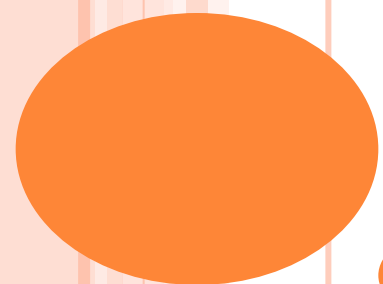




# **SEMINÁRIO DE ARQUITETURA PARA PROCESSAMENTO DE IMAGENS**

**Implementação de Hardware Eficiente Para Imagens de Impressões Digitais  
Utilizando Filtro Gaussiano Anisotrópico**

**Renan Galeane Alboy  
Professor: Dr. Ricardo Menotti**



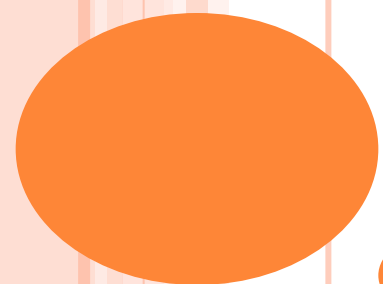
# CRONOGRAMA



# CRONOGRAMA

- Introdução
- Método proposto
- Implementação
- Testes e Resultados
- Conclusão





# INTRODUÇÃO



# INTRODUÇÃO

- Dados biométricos são características distintas e diferente para cada indivíduo.
- Estas características podem ser categorizadas em:
  - Comportamental: relaciona-se com características relacionadas com o comportamento individual, como por exemplo a voz;
  - Fisiológica: relaciona-se com partes do corpo, como DNA, retina, Iris, impressão digital, etc.
- Dentre os dados um dos mais utilizados é a impressão digital.



# INTRODUÇÃO

- A obtenção dos dados iniciais, como de impressões digitais, é feita normalmente por escaneamento. Porém pode apresentar variações, como contraste nas regiões de vale de espaçamentos e variação de pressão nas diferentes regiões.
- As informações biométricas apresentam textura e frequência.
- Como a imagem é pré processada, a aplicação das técnicas para melhoramento do dado obtido ocorre praticamente junto com a inserção da informação.



# INTRODUÇÃO

- Uma das abordagens que é utilizada é a aplicação da técnica com Filtro de Gabor.
- Porém, essa abordagem utiliza o pico das frequências, mantendo as texturas dos vales e cumes das imagens. Mantendo a textura de ambos dificulta a combinação com a imagem que é utilizada como base com o dato que está sendo usado para a identificação.



# INTRODUÇÃO

- Filtros:
  - Filtro Gabor
  - Filtro Gaussiano
  - Filtro Anisotrópico





# INTRODUÇÃO

- Filtros de Gabor:



# INTRODUÇÃO

- Filtro Gaussiano:

Original



Gaussiano 1 vez



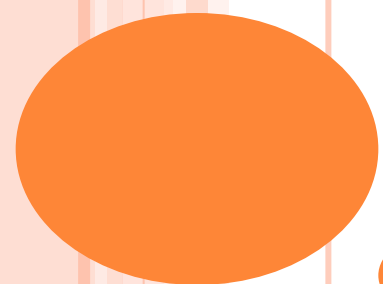
Gaussiano 3 vezes



# INTRODUÇÃO

- Filtros Anisotrópico:





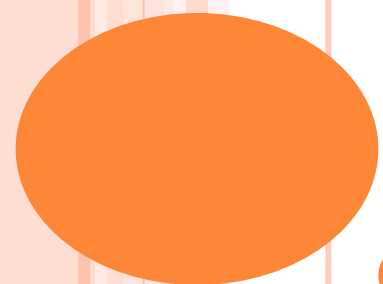
# PROPOSTA



# PROPOSTA

- A implementação em software do processamento de imagem em tempo real não é eficiente, pois a execução torna-se custosa pela grande quantidade de operações a ser realizada.
- O trabalho propõem um método para identificar dados biométricos de maneira mais efetiva e flexibilidade utilizando o processamento das imagens em FPGA's.
- Como exemplo de estudo é utilizado como dados de entrada as impressões digitais.





# IMPLEMENTAÇÃO



# IMPLEMENTAÇÃO

- Pré processamento da imagem, sendo realizado em seguida a redução para escala de cinza, mantendo as mesmas proporções da imagem original.
- Normalização da imagem:
  - Aplicação de filtros Gaussianos de parâmetros igual a 5;
  - O resultado da imagem alterada é subtraída da imagem armazenada no delay;
  - É aplicado novamente o filtro Gaussiano com parâmetro igual a 2.5 e a imagem resultante é dividida pela imagem do delay.
- A imagem resultante é reescalada,.



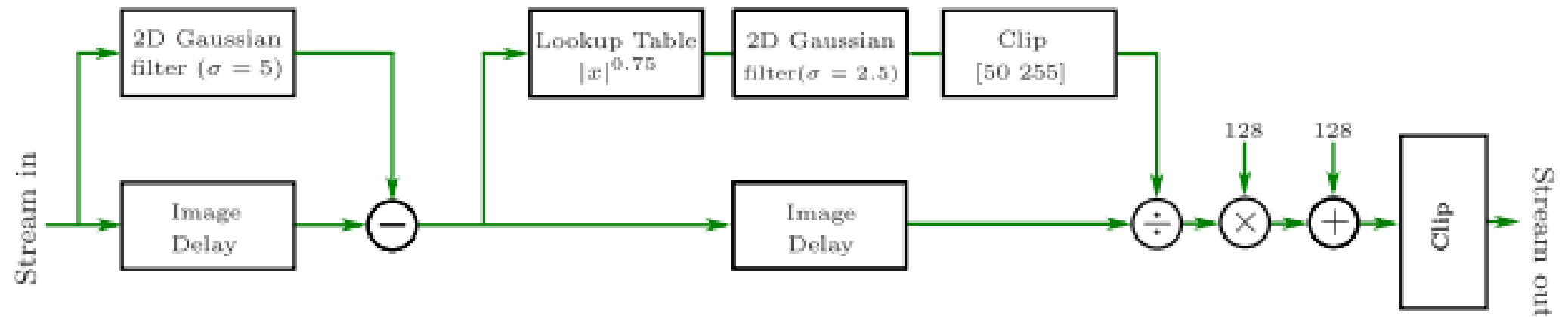
# IMPLEMENTAÇÃO

- Após o tratamento com os filtros gaussiano, é feito o cálculo da derivadas para a posição da imagem.
- É calculado um parâmetro de coordenadas.
- Design do hardware.



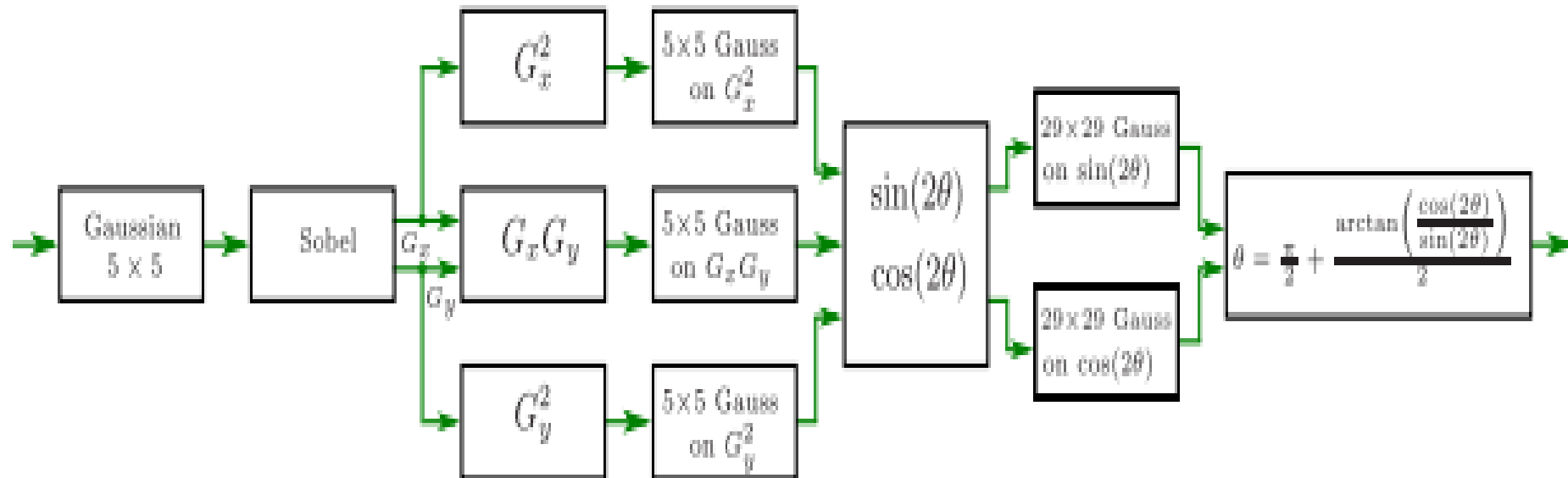


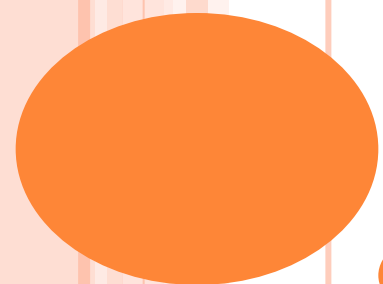
# IMPLEMENTAÇÃO



# IMPLEMENTAÇÃO

- Campo orientado:





# TESTES E RESULTADOS



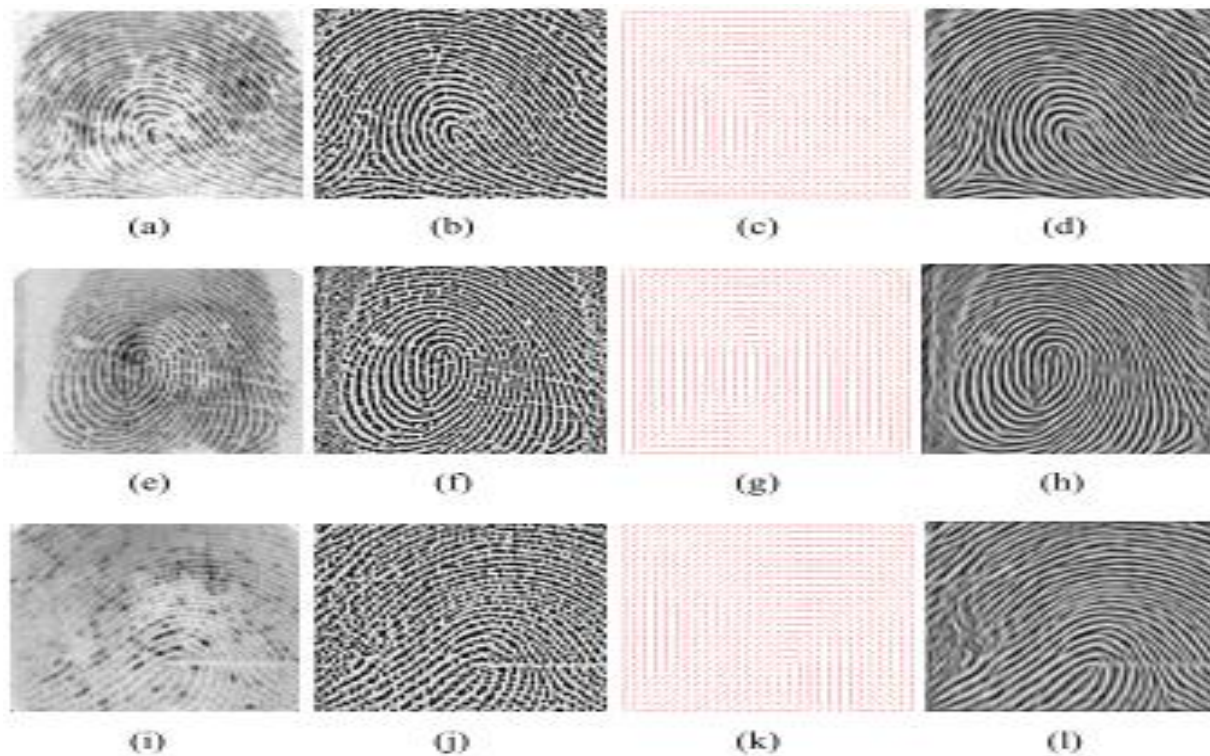
# TESTES E RESULTADOS

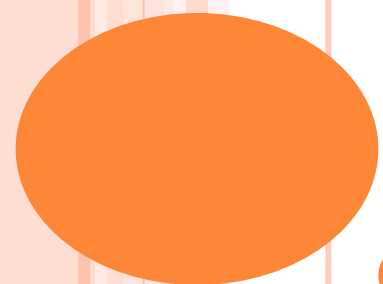
- A base de dados utilizada para os testes possui 4 sub-bases. Em cada sub-base há 800 imagens e também são de diferentes dimensões.
- As dimensões são:
  - SB\_1: 640 x 480
  - SB\_2: 328 x 364
  - SB\_3: 300 x 480
  - SB\_4: 288 x 384



# TESTES E RESULTADOS

- Resultados de saída:





## **CONCLUSÃO**

# CONCLUSÃO

- A partir do que foi implementado foi obtido uma melhora na velocidade de processamento da imagem e melhor uso dos recursos da FPGA.
- A imagem obtida foi melhorada.

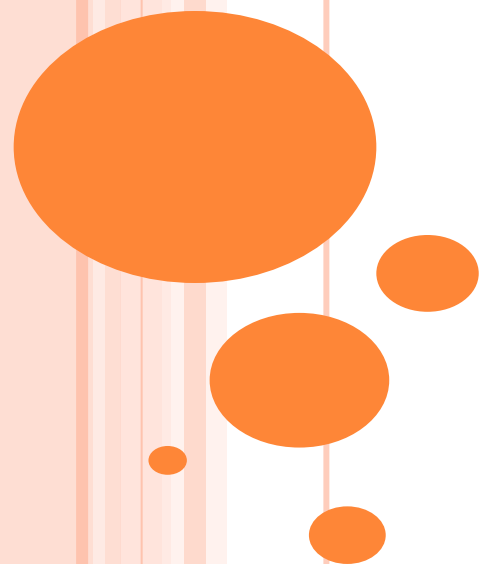


# REFERENCIA

Khan, Tariq Mahmood, et al. "Efficient hardware implementation for fingerprint image enhancement using anisotropic gaussian filter." *IEEE Transactions on Image Processing* 26.5 (2017): 2116-2126.







**OBRIGADO**