

<https://www.youtube.com/watch?v=Twg3OWfQmfA&list=PLkHLOFXuBa2UZxcZAbzBGGV5Y33phiLKI&index=6>

**PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS**  
PDI – Aula 5

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias  
Escola Agrícola de Jundiaí  
Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas  
**Prof. Alessandra Mendes**

INTERPOLAR: significa que quando vc vai ampliar uma imagem, os pixels vazios, vc entender como vc vai preencher estes pixels. É uma técnica que diz como é que vc vai gerar o pixel que vc não tem mais. A interpolação tem 3 técnicas mais conhecidas que é do vizinho mais próximo, a bicúbica, e a bilinear.

Microsoft Whiteboard

Interpolação

crop

QTD = 100

[TAD0018] Aula 5 - Processamento Digital de Imagens

Interpolação

Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

1:50:36 / 2:16:20

Scroll for details

Alessandra Mendes

Você

ANTONIO SILVA

LUAN NASCIMENTO

alysson miguel

João Gabriel

JOAO VIEIRA

Interpolação de imagens

- ▶ Extensivamente usada em tarefas como ampliação (*zooming*), encolhimento (*shrinking*), rotação e correções geométricas, consiste no processo de usar **dados conhecidos** para **estimar valores** em locais desconhecidos.
- ▶ Supomos que uma imagem de 500 x 500 pixels deve ser ampliado 1,5 vezes para 750 x 750 pixels.
- ▶ Uma forma de visualizar essa ampliação é criar uma grade imaginária 750 x 750 com o mesmo espaçamento da imagem original e então encolher essa grade até que ela se enquadre sobre a imagem original.

Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

3

Alessandra Mendes

Você

ANTONIO SILVA

LUAN NASCIMENTO

alysson miguel

João Gabriel

JOAO VIEIRA

## Interpolação de imagens

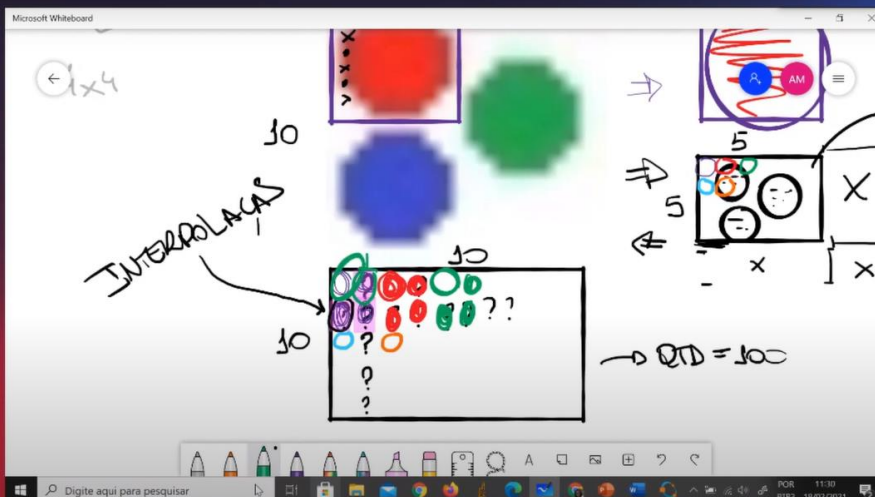
- ▶ Obviamente, o espaçamento na grade encolhida de 750 x 750 pixels é **menor** que na imagem original.
- ▶ Para realizar a atribuição de nível de intensidade para qualquer ponto na grade de 750 x 750, olha-se o pixel **mais próximo** na imagem original e atribui a sua intensidade para o novo pixel.
- ▶ Após realizada a atribuição de todos os 750 x 750 pixels, **expande-se a grade** para o tamanho original obtendo a imagem ampliada.
- ▶ O método acima é chamado de **interpolação de vizinho mais próximo** (*nearest neighbor interpolation*).

▶ Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

4



## [TAD0018] Aula 5 - Processamento Digital de Imagens

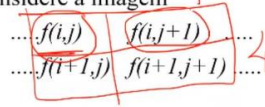


1:55:23 / 2:16:20

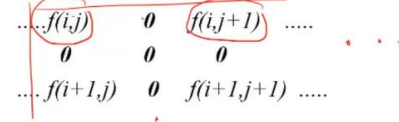
Scroll for details

## Interpolação de imagens

- ▶ **Interpolação do vizinho mais próximo:**
- ▶ Exemplo considerando uma ampliação de duas vezes:
- ▶ Considere a imagem

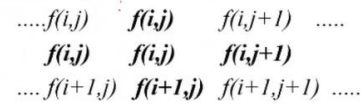


- ▶ Acrescente linhas e colunas de zeros conforme ilustração



## Interpolação de imagens

- ▶ **Interpolação do vizinho mais próximo :**
- ▶ Após a interpolação tem-se a imagem reconstruída em tamanho duplicado.



- ▶ A média dos níveis de cinza da imagem ampliada se mantém constante.





- ▶ Após a interpolação tem-se a imagem reconstruída em tamanho duplicado.



7



## Interpolação de imagens

### ► **Interpolação Bilinear :**

► Exemplo considerando uma ampliação de duas vezes:

► Considere a imagem

$$\begin{array}{ccccc} \dots & f(i,j) & & f(i,j+1) & \dots \\ \dots & f(i+1,j) & & f(i+1,j+1) & \dots \end{array}$$

► Acrescente linhas e colunas conforme a ilustração

$$\begin{array}{ccccc} \dots & f(i,j) & & a & & f(i,j+1) & \dots \\ & b & & c & & d & \\ \dots & f(i+1,j) & & e & & f(i+1,j+1) & \dots \end{array}$$



## Interpolação de imagens

### ► **Interpolação Bilinear :**

► Exemplo considerando uma ampliação de duas vezes:

► Considere a imagem

$$\begin{array}{ccccc} \dots & f(i,j) & & f(i,j+1) & \dots \\ \dots & f(i+1,j) & & f(i+1,j+1) & \dots \end{array}$$

► Acrescente linhas e colunas conforme a ilustração

$$\begin{array}{ccccc} \dots & f(i,j) & & a & & f(i,j+1) & \dots \\ & b & & c & & d & \\ \dots & f(i+1,j) & & e & & f(i+1,j+1) & \dots \end{array}$$



## Interpolação de imagens

### Interpolação Bilinear:

- Acrescente linhas e colunas conforme a ilustração

$$\begin{array}{ccccc} \dots & f(i,j) & \textcircled{a} & f(i,j+1) & \dots \\ & b & c & d & \\ \dots & f(i+1,j) & e & f(i+1,j+1) & \dots \end{array}$$

- Substitua:

- $a = (f(i,j) + f(i,j+1)) / 2$
- $e = (f(i+1,j) + f(i+1,j+1)) / 2$
- $b = (f(i,j) + f(i+1,j)) / 2$
- $d = (f(i,j+1) + f(i+1,j+1)) / 2$
- $c = (f(i,j) + f(i,j+1) + f(i+1,j) + f(i+1,j+1)) / 4$

Prof. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

9

## Interpolação de imagens

### Interpolação Bilinear:

- Acrescente linhas e colunas conforme a ilustração

$$\begin{array}{ccccc} \dots & f(i,j) & \textcircled{a} & f(i,j+1) & \dots \\ \textcircled{b} & c & d & & \\ \dots & f(i+1,j) & e & f(i+1,j+1) & \dots \end{array}$$

- Substitua:

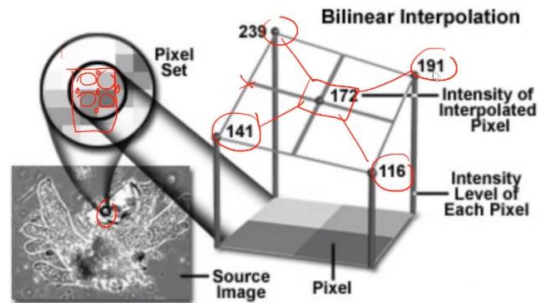
- $a = (f(i,j) + f(i,j+1)) / 2$
- $e = (f(i+1,j) + f(i+1,j+1)) / 2$
- $b = (f(i,j) + f(i+1,j)) / 2$
- $d = (f(i,j+1) + f(i+1,j+1)) / 2$
- $c = (f(i,j) + f(i,j+1) + f(i+1,j) + f(i+1,j+1)) / 4$

Prof. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

9

## Interpolação de imagens

### ► *Interpolação Bilinear:*



© 1992, 2005 R. C. Gonzalez & R. E. Woods

► Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

10



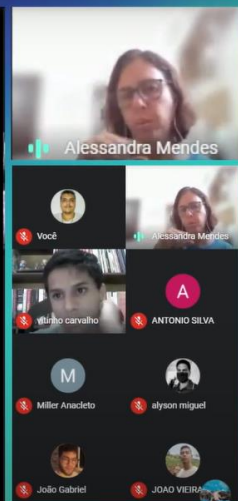
## [TAD0018] Aula 5 - Processamento Digital de Imagens

## Interpolação de imagens

- O próximo nível de complexidade é a **interpolação bicúbica**, que envolve **dezesseis vizinhos mais próximos** de um ponto.
- Geralmente a interpolação bicúbica realiza um papel melhor de **preservar detalhes** que a interpolação bilinear.
- A interpolação bicúbica é o padrão usado em programas comerciais como *Adobe Photoshop* e *Corel Photopaint*.

► Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

11



2:12:57 / 2:16:20

Scroll for details



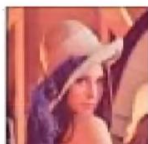
## Interpolação de imagens



Original



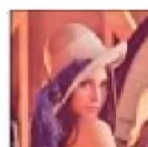
Reduzida



Ampliação vizinho mais próximo



Ampliação bilinear



Ampliação bicúbica

Imagem: Lena.jpg

