

## Recursos Eletrônicos



### Princípios Básicos de Uso do Computador na Visualização de Entidades Geométricas Euclidianas no Espaço em Laboratórios do PROINFO/MEC

*José Barros de Abreu<sup>16</sup>*

#### Resumo

Mostra uma forma de usar o computador como ferramenta pedagógica auxiliar na visualização de pontos, retas, planos, etc, através do software livre Geomview e da biblioteca livre de rotinas geométricas para programas de computador denominada OOGL. O artigo destina-se a professores do ensino básico e mostra como criar as entidades geométricas básicas e o uso do software para visualizar os resultados. Os computadores do PROINFO/MEC possuem o sistema operacional GNU/Linux/Debian.

**Palavras-chave:** geometria espacial computador geomview OOGL

#### Introdução

O Geomview e a OOGL foram desenvolvidos pelo “Geometry Center” da Universidade de Minesota (EUA). Apesar de o “Geometry Center” ter sido desfeito, o geomview continuou e é uma excelente ferramenta de visualização de objetos tridimensionais. Todas as técnicas de criação de figuras aqui expostas podem ser reduzidas à montagem de figuras espaciais definindo-as como compostas por polígonos planos. Por exemplo, o tetraedro é composto por quatro triângulos equiláteros e o cone pode ser visualizado no computador como sendo construído por 100 triângulos isósceles e um polígono regular de 100 lados na base. De outra forma, você

pode definir um tetraedro mostrando somente os pontos dos 4 vértices, mas pode também mostrar além dos 4 pontos dos 4 vértices mais 4 pontos centrais de cada face ou mais três pontos em cada face ou mais 100 pontos em cada face. No computador seu tetraedro apareceria mais nítido à medida que você aumentasse o número de pontos. Vale ressaltar que o geomview trata pontos como vértices e trás tudo para dentro do cubo unitário mas isso pode ser modificado.

#### 2. Sistema de Coordenadas

O geomview traz um arquivo chamado axis.list que mostra os eixos coordenados no espaço 3D de Euclides no

<sup>16</sup>Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal - SEEDF. E-mail: [ficmatin10@gmail.com](mailto:ficmatin10@gmail.com)

intervalo  $[-1,1]$  para os três eixos.

### 3. Ponto no Espaço

Para desenhar no espaço 3D de Euclides um ponto crie o arquivo ponto.vect:

```
appearance {
    linewidth 10 #controla o diametro do
ponto
}
VECT
1 1 1 # uma linha, um v\ertice, uma cor.
1 # um v\ertice que \e o \unico ponto.
1 # uma cor.
0 0 0 # as coordenadas do ponto xyz.
1 0 0 1 # a cor do ponto vermelho
```



O comando para se obter a visualização acima é:

```
geomview -b 255 255 255 ponto1.vect
```

#### 3.1 Ponto nos Eixos

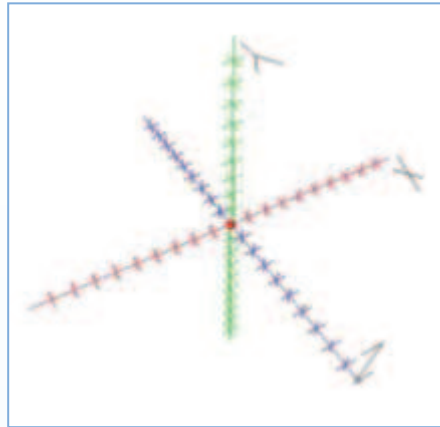
Para colocar o ponto acima no sistema de eixos coordenados localize o arquivo axis.list que acompanha o geomview, copie-o como ponto.list. Nas três primeiras linhas do novo ponto.list temos:

```
{ LIST
#first, the x, y, and z labels
{ VECT
```

Modifique essas três primeiras linhas para que fiquem da seguinte forma:

```
{ LIST
{
    appearance {
        linewidth 10 #controla o diametro do ponto
    }
}
VECT
1 1 1 # uma linha com um v\ertice e uma cor.
```

```
1 # um v\ertice que \e o \unico ponto.
1 # uma cor.
0 0 0 # as coordenadas do ponto xyz.
1 0 0 1 # a cor do ponto vermelho
}
#first, the x, y, and z labels
{ VECT
```



A imagem acima é obtida com:  
geomview -b 255 255 255 ponto.list

### 4. Segmento no Espaço

Para desenhar o segmento que vai de  $(-1,-1,-1)$  a  $(1,1,1)$  crie um arquivo com o seguinte conteúdo:

```
VECT
1 2 1 # uma linha com dois v\ertices e
uma cor.
2 # dois v\ertices extremidades do
segmento
1 # uma cor
-1 -1 -1 1 1 1 # as coordenadas do in\icio e
f\im
0 1 0 1 # a cor
```

Para colocar o segmento acima no nosso sistema de eixos localize o arquivo axis.list que acompanha o geomview, copie-o como segmento.list. Nas três primeiras linhas do novo ponto.list temos:

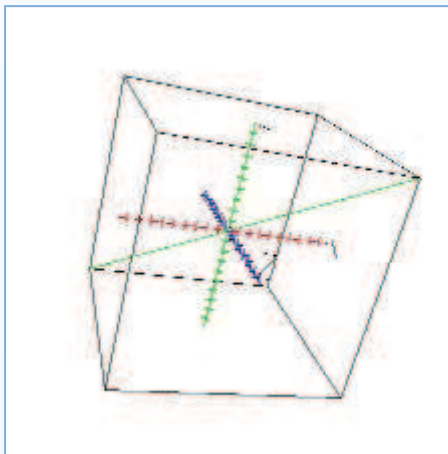
**SISTEMAS DE INEQUAÇÕES LINEARES:  
UMA FERRAMENTA PARA RESOLVER PROBLEMAS DE PROGRAMAÇÃO LINEAR**

```
{ LIST
  #first, the x, y, and z labels
{ VECT
```

Modifique essas três primeiras linhas para que fiquem da seguinte forma:

```
{ LIST
{
  VECT
1 2 1 # uma linha com dois v\ertices e uma cor.
2     # dois v\ertices extremidades do segmento
1     # uma cor
-1 -1 -1 1 1 1 # as coordenadas do in\icio e fim
0 1 0 1       # a cor
}
#first, the x, y, and z labels
{ VECT
```

Grave o arquivo com o nome de “segmento.list”. Na prática essa forma de desenhar segmento acaba sendo a mesma para se desenhar retas.



O comando que gera a imagem acima é: `geomview -b 255 255 255 segmento.list`

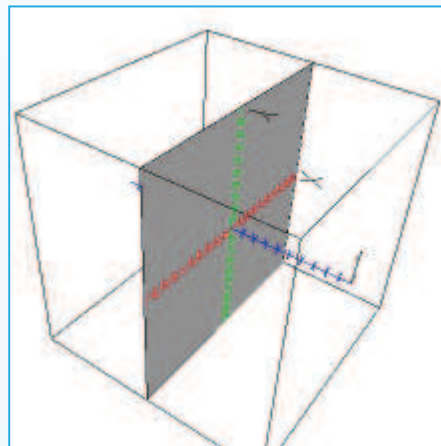
## 5. Reta no Espaço

A reta no espaço pode ser entendida como o eixo de um feixe de planos. Como no feixe tem infinitos planos e precisa-se de pelo menos dois deles para definir uma reta, pode-se dizer que existem infinitas maneiras de se representar uma reta no espaço.

## 6. Planos

Um plano pode ser representado por um polígono de quatro lados. Rigorosamente falando precisamos apenas de três pontos para definir um plano mas por razões estéticas usaremos os quatro para o polígono de quatro lados.

A figura abaixo foi conseguida com “geomview quadrado.quad axis.list” e pode ser usada para representar o plano xy:



O arquivo quadrado.quad acompanha o geomview.



**Veja mais em [www.sbemrasil.org.br](http://www.sbemrasil.org.br)**