

# Protótipo de um Ambiente de Visualização com Técnicas de Estereoscopia

Edson Momm

Prof. Dalton Solano dos Reis  
Orientador

# Roteiro da apresentação

- Introdução / Objetivo
- Ambiente Virtual
- Interfaces e Dispositivos / Stereo Glasses
- Estereoscopia / Técnicas
- Paralaxe
- Problemas
- Protótipo
- Conclusões / Extensões

# Introdução

Houve um momento no curso da evolução em que alguns animais, passaram a apresentar olhos posicionados à frente da cabeça.

- Perderam o campo visual de praticamente 360 graus
- Adquiriram uma nova função:  
a visão binocular, ou estereoscopia

# Introdução (cont.)

- Paralaxe, fenômeno presente na visão binocular e que permite uma avaliação precisa das distâncias.
- O funcionamento da percepção da profundidade foi descrito pela primeira vez por Sir Charles Wheatstone, em 1838

# Objetivo

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um ambiente de visualização, aplicando a técnica de fotografia estereoscópica, possibilitando a percepção do efeito estereoscópico.

# Ambiente Virtual

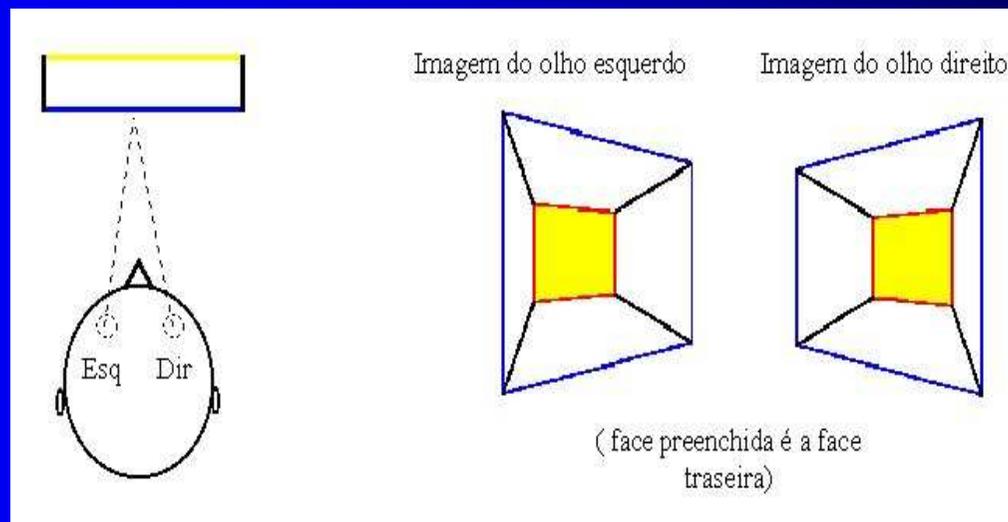
Cenário dinâmico em três dimensões modelado computacionalmente através de técnicas de computação gráfica usado para representar a parte visual de um sistema de realidade virtual

# Interfaces e Dispositivos

- O usuário não está mais em frente ao monitor, mas sim, sente-se dentro da interface.
- O dispositivo para realidade virtual tem como função gerar a sensação de imersão do usuário em um ambiente virtual.

# Visão estereoscópica

Na visão estereoscópica, cada olho registra uma imagem diferente e o cérebro usa o pequeno deslocamento lateral destas imagens para medir a profundidade.



# Stereo Glasses

- Estes dispositivos buscam gerar estas imagens a partir da tela do computador como as que estamos acostumados a usar.
- Útil em aplicações como visualização científica quais várias pessoas precisam observar a mesma imagem estéreo.

# Estereoscopia

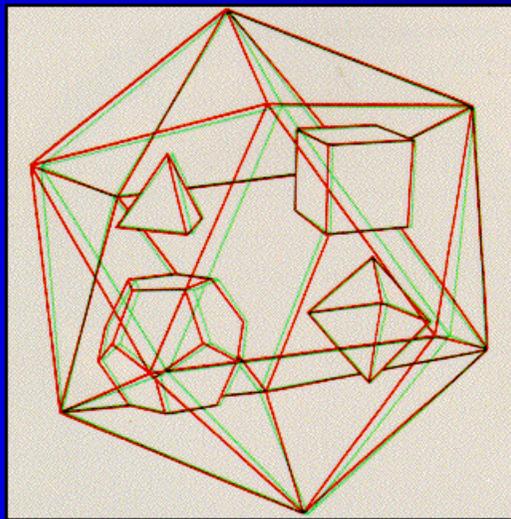
Estereoscopia é a ciência e arte que trabalha com imagens para produzir um modelo tridimensional com características análogas às características da mesma imagem quando vista através da visão binocular real.

# Estereoscopia (cont.)

- Importante fator na determinação do nível de imersão do sistema;
- Desvantagem: 10 a 20 por cento das pessoas não aproveitam os efeitos da estereoscopia.

# Técnica - Anaglífico

Anaglífico é o nome dado a figuras planas cujo relevo se obtém por cores complementares, normalmente vermelho e verde ou vermelho e azul.



# Técnica - Luz Intermitente

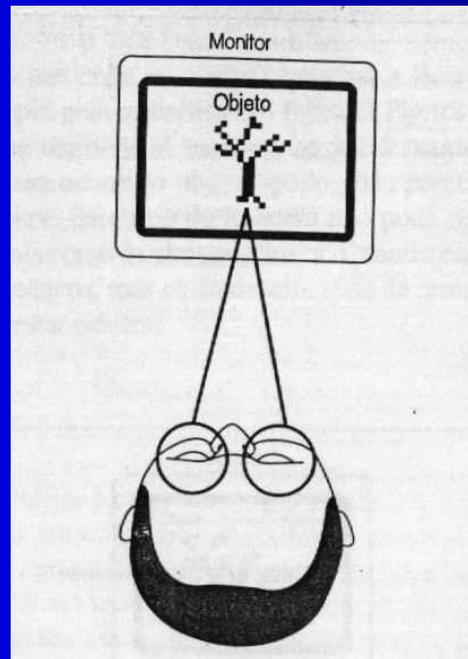
Este processo baseia-se no fato de que uma Imagem observada permanece no cérebro cerca de  $1/20$  a  $1/8$  de segundo.

Utilizando-se desse dado as imagens são projetadas alternadamente para cada olho a um intervalo de  $1/20$  a  $1/60$  segundos.

# Paralaxe

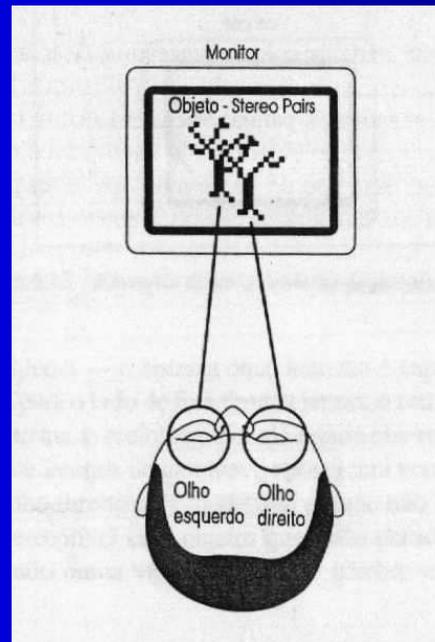
- Paralaxe é a distância horizontal entre quaisquer dos pontos nas imagens projetadas em nossas retinas.
- Essa distância é que produz o efeito estéreo.
- Existem basicamente quatro tipos de paralaxe: Paralaxe zero, positiva, negativa e divergente.

# Paralaxe Zero



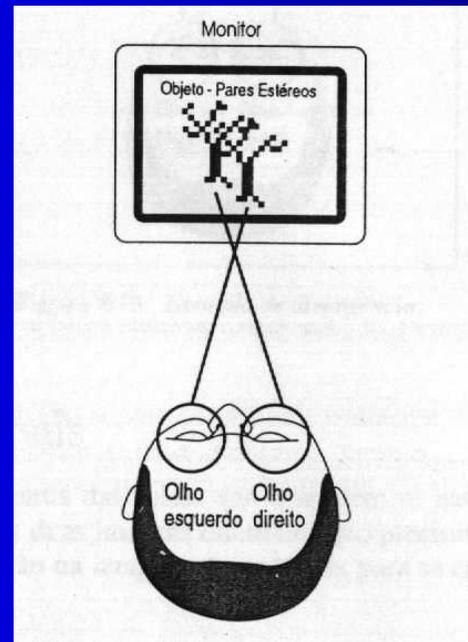
Quando pares estéreos possuem paralaxe zero, não há qualquer intervalo entre as imagens separadas.

# Paralaxe Positiva



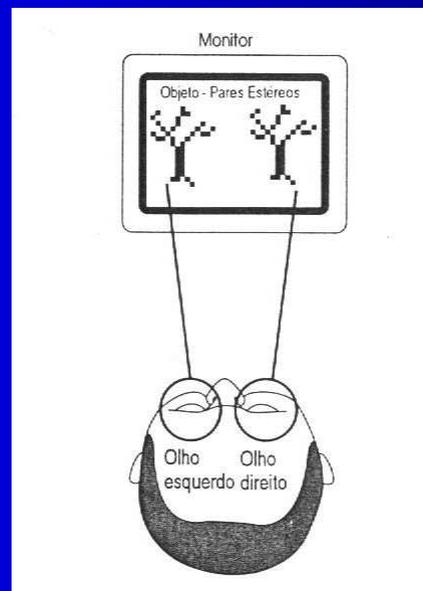
A paralaxe positiva ocorre quando a distância entre as imagens é maior do que zero e menor ou igual ao espaçamento interocular.

# Paralaxe Negativa



A paralaxe negativa ocorre quando as linhas de visão estão cruzadas

# Paralaxe Divergente



A paralaxe divergente ocorre quando o valor da paralaxe é maior do que o espaçamento interocular dos nossos olhos

# Problemas

- Zonas de contraste produzem um estéreo com manchas em vermelho e azul o que produz desconforto.
- Em imagens com grandes zonas em vermelho, não haverá informação para o olho direito (sem verde e sem azul).

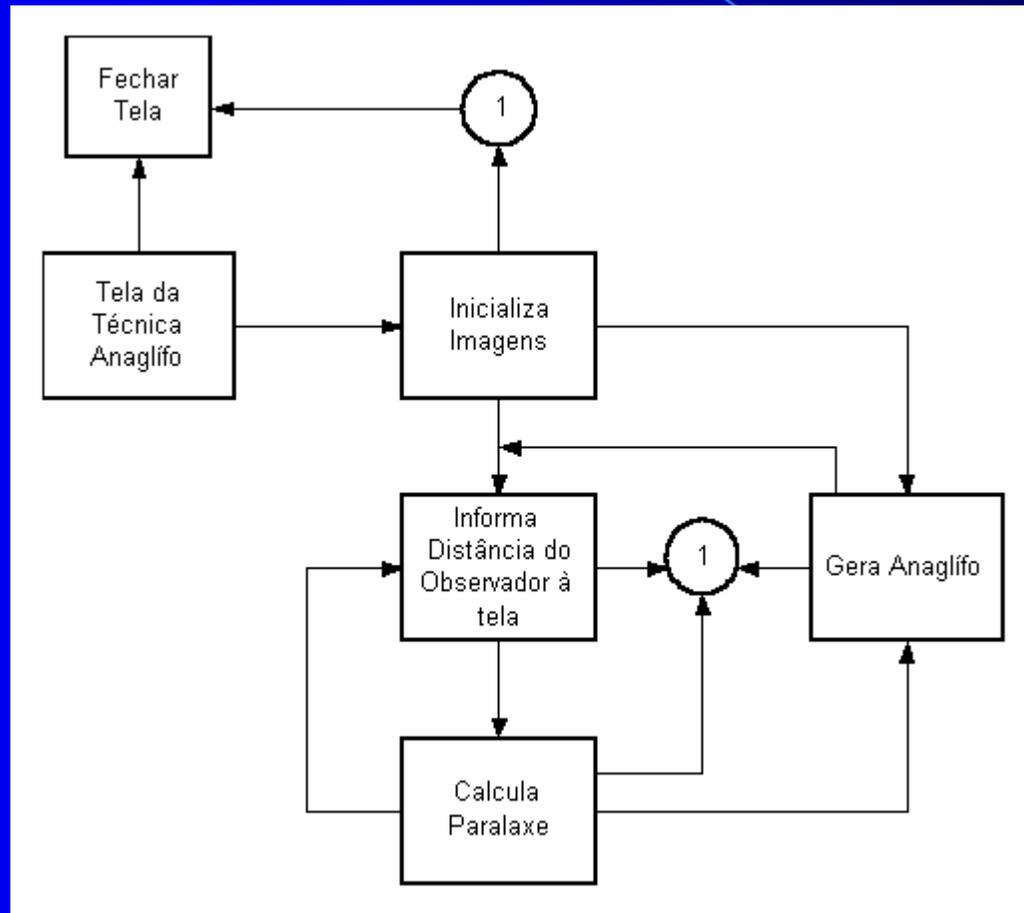
# Ajuste da janela estéreo

- Não se pode ver algo que vai além da lateral da janela
- A coerência espacial entre a imagem estéreo e a tela tem que ser respeitada

# Desenvolvimento do Trabalho

A partir destes conceitos deu-se início à implementação do protótipo para geração das imagens estéreo.

# Especificação Anaglifo





```

procedure
inicializa(Imagem_Original,Imagem1,Imagem2:TImage);
var
  Cor : tcolor;
  x,
  y :integer;
  MaxCor,
  MinCor,
  CorPonto : longint;
  ValorRGB,
  CorFinalAzul,
  CorFinalVermelho:byte;
  aux1,aux2:byte;

begin
  MaxCor := 0;
  MinCor := 99999999;

  For y := 1 to Imagem1.height do
    for x := 1 to Imagem1.Width do
      begin
        Cor :=
ColortoRGB(Imagem_Original.Canvas.Pixels[x,y]);
        CorPonto := ColorToRGB(Cor);
        if CorPonto >= MaxCor then
          MaxCor := CorPonto;
        if CorPonto <= MinCor then
          MinCor := CorPonto;
      end;

      //Fazer com que a Max e Min cor fiquem entre 0 e 255
      MaxCor := (MaxCor * 255) div 16777215;
      MinCor := (MinCor * 255) div 16777215;
    end;
  end;
end;

```

```
For y := 1 to Imagem1.height do
  for x := 1 to Imagem1.Width do
  begin
    //Filtra Vermelho
    Cor := ColortoRGB(Imagem_Original.Canvas.Pixels[x,y]);
    ValorRGB := GetRValue(Cor); //Cor do ponto
    aux1:=MaxCor-MinCor;
    aux2:=MaxCor-ValorRGB;
    CorFinalVermelho:= ( (aux1*255)-(Aux2*255) ) div Aux1;
    Imagem1.Canvas.Pixels[x,y]:=RGB(CorFinalVermelho,0,0);
    //Filtra Azul
    Cor := ColortoRGB(Imagem_Original.Canvas.Pixels[x,y]);
    ValorRGB := GetBValue(Cor); //Cor do ponto
    aux1:=MaxCor-MinCor;
    aux2:=MaxCor-ValorRGB;
    CorFinalAzul := ( (aux1*255)-(Aux2*255) ) div Aux1;
    Imagem2.Canvas.Pixels[x,y]:=RGB(0,0,CorFinalAzul);
  end;
end;
```

# Implementação — Cálculo Paralaxe

Paralaxe é  $1/30$  da distância do observador  
ao ponto mais próximo da imagem

```
function calcula_paralaxe(distancia:integer):integer;  
begin  
    result := round(Distancia / 30) ;  
end;
```

# Conclusões

- Foi possível a criação do estéreo para ser visualizado
- Piscar da tela na técnica de Luz Intermitente
- Não tratar a imagem como um todo
- Nem todas as pessoas são capazes de perceber o efeito estéreo

# Extensões

- Eliminar fantasmas gerados
- Implementar as outras técnicas, como Holografia, Polarização da Luz e Projeção Polarizada
- Possibilitar o trabalho com arquivos geotop, metafile