

# [2CTA121] Processamento de Imagens em Alimentos: Conceitos e Aplicações



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

Dr. Sylvio Barbon Junior

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS - UEL

2016

---

# Aula 3

## Visão Computacional

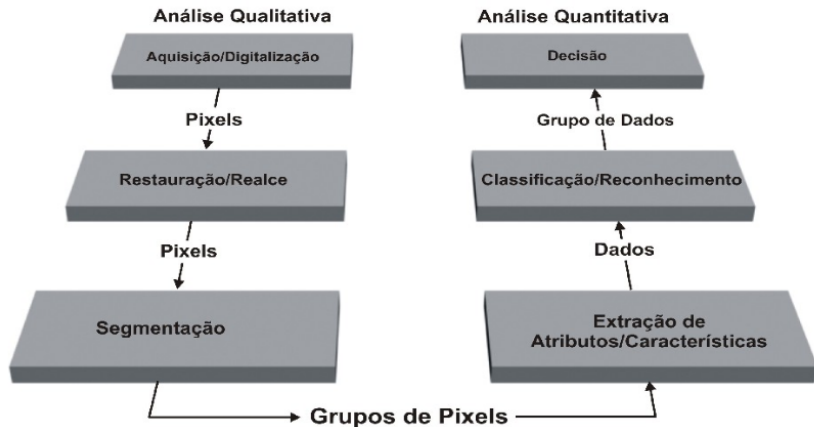
## Sumário

---

- Conceitos.
- Etapas de um Sistema de Visão Computacional:
  - Aquisição
  - Restauração ou Realce
  - Segmentação
  - Extração de Características
  - Classificação e Reconhecimento
  - Decisão
- Visão Humana vs Computacional

# Aula 3 - Visão Computacional

## Etapas de um SVC



## Conceitos

---

- As técnicas de processamento de imagem usadas nos sistemas de Visão Computacional (VC) podem ser classificadas quanto ao seu escopo ou resultado:
  - **Escopo:** refere-se à abrangência das técnicas de processamento.
  - **Resultado:** refere-se ao que se deseja obter de cada técnicas.
- A avaliação da qualidade da imagem apresenta duas subdivisões:
  - **Fidelidade:** Busca aproximar a imagem processada da imagem que o represente melhor (ou um padrão estipulado).
  - **Inteligibilidade:** Preocupa-se com qual informação pode ser extraída da imagem.

## Etapas de um SVC - Aquisição

---

- É o primeiro passo, transformação de uma cena real em uma imagem digital (representação 2D).
- Imagem: pode ser considerada uma distribuição de energia luminosa em uma posição espacial.
- Lembrar de:
  - **Amostragem** (número de pontos amostrados na digitalização);
  - **Quantização** (quantidade de níveis de tons para cada pixel);

## Etapas de um SVC - Aquisição

|                | <b>RADIAÇÃO</b>         | <b>COMPRIMENTO DE ONDA (nm)</b> |
|----------------|-------------------------|---------------------------------|
| <b>ACTÍNEO</b> | Ondas curtas UV - C     | 100 a 280                       |
|                | Ondas médias UV - B     | 280 a 315                       |
|                | Ondas longas UV - A     | 315 a 400                       |
| <b>VISÍVEL</b> | <b>Espectro visível</b> | <b>400 a 700</b>                |
| <b>TÉRMICO</b> | Ondas curtas IV - A     | 700 a 1400                      |
|                | Ondas médias IV - B     | 1400 a 3000                     |
|                | Ondas longas IV - C     | mais de 3000                    |

## Etapas de um SVC - Restauração

---

- **Restauração:** busca compensar deficiências específicas do processo de aquisição, transmissão ou alguma etapa do processamento.

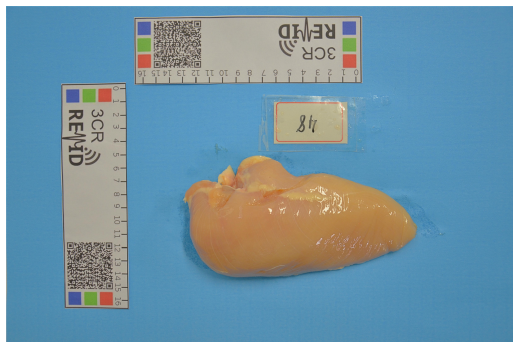




## Aula 3 - Visão Computacional

# Etapas de um SVC - Realce

- **Realce:** tem por objetivo destacar detalhes da imagem que são de interesse para análise ou que tenham sofrido deterioração.

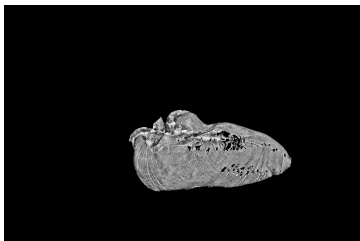


## Aula 3 - Visão Computacional

# Etapas de um SVC - Realce

---

Imagem com segmentação de fundo e com realce



## Etapas de um SVC - Segmentação

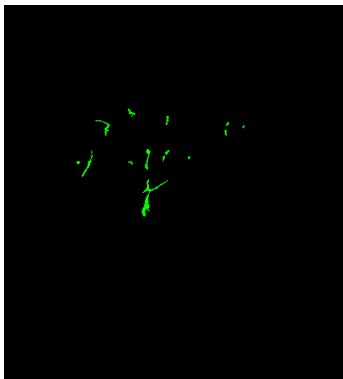
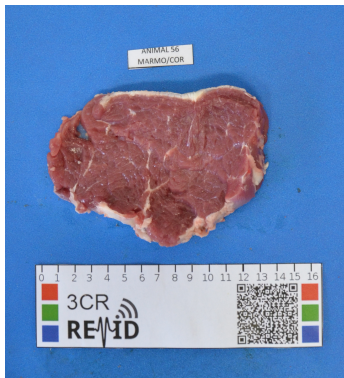
---

- A maioria dos problemas de um SVC está relacionado aos objetos presentes na imagem;
- O processo de segmentação visa isolar regiões e pontos da imagem pertencentes ao objeto de interesse;
- A operação de segmentação mais simples é a limiarização (*thresholding*) por "tom de corte";
- Normalmente o resultado do processo de limiarização é uma imagem formada por apenas dois tons (imagem binária), onde o objeto seria representado por 0 e o restante por 1;

# Aula 3 - Visão Computacional

## Etapas de um SVC - Segmentação

Imagem original e segmentada



## Etapas de um SVC - Extração de Atributos ou Características

---

- Com as imagens já segmentadas (apenas objeto e fundo) ou binárias, torna-se possível extrair dados relevantes ou atributos das regiões ou objetos destacados;
- Exemplo de características: número total de objetos, dimensões, geometria, propriedades de luminosidade e textura;
- Dimensionalidade:
  - área;
  - perímetro;
  - centro de gravidade;
  - comprimentos;
  - largura máxima e mínima.

## Etapas de um SVC - Extração de Atributos ou Características

---

- Propriedades geométricas:
  - Forma dos objetos;
  - Circularidade;
  - Retilidade;
  - Concavidade;
  - Eixos principais;
- As propriedades de luminosidade utilizam a região detectada como uma máscara, observando as características da imagem original, são exemplos de características:
  - Nível de intensidade médio;
  - Desvio-padrão de cada banda da região;
  - Outros momentos estatísticos relacionados a distribuição dos níveis tonais.

## Etapas de um SVC - Classificação e Reconhecimento

---

- Baseado nos descritores da imagem, pode-se utilizar abordagens supervisionadas de aprendizado para executar a classificação;
- Existem diversas técnicas de classificação, as mais simples são processos de agrupamento estatísticos. As mais complexas permitem a classificação sem intervenção humana;
- Desafio: quanto mais atributos melhor descrito é o objeto, no entanto mais complexo o problema se torna.

## Etapas de um SVC - Decisão

---

- Pode ser realizada por humanos ou utilizando Inteligência Artificial;
- Muitas vezes são necessário Banco de Dados de imagens;
- Uma técnica muito utilizada é a Mineração de Imagens, cuja função é reconhecer e extrair informações semanticamente significativas.



## Visão Humana vs Computacional

---

- Sistema de Visão Humana: complexo, integrado, veloz e adaptativo.
- Sistema de Visão Humana: Suscetível a fadiga, doenças e treinamento.
- Quando se compara Visão Humana com Computacional, considera-se:
  - **Adaptabilidade:** O sistema humano é superior, altamente dinâmico e capaz de solucionar problemas de **oclusão**.
  - **Tomada de Decisão:** No ser humano não se separa visão e interpretação, oriunda de experiências e treinamento. Para a VC utiliza-se estruturas como RNA e Árvores de Decisão.

## Visão Humana vs Computacional

---

- **Qualidade de Medições:** Neste campo a VC é superior, garantindo consistência e alto nível de exatidão. Por exemplo a VH pode distinguir de 10 a 20 tons de cinza, o VC facilmente diferencia 1024 tons. O sistema VC não apresenta fadiga e distrações.
- **Velocidade de Resposta:** A velocidade de resposta de um sistema humano é de 0,06s (30 quadros por segundo) variando de acordo com a fadiga e aspectos ambientais. A velocidade de um SVC chega a ser 10 vezes maior.

## Visão Humana vs Computacional

---

- **Percepção de espectros:** O ser humano percebe apenas o espectro de luz visível. Já um SVC pode, de acordo com o sensor, capturar faixas do espectro eletromagnético (raios gama, X e infravermelho).
- **Dimensão de Objetos:** O ser humano tem a capacidade de percepção tridimensional baseada na capacidade de perceber distâncias. Um SVC construído com duas ou mais câmeras (estereoscopia) permite fazer tais estimativas.

# Etapas de um SVC - Extração de Atributos ou Características

---



## Próxima Aula

---

Leitura:

Patrick Jackman, Da-Wen Sun, Paul Allen, **Automatic segmentation of beef longissimus dorsi muscle and marbling by an adaptable algorithm**

, Meat Science, Volume 83, Issue 2, October 2009, Pages 187-194, ISSN 0309-1740,

(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174009000850>)

## Referências

---

CONCI, A., AZEVEDO, E., and LETA, F., Computação Gráfica, Volume 2 (2008)