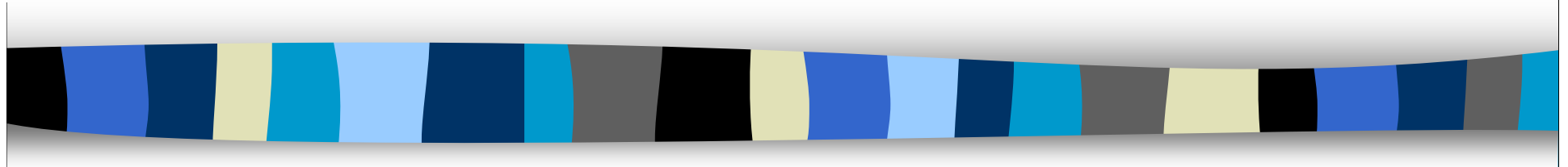


# **Protótipo para Análise da Percepção do Movimento Aparente em Computação Gráfica**

**Marlise Frotscher Milbratz**



Prof. Dalton Solano dos Reis  
Orientador



# Roteiro

- Introdução
- Fisiologia do olho humano
- Percepção Visual e suas divisões
- Percepção do Movimento Aparente
- Especificação
- Implementação
- Protótipo / Análise dos Testes
- Conclusão / Extensões



# Introdução

- Através da percepção interage-se com o mundo
- Vivencia-se experiências visuais ricas em cores, texturas, profundidades, formas e movimentos
- O que percebe-se produz sensações diferenciadas, quer esteja-se movido pela razão ou emoção
- Origem: “Uma imagem vale mais que mil palavras”



# Introdução - Problema

- Os movimentos são explorados nas propagandas publicitárias, sistemas multimídia e produções cinematográficas
- Os movimentos não são reais mas aparentes



# Introdução - Justificativas

- Recebendo crescente atenção:
  - Computação Gráfica
  - Projeto de Interfaces Homem-Máquina
  - Processamento Digital de Imagens
  - Visualização Científica
  - Visualização Computacional



# Introdução - Objetivos

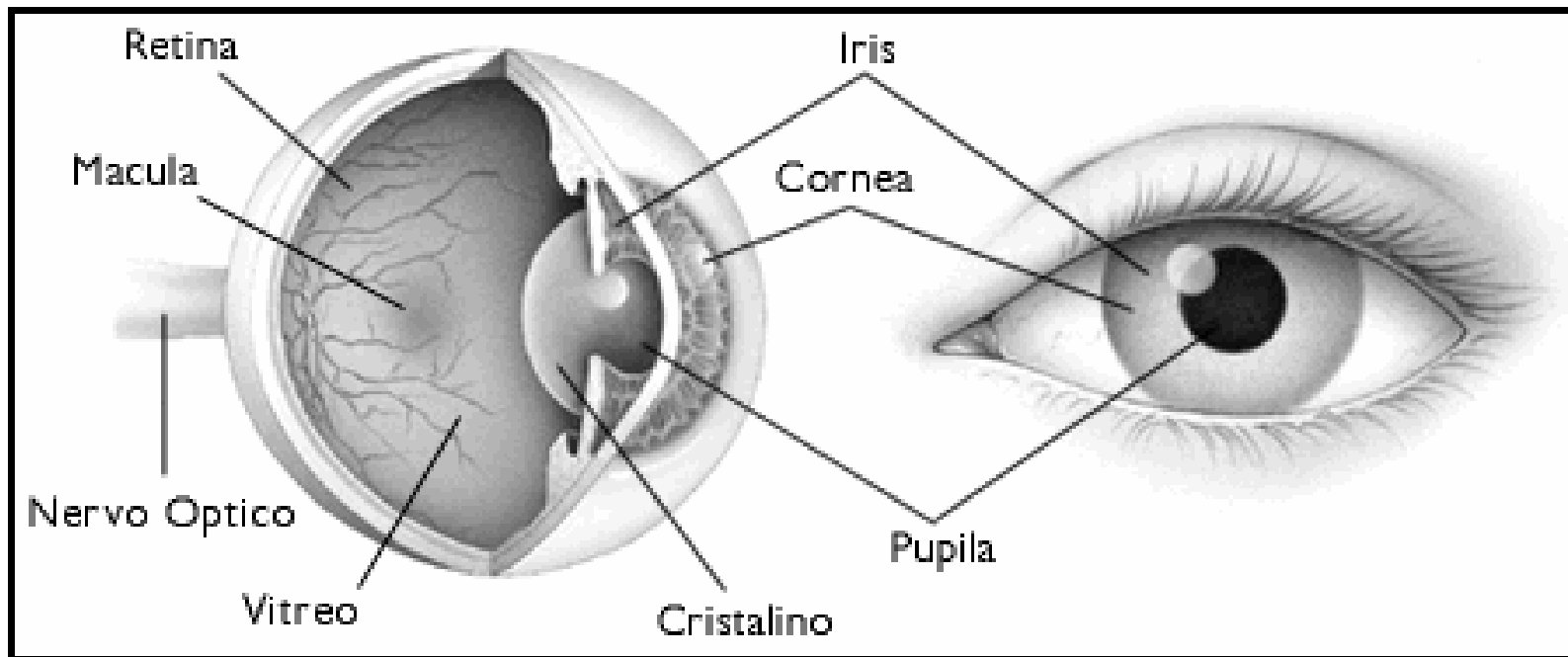
- Apresentar o funcionamento do sistema visual humano
- Abordar a Percepção Visual
- Explorar a Percepção do Movimento Aparente



# Fisiologia do olho humano

- O estímulo para a visão é a luz
- Análise minuciosa quanto:
  - forma dos objetos
  - sua cor
  - intensidade de luz refletida

# Fisiologia do olho humano







# Fisiologia do olho humano

- Os impulsos luminosos atingem a retina gerando potenciais nos **cones** e **bastonetes** (receptores visuais)
- Os impulsos na retina são conduzidos para o córtex cerebral através do **nervo óptico**, onde produzem a visão [GAT1993]

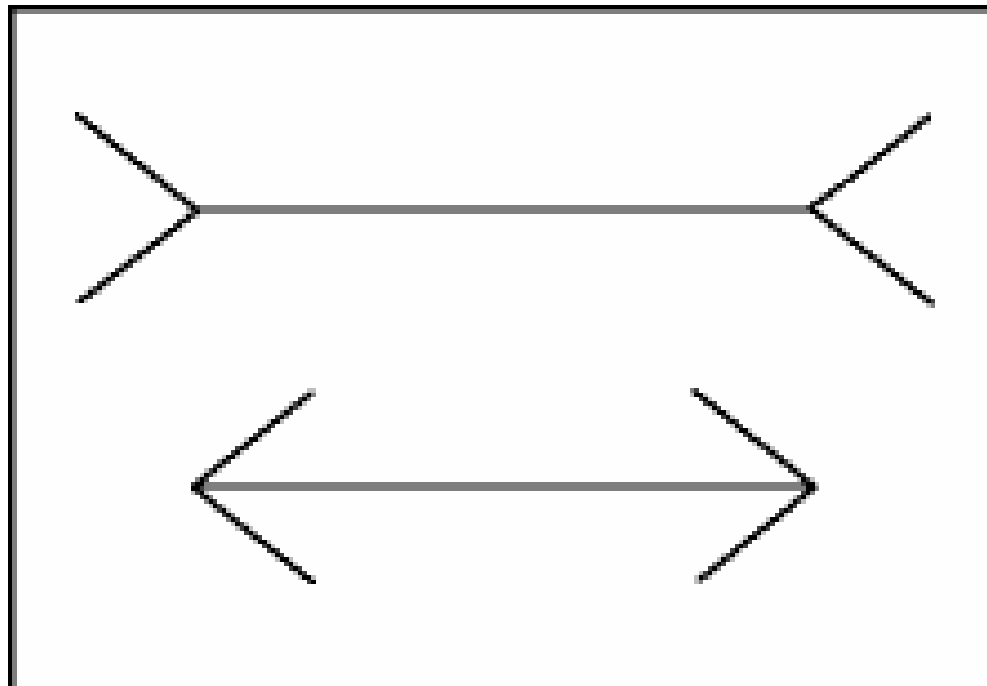


# Percepção Visual

- Não depende apenas dos fatores físicos como a ótica do olho ou a retina
- O modo de ser e de comportar-se depende da maneira de como percebemos o mundo

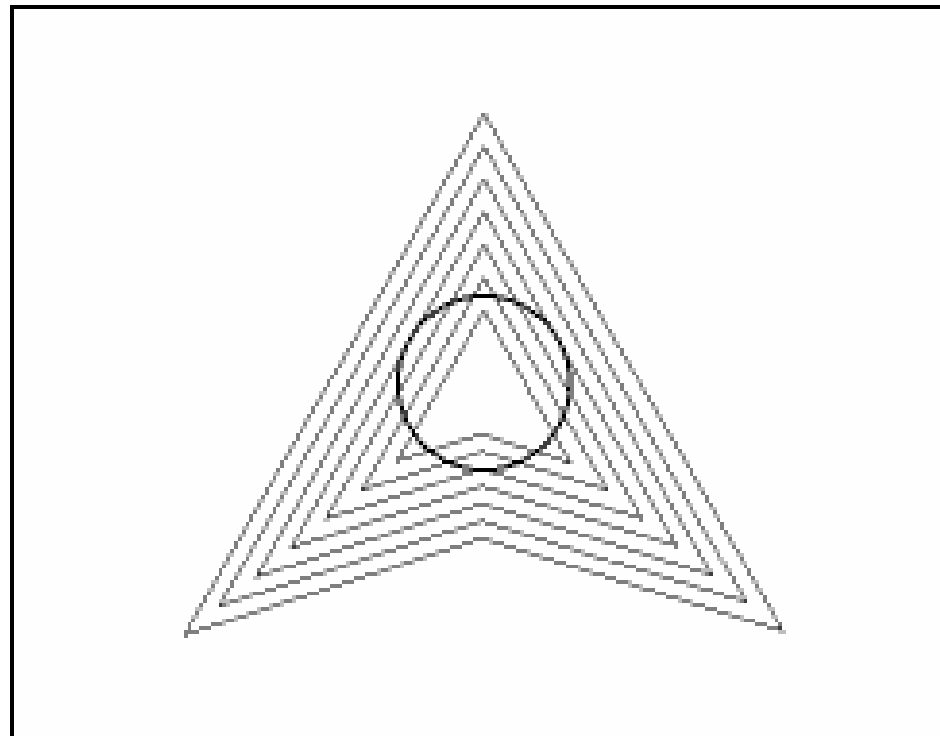
# Percepção Visual - Tamanho

- Objetos diferem pelo tamanho
- Contextos diferentes x objetos iguais



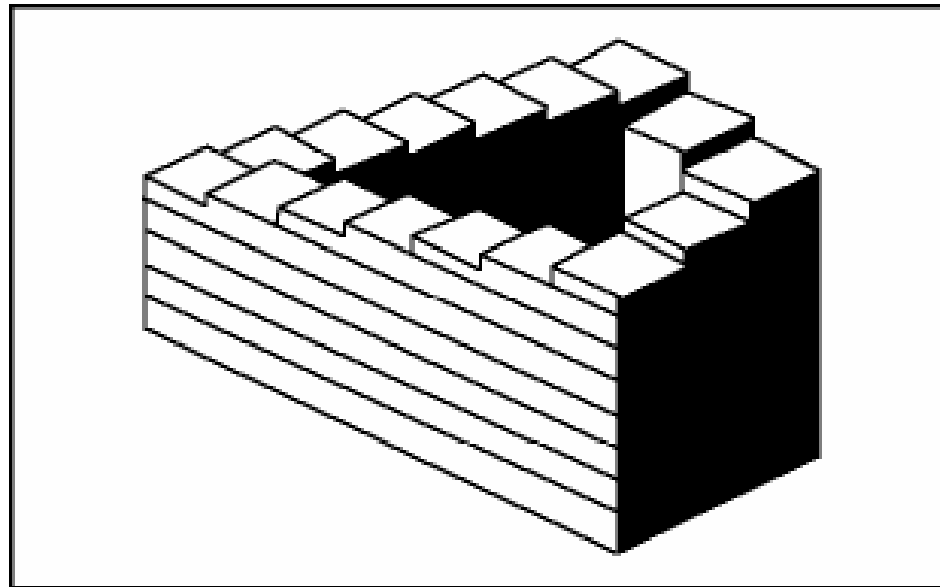
# Percepção Visual - Forma

- Os objetos (formas simples ou mais complexas)
- Forma circular ligeiramente assimétrica



# Percepção Visual - Profundidade

- Mundo tridimensional
- Devemos fazer estimativas em relação à profundidade [STE2000]





# Percepção Visual - Cores

- A visualização e a interpretação das cores pertence a uma área complexa da ciência
- Fatores físicos e psicológicos interferem ficando difícil analisar da mesma maneira determinada cor



# Percepção Visual - Movimento

- Ao mover-se, um objeto muda a sua localização no espaço físico
- Vivemos num mundo de espaço, tempo e movimento
- a movimentação de um objeto muitas vezes provoca uma percepção enganosa de movimento
- percebemos movimento onde de fato ele não ocorre



# Percepção Visual - Movimento

## ■ Movimento Real

- Ocorre quando há realmente objetos em movimento

## ■ Movimento Estroboscópico

- Percebe-se movimento quando “nada” se move na retina

## ■ Movimento Induzido

- Percebe-se em movimento uma figura estática





# Percepção de Movimento Aparente

- Existe uma convincente impressão de movimento sem deslocamento físico
- Vê-se em movimento contínuo uma série de imagens estáticas
- Ramachandran implementou uma ferramenta que consiste em ambiente de janelas definidas através de *script* contendo arquivos *raster*  
[RAM1986]



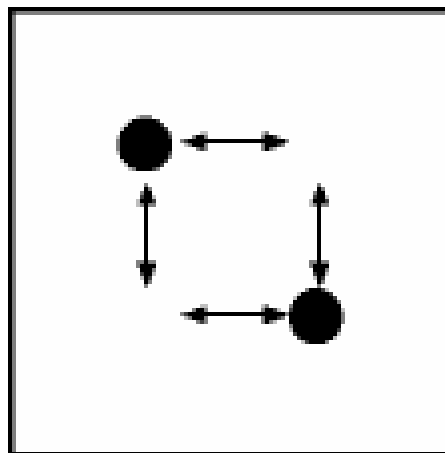
# Percepção de Movimento Aparente

## ■ Fatores importantes do Movimento Aparente

- a distância entre dois estímulos
- o intervalo de tempo
- a intensidade dos estímulos

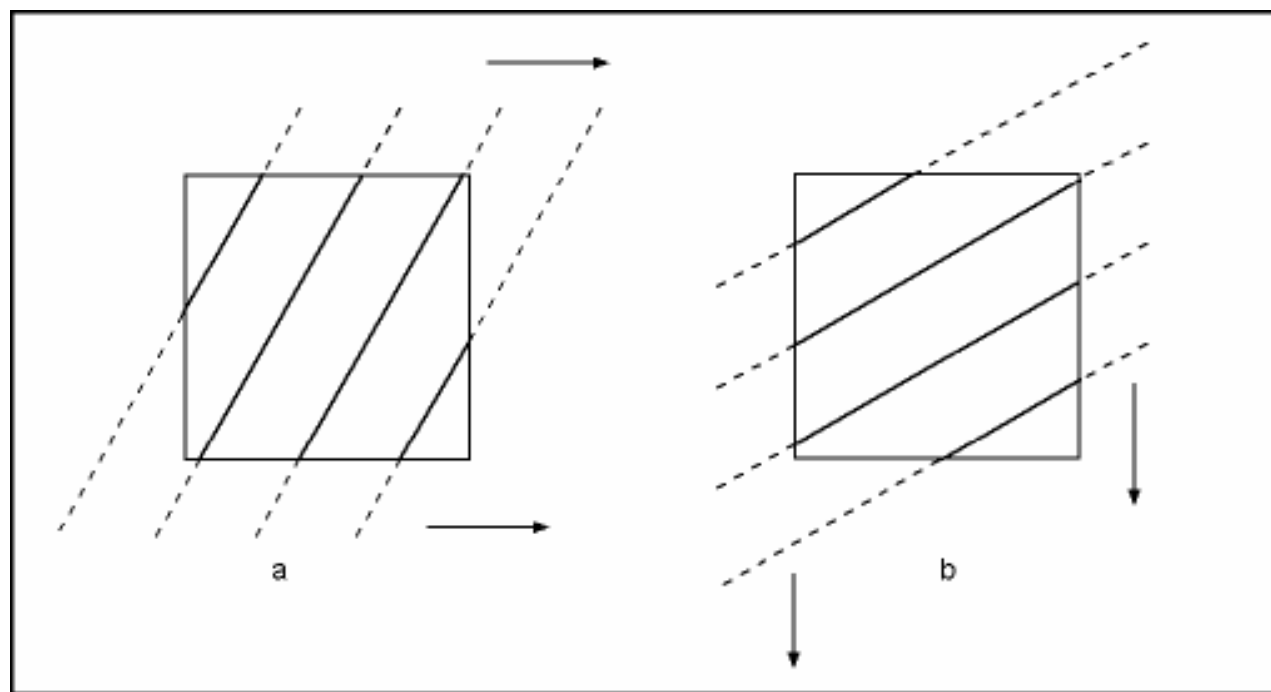
# Percepção de Movimento Aparente

- Ilusões de ótica tem despertado interesse em estudos científicos
- Ramachandran e Anstis demonstraram exemplos de Movimentos Aparentes ambíguos



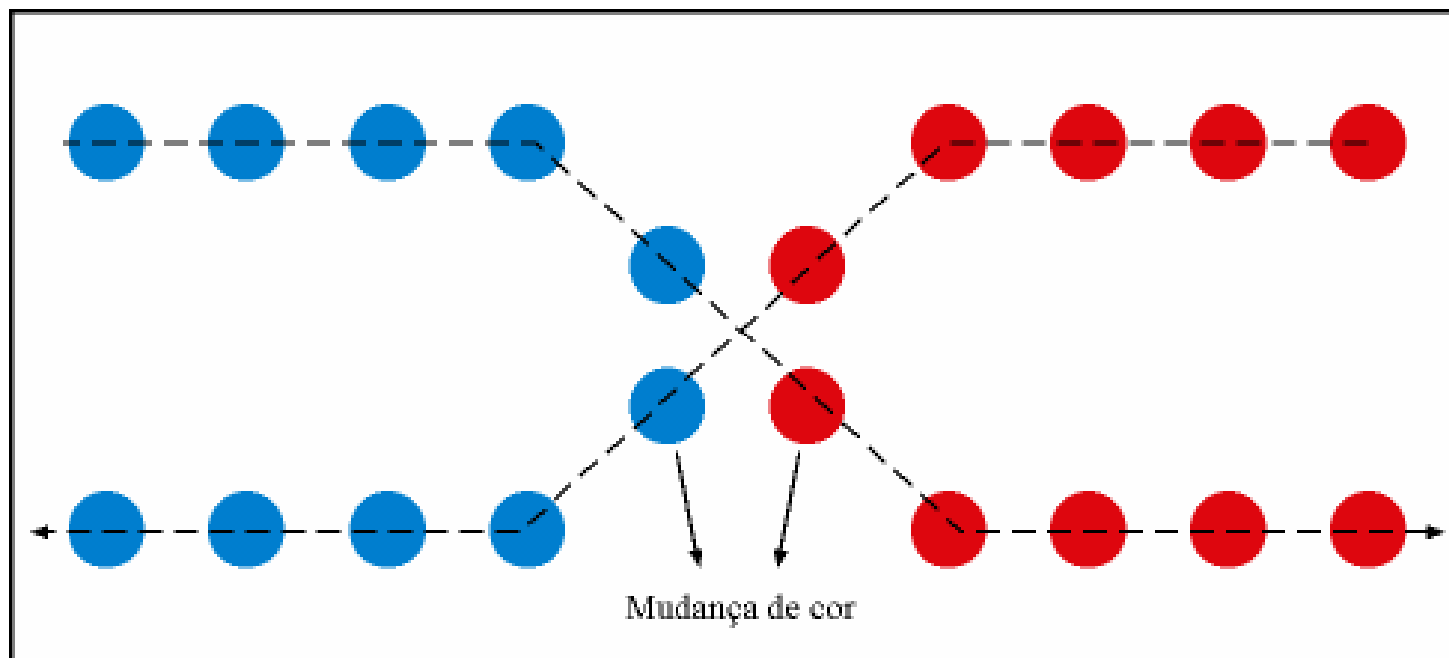
# Percepção de Movimento Aparente

- Movimentos ambíguos que ocorrem em sentido opostos dando sensação de movimentos iguais



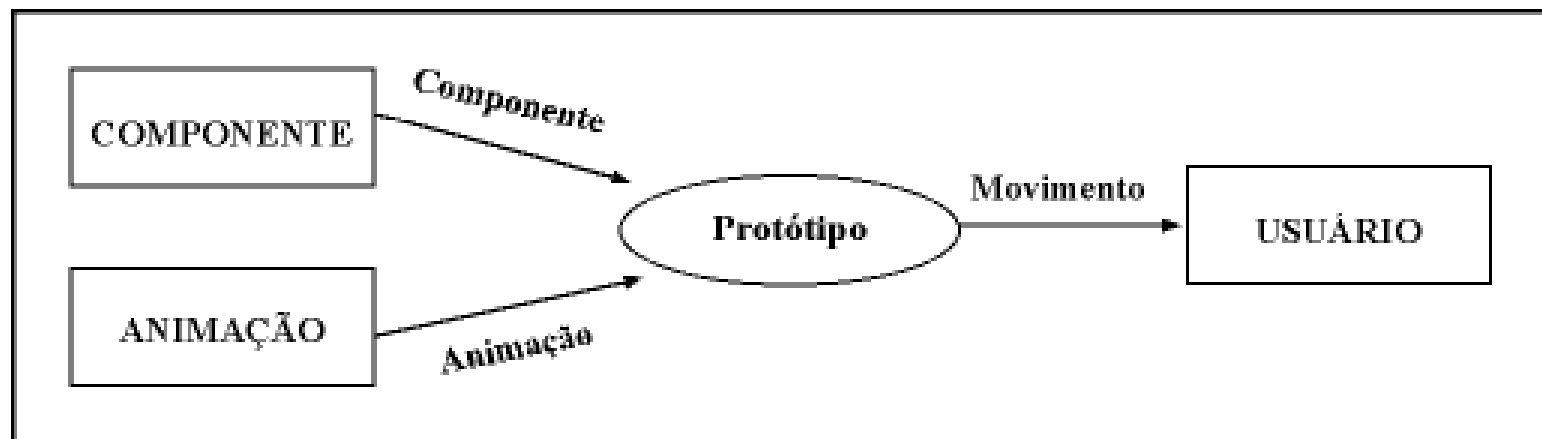
# Percepção de Movimento Aparente

- Movimento cruzado onde percebe-se movimento circular



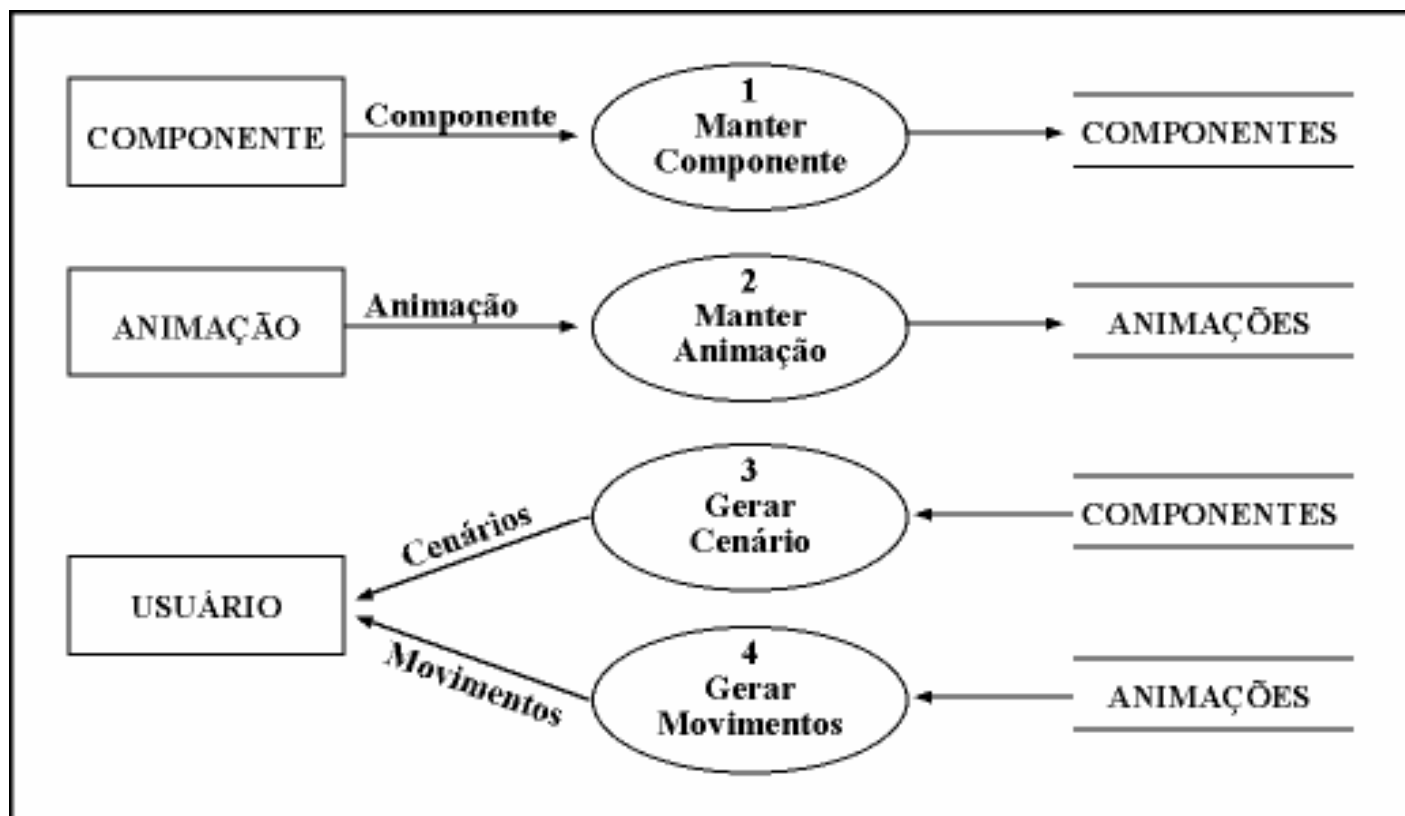
# Especificação

- Diagrama de Contexto - DC



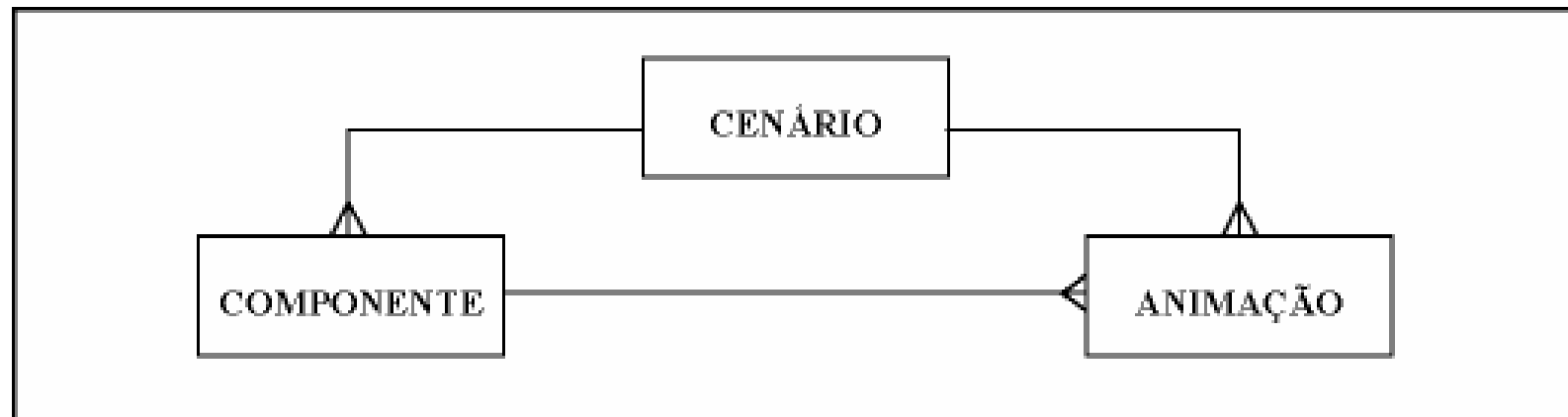
# Especificação

- Diagrama de Fluxo de Dados - DFD



# Especificação

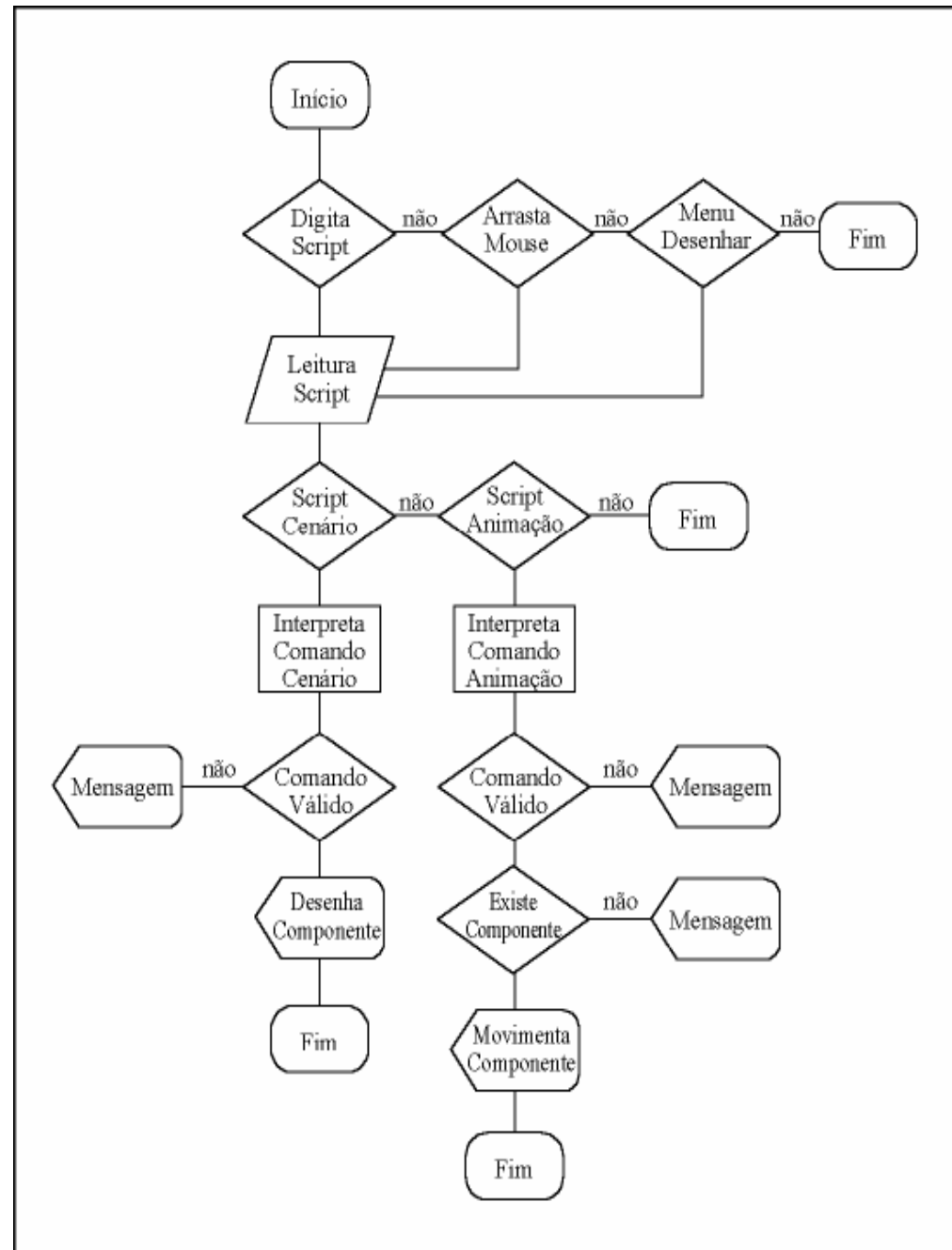
- Modelo de Entidade e Relacionamento - MER





# Especificação

- Fluxograma Geral do Protótipo





# Implementação

- *Object Pascal* (linguagem de programação)
- *Delphi 3.0* (ambiente de desenvolvimento)
- Componente *Timer* (controle do tempo)
- Subdividido em duas tarefas:
  - A construção do cenário
  - A execução da animação



# Implementação

- Estrutura de Dados
  - Programação Estruturada
  - Listas Encadeadas
    - (lista componente e lista animação)
  - Alocação dinâmica de memória
  - Registros (Componente e Animação)



# Implementação

- Desenho dos Componentes
  - menu
  - mouse
  - script do Cenário
- Animação dos Componentes
  - script da Animação



# Implementação

- Interpretação dos Comandos

- **Componente**

- “nome = tipo (x1,y1,x2,y2,cor)”

- **Animação**

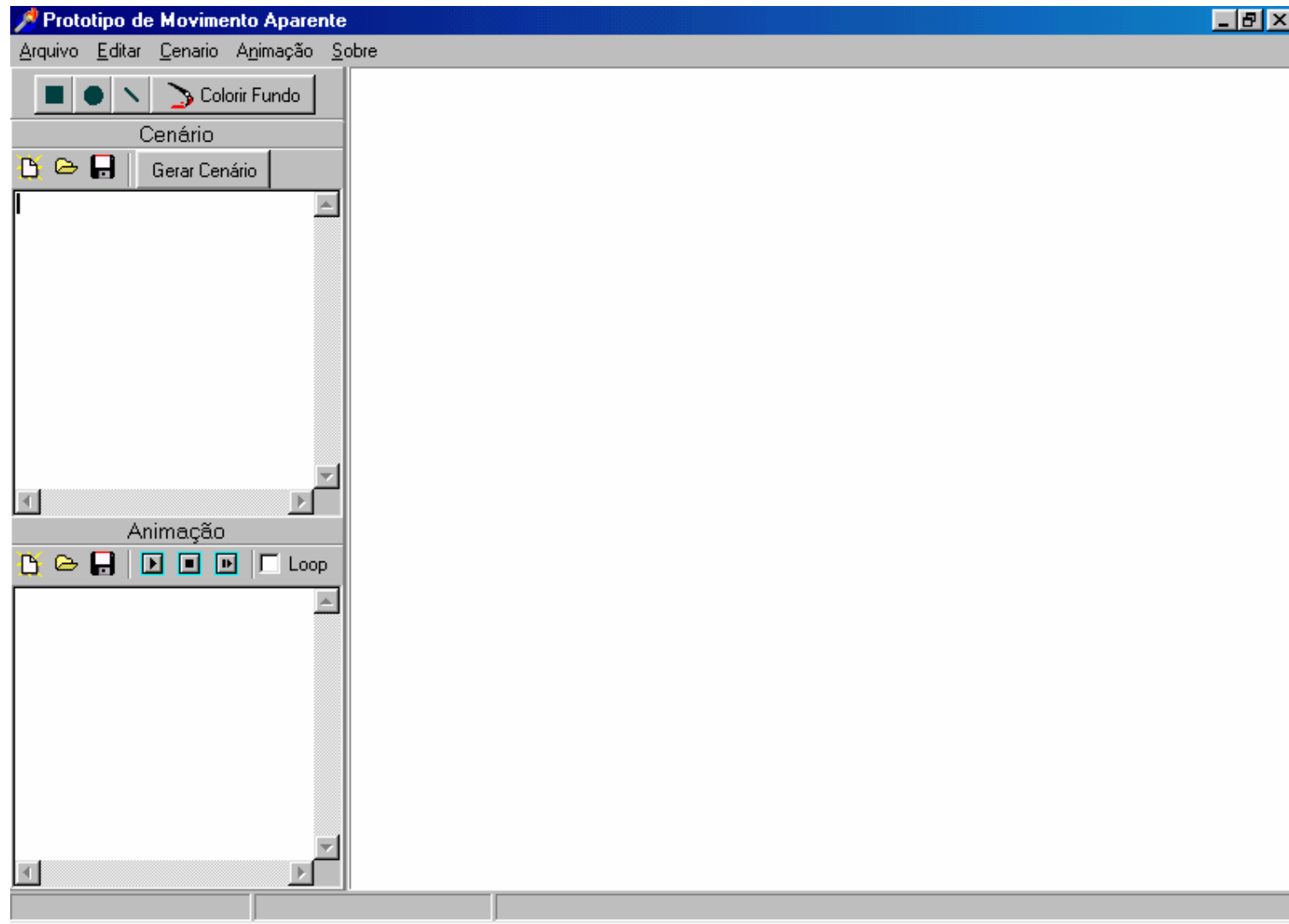
- “move = (nome, deslocamento x, deslocamento y, frames)”

- “mudacor (nome, cor)”

- “timer (intervalo de tempo)”

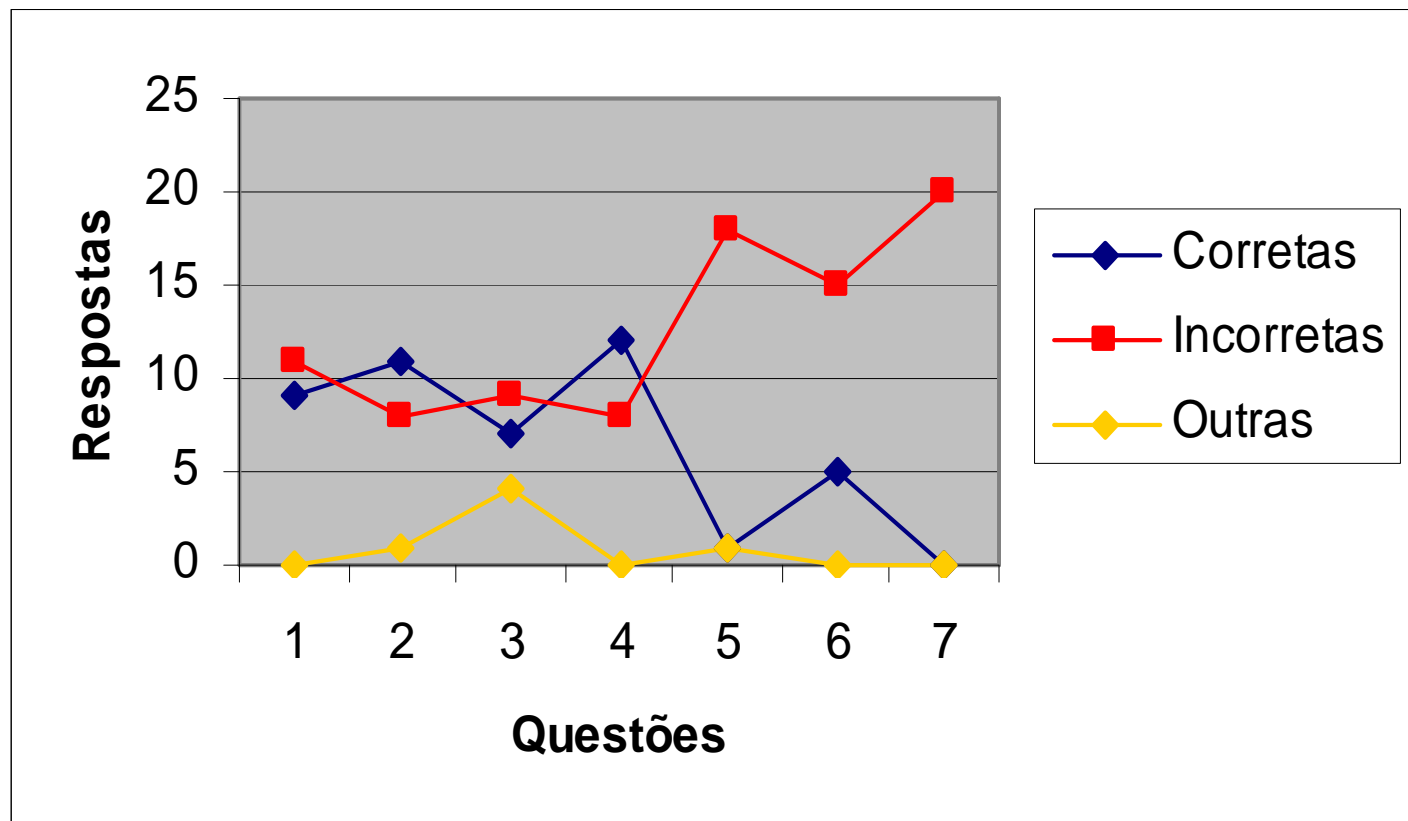
- *Buffer* Temporário (*CopyRect*)

# Protótipo



# Análise dos Testes Aplicados

## ■ Gráfico dos Resultados do Questionário





# Conclusões

- Alcance dos objetivos propostos
- Comprovação de ilusões de movimentos
- Observância da Percepção Visual e fatores perceptivos devem ser considerados em Computação Gráfica





# Extensões

- Abordar outros conceitos da Percepção Visual (percepção da cor, de profundidade, de tamanho e de forma)
- Inclusão de outras opções para construção de cenário
- Gerar outros tipos de movimentos



# Apresentação do Protótipo



# Resultado dos Testes

## ■ Tabela de Respostas do Questionário

Questão	1	2	3	4	5	6	7
Corretas	9	11	7	12	1	5	0
Incorretas	11	8	9	8	18	15	20
Outras	-	1	4	-	1	-	-



# Questionário

Assinale as questões de acordo com a sua resposta. O seu comentário referente a cada questão também é muito importante.

**1-7)** De acordo com o movimento observado, pode-se afirmar que:

- a) (  ) Os quadrados movem-se horizontalmente;
- b) (  ) Os quadrados se movimentam em sentido circular.

Comentários:

**2-7)** Observe o movimentos das bolinhas azuis e vermelhas:

- a) (  ) As bolinhas azuis e vermelhas movimentam-se em sentido circular;
- b) (  ) As bolinhas azuis e vermelhas seguem um movimento cruzado.

Comentários:

**3-7)** Neste exemplo as bolinhas estão saltitando na tela:

- a) (  ) em sentido vertical ou;
- b) (  ) em sentido horizontal.

Comentários:



# Questionário

**4-7)** De acordo com o movimento observado, pode-se afirmar que:

- a) (  ) Os quadrados movem-se horizontalmente;
- b) (  ) Os quadrados se movimentam em sentido circular.

Comentários:

**5-7)** O movimento das linhas, ocorre:

- a) (  ) ambos no mesmo sentido;
- b) (  ) em sentidos opostos.

Comentários:

**6-7)** O movimento das linhas, ocorre:

- a) (  ) em sentido horizontal;
- b) (  ) em sentido vertical.

Comentários:

**7-7)** Observe o movimento das bolinhas azuis e verdes:

- a) (  ) o movimento é o mesmo em ambas as cores;
- b) (  ) o movimento não é o mesmo em ambas as cores.

Comentários:



# Registro Componente

TComponente = record

Tipo: tTComponente;

Nome: string;

Coordenada: tRect;

Cor: tColor;

Proximo: tPtrComponente;

end;



# Registro Animação

```
TAnimação = record  
    Id: integer;  
    Componente: string;  
    Tipo: tTAnimação;  
    Deslocamento: tPoint;  
    TotalFrames: LongInt;  
    Frame_Atual: LongInt;  
    Cor: tColor;  
    Proximo: tPtrComponente;  
end;
```



# Desenho dos Componentes

- Interpretação comandos Script Cenário
- Inserir Lista\_Componente
- Desenhar Componentes (Image)

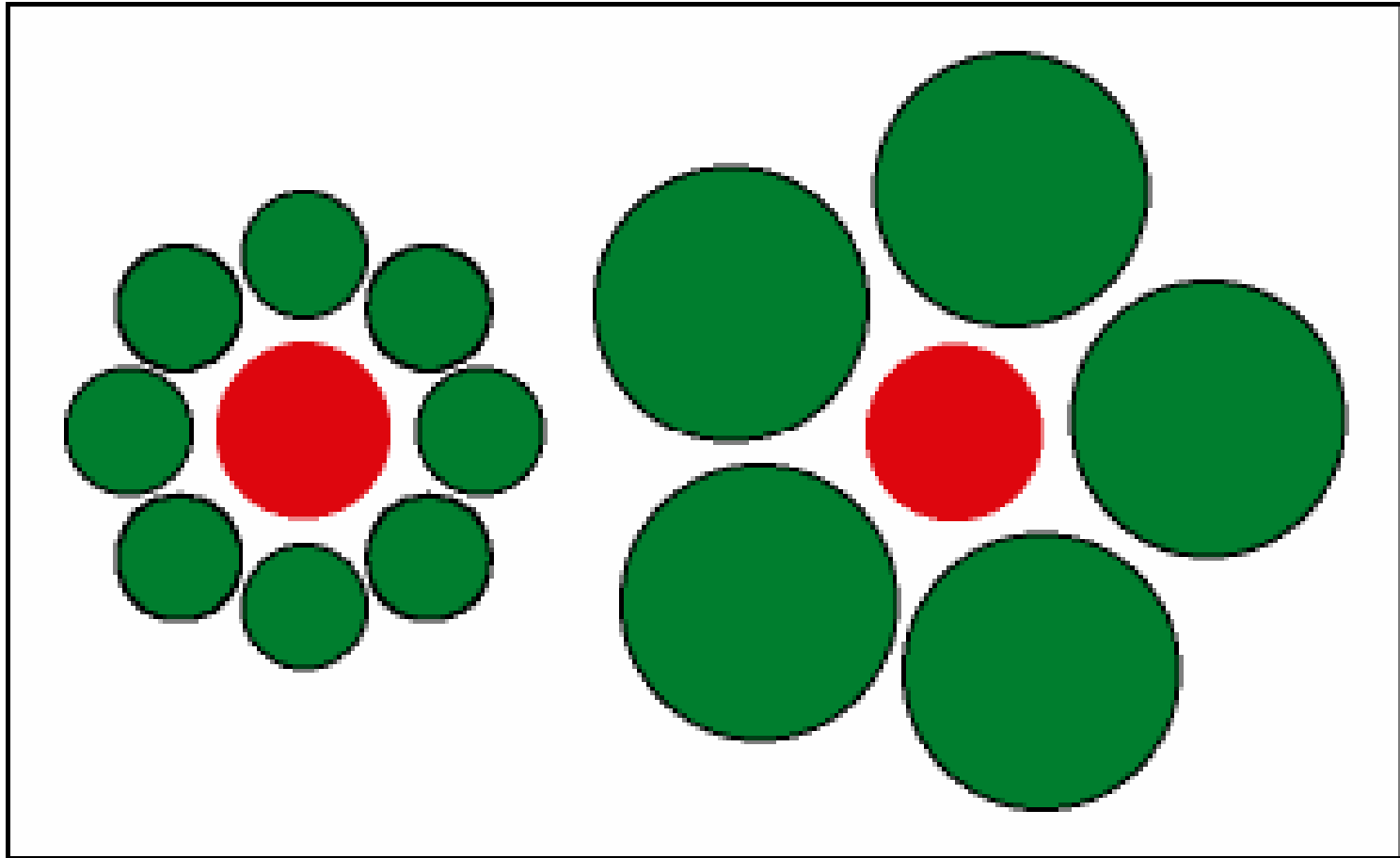




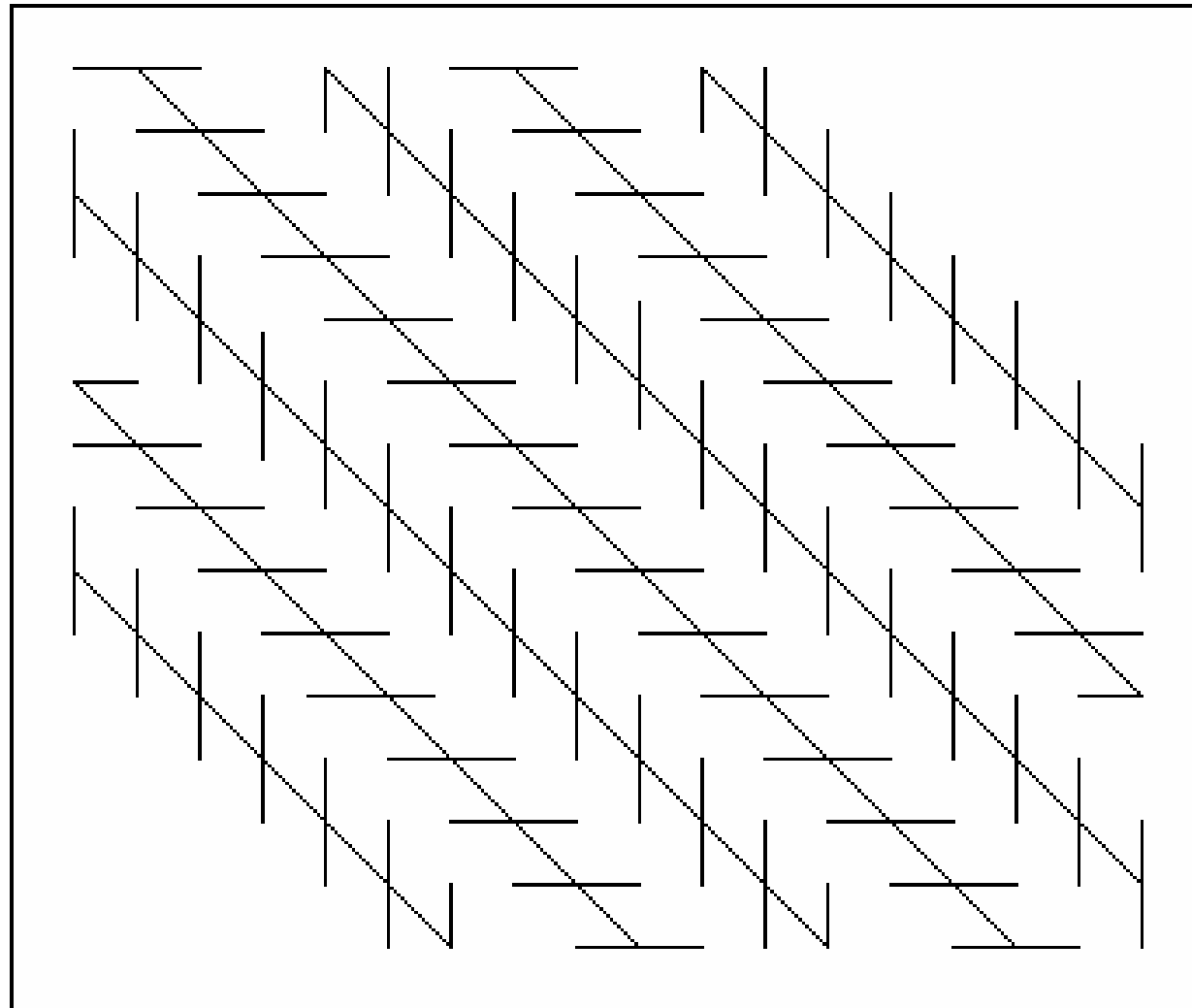
# Animação dos Componentes

- Interpretação Instruções Movimento
- Insere Lista\_Animação
- Timer (Lista Cmps\_Movimentados)
- Executa Instrução Animação
- Desenha *buffer*
- *CopyRect*
- Libera Cmps\_Movimentados

# Ilusões de Ótica



# Ilusões de Ótica



# Ilusões de Ótica



# Ilusões de Ótica

