aulas23e24/razão e proporção ppt).



**Figura 22:** Aprendendo Razão e Proporção

**Razão e Proporção**

Qual a compra mais económica?



€1,95



€2,60

$$\frac{1,95}{3} = 0,65$$

$$\frac{1,95}{3} = \frac{2,60}{4}$$

$$\frac{2,60}{4} = 0,65$$

Adaptado por: Carina Jegundo, Catarina Pratas e Susana Costa 2006/2007

Fonte: JEGUNDO, PRATAS, COSTA (2007)

O vídeo utilizado foi muito interessante e prendeu bastante a atenção dos alunos. O conceito de razão foi introduzido principalmente com exemplos em que se tratava de um suco em que se pedia a razão entre o preço do produto e a quantidade de garrafas do suco, fazendo assim o “preço por garrafa”.

Mas como os exemplos ficaram um pouco abstratos para a compreensão dos alunos, na aula seguinte fomos a um mercado fazer na prática os exemplos dados. O primeiro exercício prático foi usar um exemplo idêntico ao visto no vídeo utilizado em sala. Foi usado neste exemplo o Papel Higiênico que possuía embalagens com 4 e 8 unidades, e assim foi feito a razão que daria o preço por unidade do produto escolhido. Os alunos anotaram os preços e ao chegar na sala de aula preencheram uma tabela com os preços e quantidades como o quadro abaixo:

| Produto         | Preço     | Quantidade | Preço/Unidade |
|-----------------|-----------|------------|---------------|
| Papel Higiênico | R\$ 5,29  | 4 unidades | R\$ 1,32      |
| Papel Higiênico | R\$ 18,30 | 12 unidade | R\$ 1,52      |

Com o exemplo dado feito na prática os alunos conseguiram compreender o conceito explorado e assim na aula seguinte foi necessário novamente uma visita ao mercado (Figura 23), pois agora uma pequena alteração em relação ao exemplo original dado na sala de aula foi feita, e foi usado o tamanho do produto no lugar da quantidade, gerando assim uma relação de preço por grama, ou preço por mililitro na razão encontrada. Cada aluno escolheu um produto que tivesse embalagens com tamanhos diferentes e anotava o peso e o preço de cada item, depois ao comparar os preços vimos o preço por grama.

**Figura 23:** Aula Prática no Supermercado



Fonte: O autor

Com os produtos escolhidos e os dados anotados, o passo seguinte foi na sala de aula organizar os dados, e para isso foi necessário o uso de uma tabela, que foi dada para que os alunos completassem conforme os dados obtidos na visita ao mercado. Segue o quadro que foi usado como exercício de fixação para os alunos.



| Produto          | Quantidade | Preço | Preço/Unidade |
|------------------|------------|-------|---------------|
|                  |            |       |               |
| Achocolatado     | 200 g      |       |               |
| Achocolatado     | 400 g      |       |               |
| Achocolatado     | 800 g      |       |               |
|                  |            |       |               |
| Leite em pó      | 400 g      |       |               |
| Leite em pó      | 800 g      |       |               |
|                  |            |       |               |
| Suco Concentrado | 500 ml     |       |               |
| Suco Concentrado | 1l         |       |               |
|                  |            |       |               |
| Sabão em pó      | 500 g      |       |               |
| Sabão em pó      | 1 kg       |       |               |
|                  |            |       |               |
| SBP              | 300 ml     |       |               |
| SBP              | 450 ml     |       |               |

Após o exercício os alunos completaram a tabela conforme mostrado abaixo:

| Produto          | Quantidade | Preço     | Preço/Unidade |
|------------------|------------|-----------|---------------|
|                  |            |           |               |
| Achocolatado     | 200 g      | R\$ 3,58  | 0,0179 / g    |
| Achocolatado     | 400 g      | R\$ 3,69  | 0,0092 / g    |
| Achocolatado     | 800 g      | R\$ 10,24 | 0,0128 / g    |
|                  |            |           |               |
| Leite em pó      | 400 g      | R\$ 10,69 | 0,0267 / g    |
| Leite em pó      | 800 g      | R\$ 18,98 | 0,0237 / g    |
|                  |            |           |               |
| Suco Concentrado | 500 ml     | R\$ 5,18  | 0,0104 / ml   |
| Suco Concentrado | 1l         | R\$ 8,49  | 0,0085 / ml   |
|                  |            |           |               |
| Sabão em pó      | 500 g      | R\$ 4,99  | 0,0099 / g    |

|             |        |          |             |
|-------------|--------|----------|-------------|
| Sabão em pó | 1 kg   | R\$ 6,99 | 0,0070 / g  |
|             |        |          |             |
| SBP         | 300 ml | R\$ 6,22 | 0,0207 / ml |
| SBP         | 450 ml | R\$ 8,30 | 0,0184 / ml |

E assim este exercício foi importante, pois além de fazer o papel de fixar o conteúdo de uma maneira que uniu a teoria do vídeo com a prática vista no mercado ainda forneceu material suficiente para começar o trabalho de comparação entre os valores obtidos e assim os alunos puderam decidir qual seria a compra mais vantajosa em cada caso.

Ainda com os dados da tabela de preços acima e com a comparação dos preços com as medidas diferentes foi questionado ao grupo de alunos qual seria o valor de determinado preço para que não fizesse diferença entre as quantidades, e a partir deste questionamento foi definido o conceito de proporção.

Depois de bem definidos os conceitos foram feitos diferentes exercícios de fixação para que os alunos pudessem entender quando as grandezas ou números eram proporcionais ou não.

Para que os alunos pudessem perceber a diferença de grandezas diretamente proporcionais e inversamente proporcionais foi novamente utilizado o recurso visual do vídeo projetado no quadro branco, e embora o vídeo trouxesse os conceitos bem definidos e os variados e importantes para a aquisição dos conceitos necessários, os alunos tiveram bastante dificuldade de entender, mas com um pouco mais de tempo e intervenções de exemplos dados no próprio quadro da maneira tradicional ajudou e fez com que o conteúdo fosse aprendido mesmo com mais dificuldade que os anteriores.

O conteúdo de razão e proporção estudados pela turma do 9º ano foi muito interessante para o trabalho, pois se percebeu que somente recursos visuais não poderiam suprir todas as necessidades de que o aluno precisa para atingir os objetivos no processo de aprendizagem. Embora os recursos tenham novamente tido um papel importante fazendo com que o conteúdo pudesse ser dado em menos tempo e de maneira mais profunda, o fato de poder levar a teoria da sala de aula para a prática do dia a dia do aluno fez com que a aula tivesse se tornado mais interessante para todos. No momento em que os alunos viram questões práticas dentro do conteúdo teórico estudado anteriormente isto fez com que todos

acreditassem mais na importância da matemática para a vida e não como uma simples “matéria” na escola.

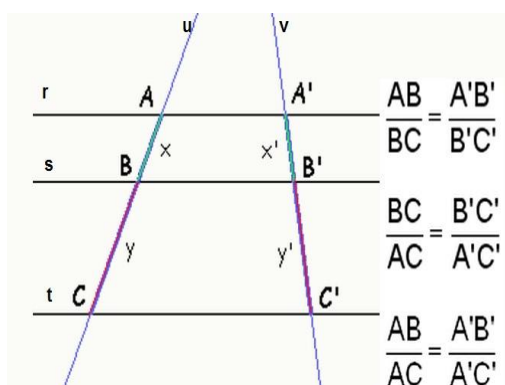
No geral, o trabalho que foi realizado ao longo do primeiro bimestre da pesquisa foi muito proveitoso, com os alunos demonstrando um maior interesse durante as aulas. Os resultados desta avaliação bimestral mostraram a evolução de cada um, em relação ao aproveitamento nos bimestres anteriores.

O próximo conteúdo planejado para o ano letivo era o Teorema de Thales que é enunciado da seguinte maneira:

“Se duas retas são transversais a um feixe de retas paralelas, então a razão entre dois segmentos quaisquer de uma delas é igual a razão entre os segmentos correspondentes da outra”

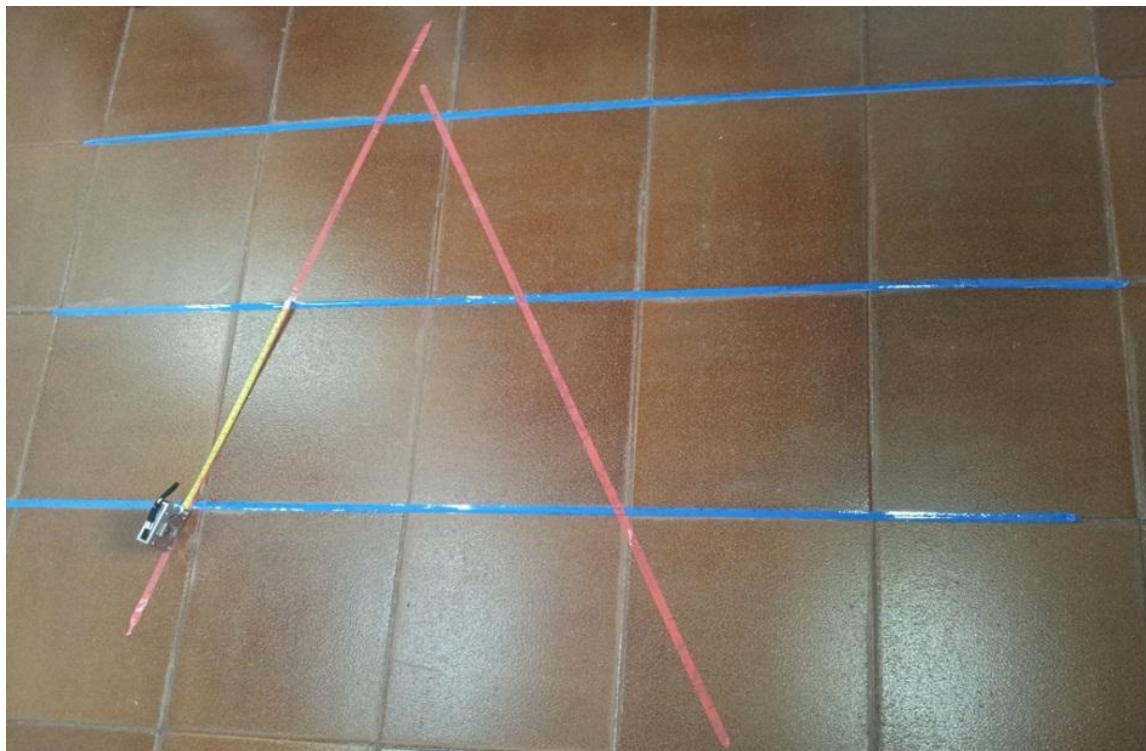
Exemplificado geometricamente na figura 24, onde as retas r,s,t são paralelas.

**Figura 24:** Teorema de Thales



Fonte: [http://penta.ufrgs.br/edu/telelab/mundo\\_mat/malice2/tales.htm](http://penta.ufrgs.br/edu/telelab/mundo_mat/malice2/tales.htm)

Os recursos visuais utilizados para essas aulas foram as fitas adesivas coloridas e canetas de quadro também coloridas. Embora não tenha sido usando nenhum recurso com grande tecnologia os alunos aprovaram as aulas. As fitas adesivas coloridas foram utilizadas para destacar as linhas paralelas do piso da sala e assim foram feitas marcações das retas paralelas e depois fizemos retas transversais com cores diferentes (Figura 25).

**Figura 25:** Aprendendo Teorema de Thales

Fonte: O autor

Depois de montado o feixe de retas paralelas cortadas por retas transversais uma trena foi utilizada para medir alguns dos segmentos formados pelas interseções das retas feitas com as fitas coloridas. Foi deixado um dos segmentos sem medir e aí que foi colocado de maneira informal a necessidade do aluno conhecer um método para medir este segmento sem o instrumento convencional. Foi colocado no quadro o valor que deveria ser medido, e quando os alunos verificaram que o número colocado no quadro era exatamente igual ao que foi medido posteriormente com a trena, todos se questionaram como poderia ser feito isso. Essa iniciação do conteúdo fez com que os alunos se interessassem antes mesmo de começar a aula formal com os conteúdos, pois ficaram curiosos para descobrir como foi possível descobrir o tamanho do segmento que faltava.

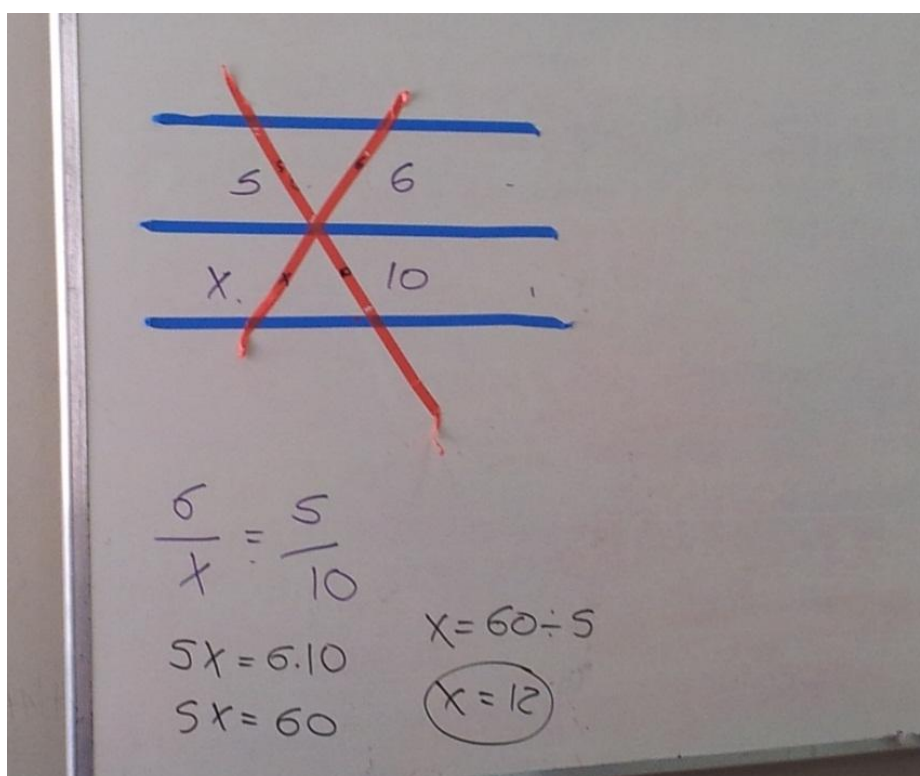
Desta forma estávamos prontos para introduzir o conceito formal do teorema de Thales, sendo necessário fazer uma revisão sobre semelhança de triângulos vista em anos anteriores. Nessa revisão foi utilizado novamente o recurso das fitas

adesivas e os alunos compreenderam bem os conceitos básicos que seriam necessários para acompanhar com clareza o teorema de Thales.

Com o conceito formado e os exemplos vistos, os alunos começaram a montar diferentes problemas no chão da sala e resolvê-los, sendo assim os exercícios de fixação feitos de forma lúdica e divertida construíram uma aula mais leve, interessante e de melhor assimilação para os alunos.

O apoio do quadro branco com auxílio de fitas adesivas coloridas foi muito importante em exemplos de figuras em que as retas transversais se intersectavam em uma das retas paralelas (Figura 26), fazendo-se necessário redesenhar o problema “separando” as retas transversais para que o mesmo se tornasse igual aos anteriores, e com essas fitas os alunos entenderam o motivo de se fazer o novo desenho.

**Figura 26:** Exemplos para estudo do Teorema de Thales



Fonte: O autor

Ao finalizar os conceitos e os exercícios de fixação sobre as diferentes abordagens do teorema de Tales, os alunos fizeram avaliações sobre o tema. Os resultados destas foram muito satisfatórios, uma vez que nenhum aluno demonstrou

dificuldade em resolver os problemas propostos e principalmente identificar as propriedades e conceitos aprendidos.

O próximo conteúdo estudado foi área e perímetro, e diferentemente das aulas anteriores a introdução dos conteúdos para chamar a atenção dos alunos com a investigação dos conceitos não foi feita com vídeos e slides. A aula foi feita com fitas adesivas coloridas na parede da sala que é quadriculada com azulejos brancos e azuis intercalados. Com a fita adesiva colorida foi feito um desenho de uma figura qualquer na parede e explorou-se os conceitos de perímetro e área com o recurso visual dos quadradinhos coloridos da própria parede (Figura 27).

**Figura 27:** Estudando Áreas



Fonte: O autor

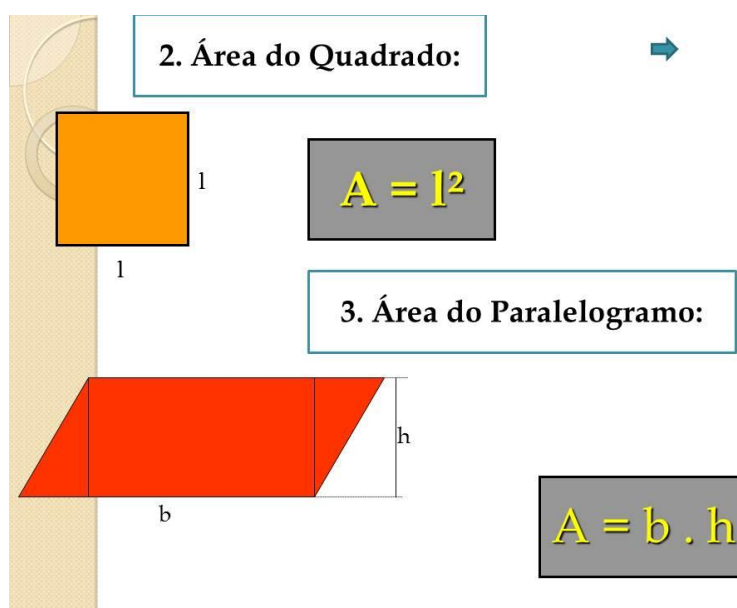
Após entender os conceitos e fazer alguns exercícios de fixação, a aula seguinte foi para que os alunos entendessem as diferentes unidades de medidas, e onde cada uma delas era necessária. Para isso, nesta aula, foi necessário o uso de uma balança, uma trena, uns quadradinhos feitos de papelão e além disso alguns desenhos de segmentos de retas e figuras planas feitos no quadro branco e na parede com as fitas adesivas. Nesta aula primeiramente foi feito uma investigação sobre quais dos instrumentos de medidas presentes na sala eram conhecidos pelos alunos, sendo a trena e a balança os mais conhecidos. Assim começamos as perguntas sobre o que era possível medir com cada um desses instrumentos sendo

destacados a existência de diferentes medidas para determinados objetos. Os alunos foram levados a entender que não era possível com uma trena, e conseqüentemente com um metro, medir o interior de uma figura plana e assim viram que era necessária uma nova forma de medir. Em seguida foram apresentados os quadradinhos e o metro quadrado como unidade de medida de área.

Depois de compreendidos os conceitos de área e perímetros, e como medir esses valores com as unidades padrões, foram finalmente utilizados os slides em que se definiam formalmente os conceitos e se mostrava como calcular, sem precisar contar, a área e o perímetro das principais figuras planas.

Para a apresentação do conceito formal de área novamente o recurso visual dos slides projetados no quadro.<sup>3</sup> (Figura 28)

**Figura 28:** Formalizando as ideias sobre cálculos de áreas



Fonte: Ver nota de rodapé 3

<sup>3</sup> Foi utilizado, e nesta aula o slide encontrado no site de busca em “área de figuras planas ppt <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=%C3%A1rea%20de%20figural%20planas%20ppt&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.censa.edu.br%2Frepositorio%2Fck%2Ffile%2FROTEIROS%2520DE%2520ESTUDO%2F3%2520ANO-REA.ppt&ei=Ofr1UO6IB4b88QT0mIDQCQ&usg=AFQjCNEA1eLMFHpu7RMU4jdCLbKDehmnEQ&bvm=bv.41018144,d.eWU>.

O material utilizado usa o conceito base do cálculo da área do retângulo para mostrar as fórmulas das outras figuras. Foi mostrado que para se calcular a área do quadrado era justamente o mesmo que o cálculo da área do retângulo só que os lados eram iguais. Para o cálculo da área de um paralelogramo foi mostrado que esta área é igual a de um retângulo com a mesma base do paralelogramo e a largura deste retângulo igual a altura do paralelogramo. Para a área do losango foi mostrado que um retângulo feito com as diagonais do losango gera uma área que é o dobro da original daí a fórmula da área do losango. O triângulo foi mostrado que pode ser sempre desenhado como metade de um paralelogramo e sendo assim sua área é a metade da área do paralelogramo feito a partir dos seus lados. Para se definir a área do trapézio foi necessário desenhar o mesmo e a partir de uma de suas diagonais dividi-lo em dois triângulos com a mesma altura e a partir daí deduzir a fórmula da área do trapézio.

Com o auxílio das fitas adesivas na parede quadriculada podia-se interagir com os exemplos apresentados em que os alunos demonstravam dificuldades. Quando o aluno não conseguia entender através do recurso visual dos slides projetados no quadro, as fitas adesivas vinham como complementação da explicação do conteúdo trazendo as definições e exemplos para um patamar mais prático e acessível para o aluno.

O resultado do trabalho foi satisfatório. Ao fazer as avaliações deste último bimestre, os alunos demonstraram que entenderam bem o conceito de área e perímetro e conseguiram sem muitos problemas calcular as áreas das figuras planas estudadas. O fato de maior destaque foi que houve aluno que, sem lembrar da fórmula a ser utilizada para achar as áreas de determinadas figuras conseguiu lembrar o que foi feito em sala de aula e conseqüentemente conseguiu deduzir as fórmulas das áreas das figuras poligonais apresentadas na avaliação.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho desenvolvido com os alunos de oitavo e nono ano na Escola Municipal de Educação de Surdos (EMES) no município de Angra dos Reis no Rio de Janeiro apresentou-se de forma satisfatória.

É relevante salientar que, em uma visão geral, a primeira ideia de se trabalhar em sua grande parte com vídeos mostrou-se interessante, porém sozinhos não trariam os resultados esperados. No decorrer das aulas viu-se a necessidade de explorar diferentes modos de interação com o aluno, pois fazer o aluno participar do processo de aprendizagem é tão importante quanto os recursos visuais utilizados no decorrer do trabalho. De um modo geral a utilização inicial dos vídeos foi muito importante para o início do trabalho para que aos poucos os alunos se acostumassem com a nova metodologia e pudessem aproveitar ao máximo os recursos visuais utilizados em cada aula, desenvolvendo suas potencialidades.

Sobre os vídeos, vale destacar que os alunos gostaram da interatividade do vídeo e principalmente dos efeitos visuais que fazia com que os exemplos se tornassem mais claros, mas uma crítica muito importante aconteceu quando questionaram o porquê de não existirem vídeos específicos para a educação de surdos, sendo os mesmos produzidos em LIBRAS. Como não havia esse material específico disponível os vídeos utilizados foram sempre traduzidos em sala pelo professor, mesmo não sendo o ideal deu para perceber que melhorou bastante o entendimento dos alunos em relação às aulas dadas da forma tradicional só no quadro sem os recursos visuais. Porém após duas semanas, as "novidades" dos vídeos já tinham passado e começou-se a perceber que era necessário, algo mais do que o simples uso do recurso visual, uma aula totalmente pensada e preparada para a realidade dos alunos para tirar o melhor proveito do recurso utilizado.

Após esta constatação percebemos que os vídeos só deveriam ser utilizados quando estes possuíssem um material visual praticamente auto-explicativo, com pouquíssimas falas para que a aula fluísse de forma mais dinâmica prendendo a atenção de todos estimulando o questionamento dos alunos sobre os conceitos estudados. Sendo assim começamos a preparar as aulas utilizando slides projetados no quadro branco, material que foi pesquisado e retirado da internet, sendo disponibilizado para todos os alunos ao final de cada aula.

Os slides tiveram uma aceitação maior por parte dos alunos, pelo fato de as aulas ficarem dentro do tempo dos mesmos proporcionando aparecerem os exemplos na medida em que eram necessários, e sem necessidade dos alunos copiarem o conteúdo naquele momento. Acabou sendo um instrumento para melhorar o aprendizado, já que a atenção estava toda concentrada em aprender, sendo o tempo de cada exemplo e conceitos adequados, para o público em questão. Depois de que todos os alunos entendiam o conteúdo, a parte teórica era então copiada e os exercícios de fixação feitos.

O fato de se projetar tanto os vídeos quanto os slides no quadro branco e se utilizarem canetas coloridas durante as aulas fizeram com que o recurso ficasse mais rico, interessante e interativo, pois, em cada exemplo não entendido ou que necessitasse de um aprofundamento maior, o professor intervinha usando o quadro junto com o exemplo dado na projeção, motivando ainda mais os alunos e facilitando o processo de aprendizagem de cada um.

Outro fator interessante foi que com os novos recursos houvesse um aumento significativo na interação dos alunos com a aula, ficando mais comum participarem espontaneamente na correção dos exercícios e até mesmo ao tirar dúvidas dos conceitos e exemplos não entendidos.

Aulas não tradicionais como aquela em que os alunos foram ao supermercado próximo à escola para colocar em prática os exemplos vistos em sala de aula, também se mostraram uma ferramenta muito interessante, pois até alunos que possuíam uma maior dificuldade em abstrair os conteúdos acabaram entendendo melhor os mesmos, uma vez que puderam fazer os exercícios propostos em sala de aula de maneira prática, com os produtos reais e de marcas escolhidas por eles mesmos e com os pesos, volumes e preços reais. Foi muito interessante observar que alguns dos alunos que fizeram com dificuldades exercícios dados em sala após a apresentação do exemplo dado de forma abstrata no vídeo, após a visita ao mercado, teve seu desempenho melhorado de forma significativa ao fazer novos exercícios sobre o conteúdo explorado fora de sala de aula.

O uso de uma ferramenta dinâmica como o tablet fez com que a aula ficasse novamente diferente das demais. A possibilidade de poder mover desenhos inteiros para exemplificar melhor os conceitos estudados proporcionou aos alunos ver os mesmos exemplos de uma perspectiva diferente e os resultados foram muito

positivos. Inclusive foi corrigida uma avaliação que havia sido feita pelos alunos usando os recurso do tablete. Após essa correção, na aula seguinte, exercícios semelhantes foram propostos valendo como uma recuperação paralela. Os resultados foram surpreendentemente positivos.

Os recursos computacionais sendo utilizados com programas específicos de geometria dinâmica, como o GeoGebra, foi um ganho imenso para o aprendizado dos alunos. Utilizando o computador em sala de aula, os alunos puderam ver uma quantidade de exemplos significativamente maior do que se fosse feito apenas desenhos no quadro ou até mesmo se utilizando vídeo ou uma apresentação de slides. A utilização desse software proporciona o recurso de se alterar dinamicamente uma figura desenhada. Em cada momento que se arrasta um ponto da figura se muda os ângulos, os vértices ou os lados do que se está desenhando, tendo uma figura diferente servindo como um novo exemplo, podendo visualizar ou se alterar de acordo com essa variedade de exemplos e então fazer com que todos esses exemplos, facilitando o aprendizado dos conteúdos dados.

De uma maneira geral o aproveitamento dos alunos durante as avaliações e principalmente durante as aulas foi muito bom, uma vez que com essa abordagem diferenciada, para conteúdos estudados pelos alunos durante o 2º semestre de 2012 fizeram com que as aulas se tornassem mais interessantes e produtivas para todos.

Para trabalhos futuros, seguindo essa linha de pesquisa, pretendemos criar e desenvolver materiais específicos para alunos surdos visando o ensino de matemática em escolas de ensino fundamental, como vídeos em LIBRAS e matérias utilizando o GeoGebra.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Rayane. **LIBRAS**, Imperatriz, 27 jul. 2010. Disponível em: <<http://librasitz.blogspot.com.br/2010/07/os-cinco-parametros.html>>. Acesso em 5ago. 2012. Não paginado
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.
- AZEVEDO, Luiz Augusto. Ângulos. **Aula do Guto**, 28 mar. 2012a. Não paginado. Disponível em <[www.auladoguto.com.br/videoaulas-de-matematica/videoaula-angulo](http://www.auladoguto.com.br/videoaulas-de-matematica/videoaula-angulo)>. Acesso em 20 de jul. 2012.
- AZEVEDO, Luiz Augusto. Fundamentos de geometria plana. **Aula do Guto**, 28 mar. 2012b. Não paginado. Disponível em: <[www.auladoguto.com.br/videoaulas-de-matematica/videoaula-fundamentos-de-geometria-plana](http://www.auladoguto.com.br/videoaulas-de-matematica/videoaula-fundamentos-de-geometria-plana)>. Acesso em: 5de set. 2012.
- AZEVEDO, Luiz Augusto. Polígonos e seus elementos. **Aula do Guto**, 4 abr. 2012c. Não paginado. Disponível em: <[www.auladoguto.com.br/videoaulas-de-matematica/videoaulas-poligonos-e-seus-elementos](http://www.auladoguto.com.br/videoaulas-de-matematica/videoaulas-poligonos-e-seus-elementos)>. Acesso em: 5 de set. 2012.
- BRASIL, MEC, SEESP. **Política Nacional de educação especial**. Brasília, DF: 1994.
- BRASIL, MEC , SEESP. **Série Atualidades Pedagógicas**. Brasília, DF: 1997.
- BRASIL. Lei n. **10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 25 abr. 2002. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/L10436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm)>. Acesso em: 24 de jan. 2013.
- BRASIL. Decreto n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 23 dez. 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm)>. Acesso em: 14 jan. 2013.
- CARVALHO, Naiana Santos. **Surdez e bilingüismo**: perspectivas, possibilidades e práticas na educação para surdos. 2010. Monografia (Graduação em Pedagogia)- Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2010.
- DADA, Zanúbia. Matemática em LIBRAS. **YouTube BR**, 2009. Não paginado. Disponível em: <[http://www.youtube.com/watch?v=lbjaHrg\\_4uA](http://www.youtube.com/watch?v=lbjaHrg_4uA)>. Acesso em: 7out. 2012.

GOLDFELD, Marcia. **A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista**. 2. ed. São Paulo: Plexus, 1997.

IBGE. **Tendências Demográficas: uma análise dos resultados da amostra do Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro, 2004. (Estudos e Pesquisas Informação Demográfica Socioeconômica, n. 13).

IBGE. **Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Rio de Janeiro, 2000.

HOTEL de Hilbert. Conteúdo: Laura Leticia Ramos Rifo. Roteiro: Patrícia Roman. Guia: Alison Marcelo Van Der Laan Melo. Campinas: UNICAMP, [200-]. (Vídeo Série: Matemática na Escola). Não paginado.

JEGUNDO, Carina; PRATAS, Catarina; COSTA, Susana. **Razão e proporção**. [S.l.: s.n.], 2007. Não paginado. Disponível em: <[www.prof2000.pt/users/poiaromat/poiaromat06/planificacoes/plan/aulas/7a/propor\\_directa/aulas23e24/razão e proporção ppt](http://www.prof2000.pt/users/poiaromat/poiaromat06/planificacoes/plan/aulas/7a/propor_directa/aulas23e24/razão e proporção ppt)>. Acesso em: 10set. 2012.

LIMA, Maria do Socorro Correia. **Surdez, Bilingüismo e Inclusão: entre o dito, o pretendido e o feito**. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada)- Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

LIMINHA. Alfabeto Manual ?? Configuração de Mão ?? ...**Libras e Cia**, 9 jul. 2010. Disponível em: <<http://projetoslibras.blogspot.com.br/2010/07/alfabeto-manual-configuracao-de-mao.html>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

LIRA, Guilherme de Azambuja; SOUZA, Tanya Amara de Felipe de. Dicionário da Língua Brasileira de Sinais. Rio de Janeiro: Acessibilidade Brasil, 2008. Disponível em: <<http://www.acessobrasil.org.br/libras/>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

MIRANDA, Crispim Joaquim de Almeida; MIRANDA, Tatiana Lopes de. O Ensino de Matemática para Alunos Surdos: Quais os Desafios que o Professor Enfrenta? **Revemat**: R. Eletr. de Edu. Matem, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 31-46, 2011.

NEVES, Maria Janete Bastos das; SILVA, Francisco Hermes Santos das. Ensino significativo de matemática para alunos surdos. In: ENCONTRO PARAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2011, Belém. **Anais eletrônicos**. Pará: UNAMA, 2011.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; ZANQUETTA, Maria Emília M. T. Surdez, bilingüismo e o ensino tradicional de Matemática: uma avaliação piagetiana. **ZETETIKÉ**, Campinas, v. 16, n. 30, p. 218-237, jul./dez. 2008.

PEREIRA, GracieleKerlen. **LIBRAS**. São João del Rei, [200-]. Não paginado. Disponível em: <[http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/incluir/libras/curso\\_de\\_libras\\_-\\_graciele.pdf](http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/incluir/libras/curso_de_libras_-_graciele.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS. Secretaria de Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Planejamento Curricular da Rede Municipal de Ensino de Angra dos Reis 2008**. Angra dos Reis, 2008.

QUADROS, Ronice Müller de. **Educação de surdo**: a aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

REVISTA ESPAÇO. Belo Horizonte: Editora. Líttera, edição comemorativa 140 anos – INES– Instituto Nacional de Educação de Surdos, 1997.

RINALDI, Giuseppe et al. (Org.). **Educação Especial Deficiência Auditiva**. In BRASIL, MEC , SEESP. Série Atualidades Pedagógicas. Brasília, DF: 1997.

SANTOS, Érika Machado; SHIRATORI, Kaneji. As necessidades de saúde no mundo do silêncio: um diálogo com os surdos. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 6, n. 1, p. 68-76, 2004.

SILVA, Severino Lourenço da Silva. **Matemática e suas Tecnologias**: geometria plana - Ensino Médio, 1º Série – Ângulos. Recife, [200-]. Não paginado. Disponível em: [www7.educacao.pe.gov.br/oje/concurso-professor/concurso-materiais](http://www7.educacao.pe.gov.br/oje/concurso-professor/concurso-materiais). Acesso em: 22 ago. 2012.

WIXTROM, Chris. **Two views of deafness**. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.aslaccess.org/2viewsofdeafness.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

ZANINI, Fernanda. **Educação inclusiva e o papel do professor especialista**. 2007. Monografia (Graduação em Pedagogia)- Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2007.