

Visão Computacional

Aula 20

Movimento em Imagens

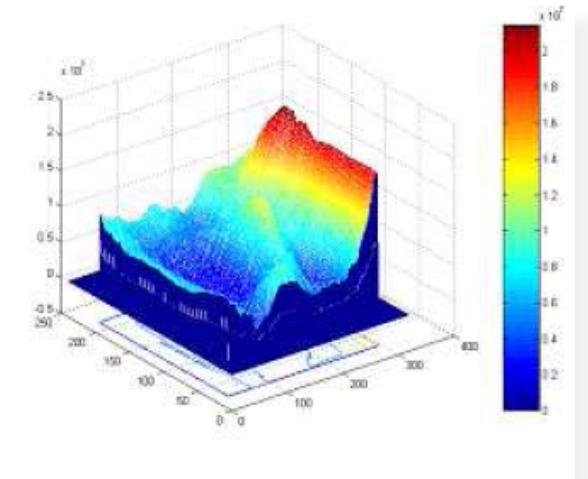
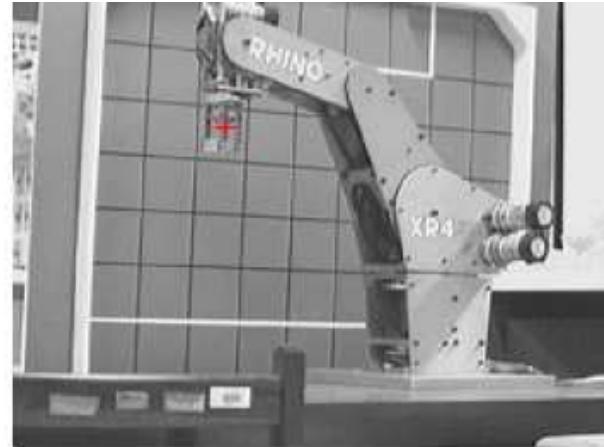
Rastreamento em Imagens Seqüenciais (Cont.)

Rastreamento Visual

- Rastreamento de uma Região de Interesse
 - Consiste na utilização de armazenar a região de interesse (*Region on Interest – ROI*);
 - Realiza a correspondência entre as regiões;
 - Demanda de Elevado Custo Computacional;
 - Sofre influência de diversos fatores:
 - Rotação
 - Mudança de Escalas
 - Variações na Iluminação

Rastreamento Visual

- Rastreamento de uma Região de Interesse



Rastreamento Baseado na Similaridade de Regiões

- Baseado em análise de padrões em regiões de imagens;
- Diversas Metodologias (*Barron et al., 1994*)
 - *Anandan, 1989;*
 - *Hager & Belhumeur, 1998;*
 - *Singh, 1990 e 1992;*
 - *Giachetti, 2000;*

Rastreamento Baseado na Similaridade de Regiões

- Principais Aplicações da Técnica:
 - Reconhecimento de Objetos
 - Compressão de Vídeo
 - Correlação entre “par de imagens” estéreo
 - Rastreamento por Similaridade de Regiões
- Emprego de ***Funções de Custo***

Rastreamento Baseado na Similaridade de Regiões

- Principais ***Funções de Custo***

Sigla	Função de Custo
<i>SAD</i>	$\sum_{i,j=-N/2}^{N/2} I_1(x+i, y+j) - I_2(x+i+d_x, y+j+d_y) $
<i>SSD</i>	$\sum_{i,j=-N/2}^{N/2} (I_1(x+i, y+j) - I_2(x+i+d_x, y+j+d_y))^2$
<i>ZSAD</i>	$\sum_{i,j=-N/2}^{N/2} I_1(x+i, y+j) - \bar{i}_1 - I_2(x+i+d_x, y+j+d_y) - \bar{i}_2 $
<i>ZSSD</i>	$\sum_{i,j=-N/2}^{N/2} (I_1(x+i, y+j) - \bar{i}_1 - I_2(x+i+d_x, y+j+d_y) - \bar{i}_2)^2$
<i>LSAD</i>	$\sum_{i,j=-N/2}^{N/2} \left I_1(x+i, y+j) - \frac{\bar{i}_1}{\bar{i}_2} I_2(x+i+d_x, y+j+d_y) \right $
<i>LSSD</i>	$\sum_{i,j=-N/2}^{N/2} \left(I_1(x+i, y+j) - \frac{\bar{i}_1}{\bar{i}_2} I_2(x+i+d_x, y+j+d_y) \right)^2$
<i>CC</i>	$\sum_{i,j=-N/2}^{N/2} I_1(x+i, y+j) I_2(x+i+d_x, y+j+d_y)$
<i>NCC</i>	$\sum_{i,j=-N/2}^{N/2} \frac{I_1(x+i, y+j) I_2(x+i+d_x, y+j+d_y)}{\sqrt{\sum_{i,j=-N/2}^{N/2} I_1(x+i, y+j)^2 \sum_{i,j=-N/2}^{N/2} I_2(x+i+d_x, y+j+d_y)^2}}$
<i>ZNCC</i>	$\sum_{i,j=-N/2}^{N/2} \frac{(I_1(x+i, y+j) - \bar{i}_1)(I_2(x+i+d_x, y+j+d_y) - \bar{i}_2)}{\sqrt{\sum_{i,j=-N/2}^{N/2} (I_1(x+i, y+j)^2 - \bar{i}_1^2) \sum_{i,j=-N/2}^{N/2} (I_2(x+i+d_x, y+j+d_y)^2 - \bar{i}_2^2)}}$

Rastreamento Baseado na Similaridade de Regiões

- Diversas formas de realização do Método de Similaridade de Regiões (*Window-Matching - WM*)
 - Principais Metodologias
 - Método Clássico
 - Métodos no Domínio da Freqüência
- Adotou-se a Implementação pelo Método Clássico
 - Motivos
 - Elevado Custo Computacional do Método no Domínio da Freqüência
 - Invariância do Método no Domínio da Freqüência em relação à rotações

Rastreamento Baseado na Similaridade de Regiões

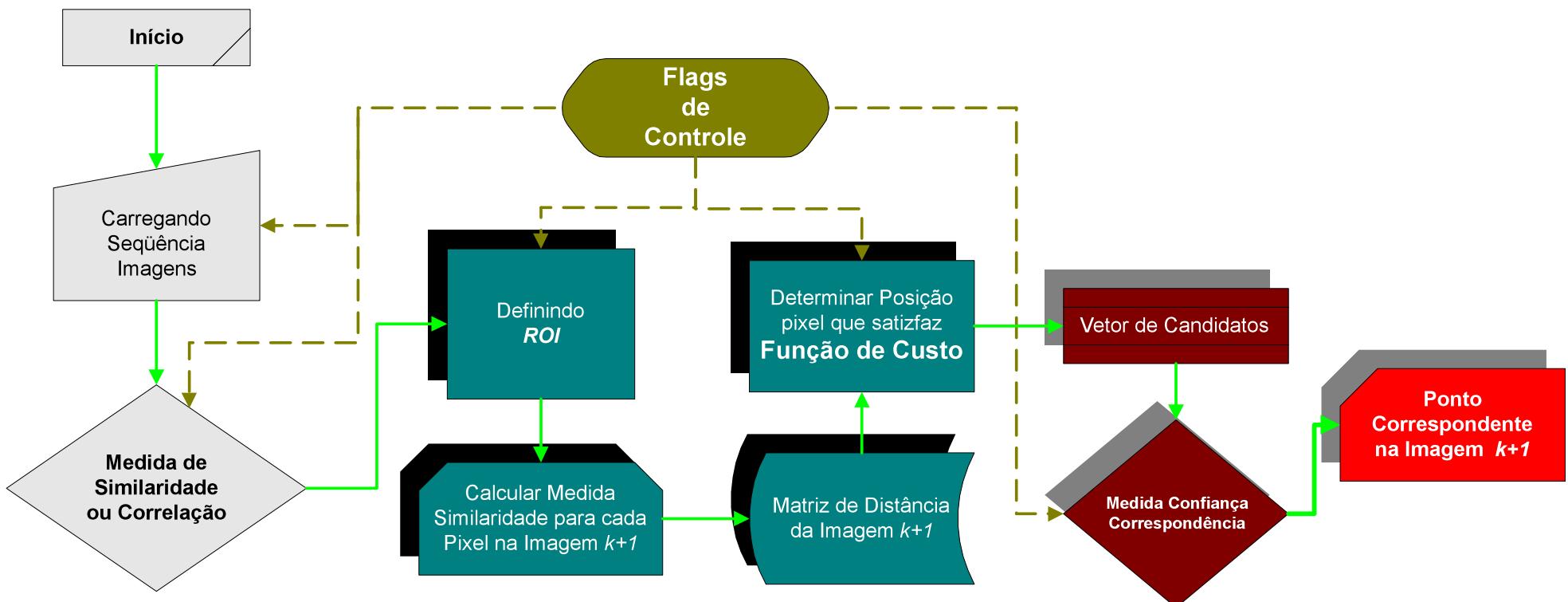
- Método Principal inspirado por *Giachetti, 2000*
 - Utiliza *Sum Squared Differences – SSD*;

$$\sum_{i,j=-\frac{N}{2}}^{\frac{N}{2}} \left[I_1(x,y) - I_2(x+i,y+j) \right]^2$$

- Aspectos Básicos do Método de Similaridade:
 - *Características da Região de Interesse (ROI)*;
 - *Escolha da Medida de Similaridade*;
 - *Oclusão de Objetos*;
 - *Avaliação da Confiabilidade dos Resultados*;

Rastreamento Baseado na Similaridade de Regiões

- Algoritmo de Rastreamento WM



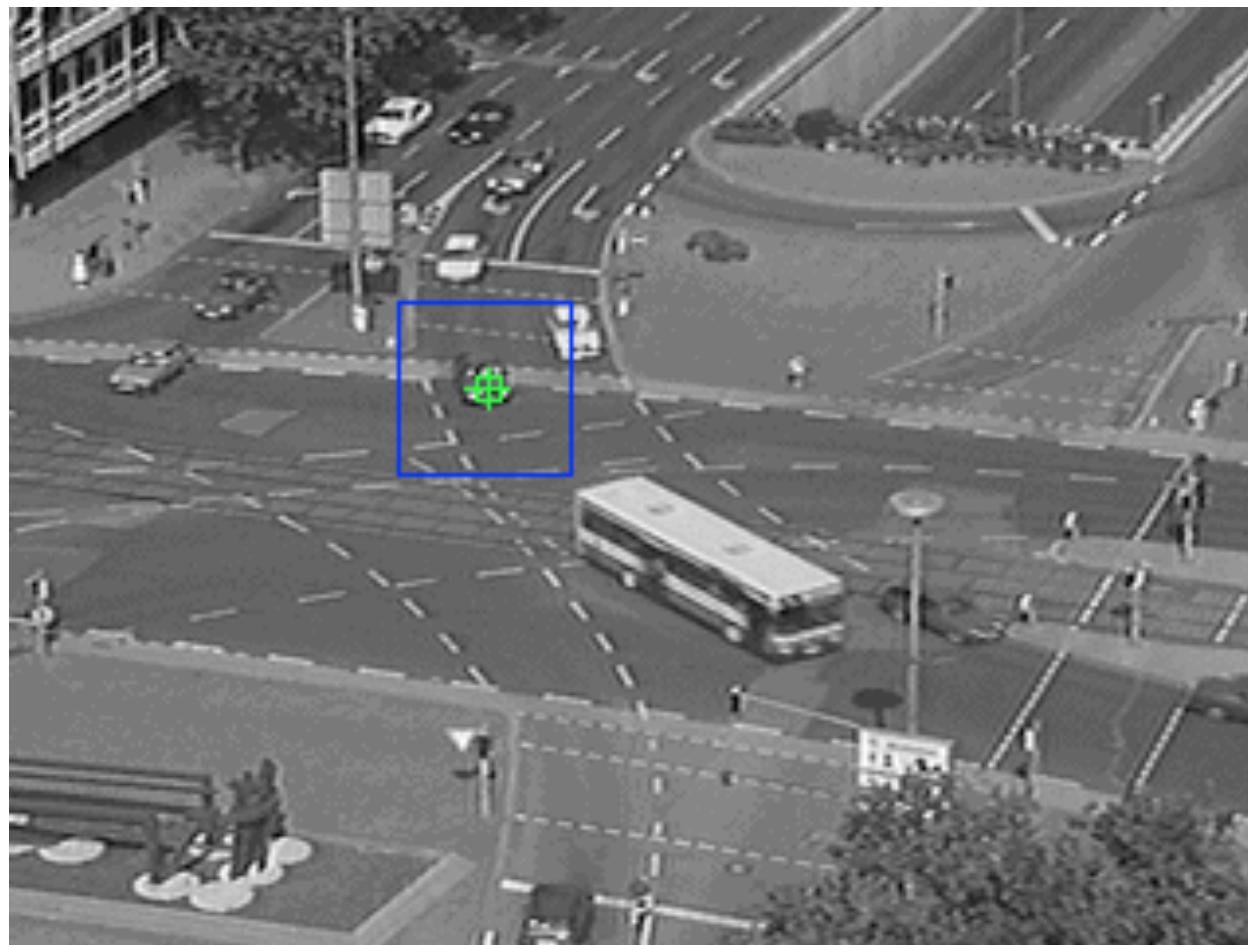
Resultados do Algoritmo WM

- Seqüência Monitoramento de Trânsito
 - *Movimento de translação e profundidade;*
 - *Dimensões: 320 x 240 px*
 - *Formato: JPG*



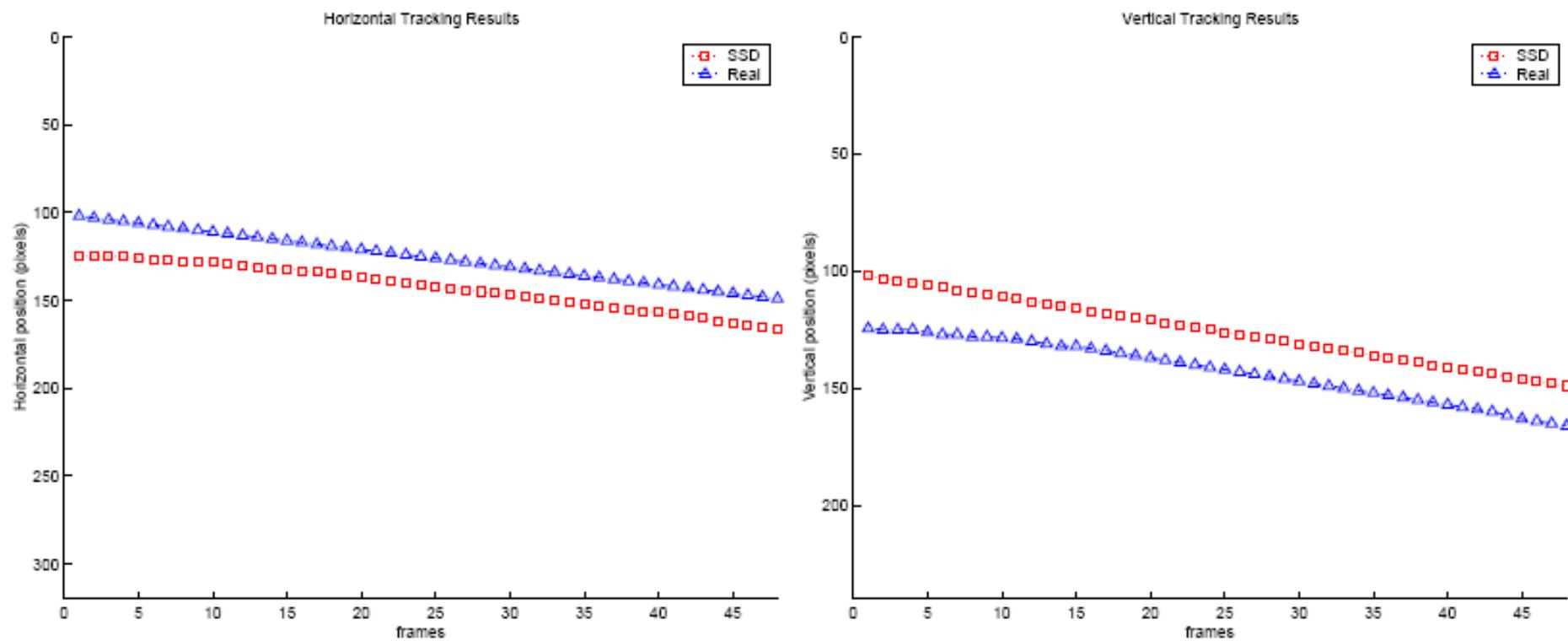
Resultados do Algoritmo WM

- Rastreamento Monitoramento de Trânsito



Resultados do Algoritmo WM

- Resultados de Posição Monitoramento de Trânsito



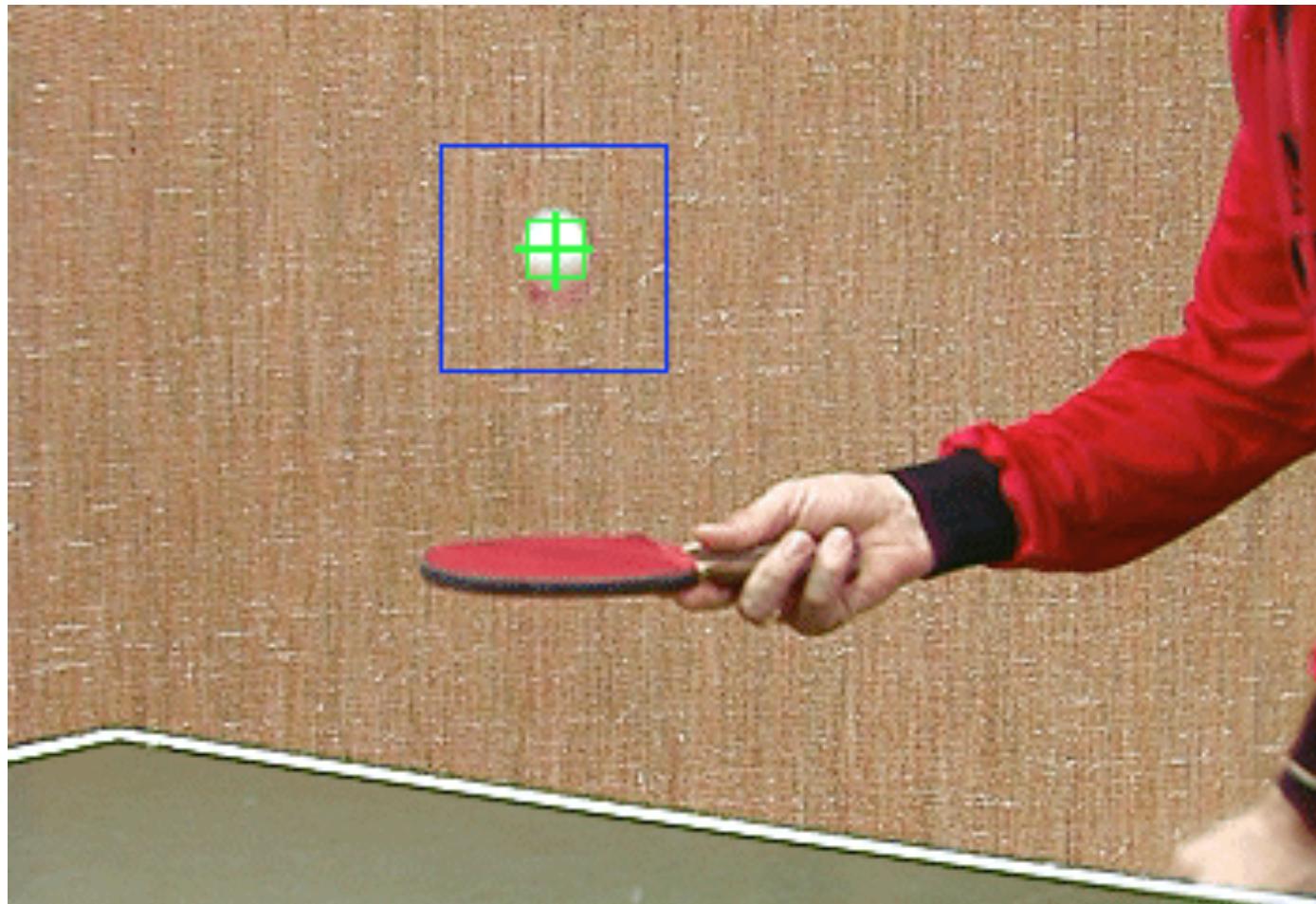
Resultados do Algoritmo WM

- Seqüência Jogo de Ping-Pong
 - *Variação de profundidade*
 - *Movimento vertical e horizontal*
 - *Dimensões: 352 x 240 px*
 - *Formato: PNG*



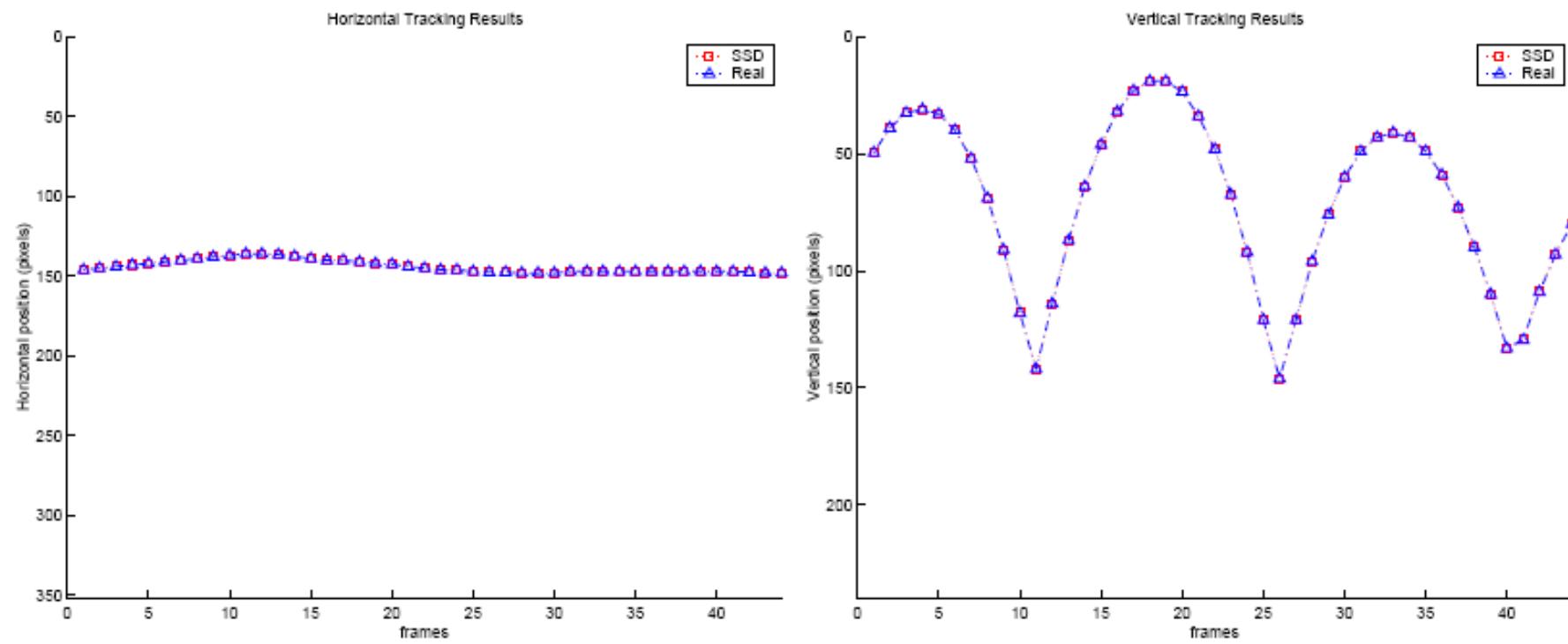
Resultados do Algoritmo WM

- Rastreamento Jogo de Ping-Pong



Resultados do Algoritmo WM

- Resultados de Posição Ping-Pong



Observações do Algoritmo WM

- Independência da forma do objeto a ser rastreado
- Rastreamento Tridimensional
- Dependência de uma seqüência Temporal de Imagens
- *Feature Drift*

Exemplo

- Template Matching - OpenCV

Próxima aula...

- Rastreamento Estocástico em Imagens