



UNINASSAU

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

Professor: André Guerra



Introdução à Manipulação de Imagens Digitais

Objetivo: Entender os fundamentos da manipulação de imagens digitais, preparar para o estudo da visão computacional.



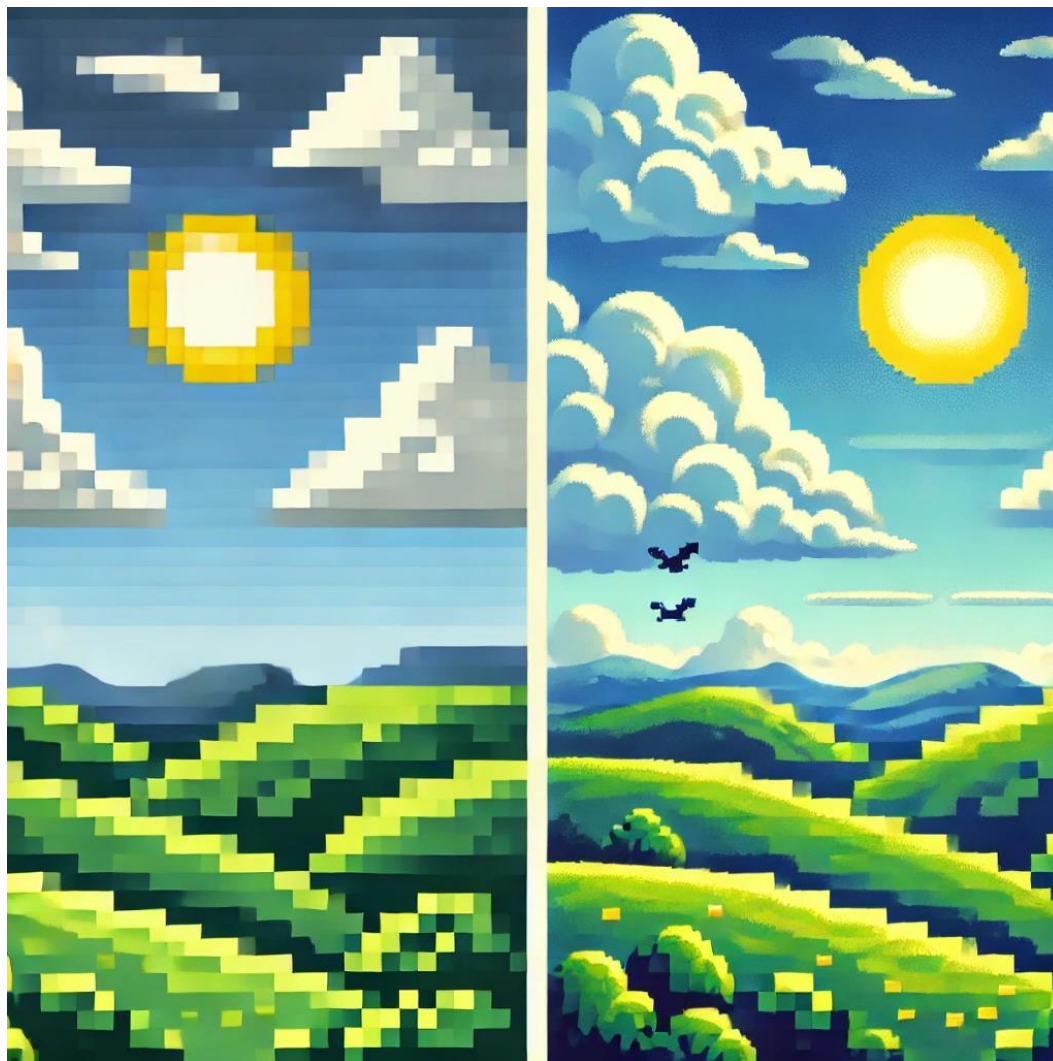
O que é uma imagem digital

- **Definição:** Imagem digital é uma representação visual em uma grade de pixels (elementos de imagem).
- **Estrutura Pixelada:** Cada pixel contém informações de cor ou intensidade de luz, formando uma imagem ao se agrupar em uma matriz bidimensional.

O que é uma imagem digital



UNINASSAU





Principais formatos de imagens digitais

- **JPEG (Joint Photographic Experts Group):** Compressão com perda, muito usado em fotografias para reduzir o tamanho.
- **PNG (Portable Network Graphics):** Compressão sem perda, mantém transparência, usado para gráficos com alta qualidade.
- **BMP (Bitmap):** Formato sem compressão, usado em sistemas mais antigos ou onde qualidade é essencial.
- **TIFF (Tagged Image File Format):** Alta qualidade, usado em áreas de edição profissional, como fotografia e design.



Diferença entre os formatos

Formato	Compressão	Transparência	Tamanho do Arquivo	Qualidade	Uso Comum
JPEG	Com perda	Não	Pequeno	Boa (mas com perda)	Fotografia digital, redes sociais
PNG	Sem perda	Sim	Médio	Alta	Web design, gráficos com transparência
BMP	Sem compressão	Não	Grande	Alta	Aplicações de qualidade, impressão
TIFF	Sem perda	Sim	Muito grande	Muito alta	Edição profissional, fotografia, medicina
GIF	Com perda	Sim	Pequeno	Baixa	Animações, web graphics

Aplicações no mundo real

- **Fotografia Digital:** Captura de momentos e compartilhamento em redes sociais.
- **Medicina:** Uso de imagens digitais em diagnóstico por imagem (ex.: tomografia, ressonância magnética).
- **Indústria e Engenharia:** Inspeções de qualidade e controle com imagens de alta resolução.
- **Visão Computacional e IA:** Reconhecimento de padrões em imagens para segurança, monitoramento, veículos autônomos.



O Que é um Pixel?

- **Definição:** Um pixel é a menor unidade de uma imagem digital, armazenando informações de cor e intensidade.
- **Estrutura do Pixel:** Cada pixel em imagens coloridas contém valores para cores primárias (ex.: em RGB, valores para vermelho, verde e azul).
- **Nota:** Em imagens monocromáticas, o pixel armazena apenas a intensidade de um tom de cinza.



Resolução da imagem

- **Definição de Resolução:** A resolução de uma imagem é determinada pelo número total de pixels (ex.: 1920x1080).
- **Efeitos na Qualidade:** Imagens com maior resolução têm mais detalhes, enquanto imagens de baixa resolução podem parecer pixeladas quando ampliadas.



Profundidade

- **Definição:** A profundidade de cor indica o número de bits usados para representar a cor de cada pixel, afetando a variedade de cores que uma imagem pode exibir.
 - **8 bits:** Exibe até 256 cores, comum em imagens de baixa qualidade.
 - **16 bits:** Suporta até 65.536 cores, comum em gráficos de alta qualidade.
 - **24 bits:** Pode exibir mais de 16 milhões de cores, comum em fotos.

Sistema de cores - RGB

- **Definição:** Modelo de cores aditivo onde a cor é criada combinando luz vermelha, verde e azul.
- **Uso Comum:** Predominante em telas de dispositivos eletrônicos como monitores, TVs e smartphones.
- **Funcionamento:** A intensidade de cada canal (R, G, B) varia de 0 a 255, formando uma ampla gama de cores.

Sistema de cores - Escala de Cinza

- **Definição:** Representação de intensidade de luz sem cor, onde cada pixel varia em uma escala de preto a branco.
- **Uso Comum:** Imagens onde a cor não é necessária, como imagens médicas, mapas topográficos e estudos de textura.
- **Funcionamento:** O valor de cada pixel representa a luminosidade, com 0 para preto e 255 para branco (em uma imagem de 8 bits).



Sistema de cores – Outras estruturas

- **HSV (Hue, Saturation, Value):**
 - **Definição:** Modelo de cor que separa a tonalidade (hue), a saturação e o valor (luminosidade).
 - **Uso Comum:** Ferramentas de edição de imagem e ajustes de cor, por ser intuitivo na manipulação de cores.
- **HSL (Hue, Saturation, Lightness):**
 - **Definição:** Similar ao HSV, mas ajusta a percepção de luminosidade.
 - **Uso Comum:** Edição de imagens e design gráfico para melhor controle sobre os ajustes de cor e brilho.



Transformações geométricas

- **Definição:** Alterações na posição ou forma de uma imagem, sem modificar suas informações de cor.
- **Tipos Comuns:**
 - **Rotação:** Girar a imagem em torno de um ponto.
 - **Translação:** Mover a imagem de uma posição para outra.
 - **Redimensionamento:** Alterar o tamanho da imagem, mantendo ou não a proporção.



Operações de intensidade

- **Definição:** Ajustes nos valores de intensidade dos pixels, afetando o brilho e o contraste da imagem.
- **Tipos Comuns:**
 - **Brilho:** Aumentar ou diminuir a intensidade global da imagem.
 - **Contraste:** Aumentar a diferença entre os tons mais claros e mais escuros.
 - **Inversão de Cores:** Transformar cada cor da imagem em sua cor complementar.

Filtros

- **Definição:** Processos aplicados para alterar características específicas de uma imagem, como suavização e detecção de bordas.
- **Tipos Comuns:**
 - **Suavização:** Reduzir ruído e suavizar detalhes (ex.: filtro gaussiano).
 - **Nitidez:** Aumentar a clareza dos detalhes (ex.: filtro de nitidez).
 - **Detecção de Bordas:** Identificar contornos e transições bruscas na imagem (ex.: operadores Sobel e Canny).



Composição

- **Definição:** Combinar duas ou mais imagens em uma única imagem.
- **Técnicas Comuns:**
 - **Sobreposição:** Colocar uma imagem sobre outra com controle de transparência.
 - **Montagem:** Criar um novo contexto visual juntando diferentes elementos de várias imagens.
 - **Máscaras:** Usar máscaras para ocultar ou revelar partes de imagens durante a composição.



Operações matemáticas com imagens

Convolução

- **Definição:** Processo de aplicação de um filtro (ou kernel) sobre uma imagem para modificar suas características, como suavidade ou nitidez.
- **Funcionamento:** Cada pixel da imagem é substituído por uma combinação ponderada dos pixels ao redor, de acordo com o kernel.
- **Aplicação:** Usada em detecção de bordas, realce de detalhes e redução de ruído.

Operações matemáticas com imagens

Filtros de Média e Mediana

- **Filtro de Média:**
 - **Definição:** Suaviza a imagem substituindo cada pixel pela média dos pixels vizinhos.
 - **Uso:** Reduz o ruído, mas pode borrar detalhes.
- **Filtro de Mediana:**
 - **Definição:** Substitui cada pixel pelo valor mediano de seus vizinhos.
 - **Uso:** Suaviza ruídos impulsivos (ex.: ruído de sal e pimenta) sem borrar tanto os detalhes.

Detecção de Bordas

- **Definição:** Processo para identificar áreas com transições rápidas de intensidade na imagem, que geralmente correspondem a bordas ou contornos.
- **Métodos Comuns:**
 - **Operador Sobel:** Calcula a diferença de intensidade em duas direções (horizontal e vertical) para encontrar bordas.
 - **Detector de Canny:** Algoritmo mais complexo que detecta bordas considerando ruído e continuidade das bordas.
- **Aplicação:** Segmentação e identificação de formas em visão computacional.



UNINASSAU

Demonstração prática

Conclusão

Recapitulando os pontos principais...