











# Validação das Técnicas de Aumento de Contraste

## POR QUE VALIDAR A QUALIDADE DA IMAGEM?

Quando aplicamos um processamento — como aumento de contraste — a imagem pode:

-  Melhorar visualmente
-  Aumentar legibilidade de detalhes
-  Destacar estruturas importantes
-  Facilitar análises ou medições posteriores

Mas também pode:

-  Introduzir ruído
-  Perder informação em áreas muito escuras/claras
-  Exagerar bordas artificialmente
-  Destruir textura ou padrões relevantes

Ou seja:

| A imagem pode ficar "mais bonita", mas tecnicamente pior.

Por isso, não basta olhar visualmente. É necessário medir, comparar e validar com métodos objetivos.

---

# ✓ O QUE SIGNIFICA "QUALIDADE" NA PRÁTICA?

A qualidade envolve três aspectos principais:

## ◆ 1. Informação Global

A variedade de tons e o alcance da imagem como um todo.

Se a imagem perde faixa tonal, perde conteúdo.

## ◆ 2. Detalhe Local

A nitidez e definição de regiões específicas.

Bordas borradas ou ruído excessivo prejudicam análise.

## ◆ 3. Estrutura e Textura

Padrões espaciais que carregam informação — muito importantes em imagens científicas, industriais e médicas.

Se a textura se perde, a interpretação muda.

# ✓ POR QUE CONTRASTE PRECISA SER VALIDADO?

O contraste influencia exatamente esses três aspectos:

Efeito do contraste	Impacto positivo	Impacto negativo
Separa tons	Realça detalhes	Estoura branco/preto
Define bordas	Aumenta nitidez local	Cria ruído
Muda textura	Destaca padrões	Destrói estruturas

Então, para saber se o contraste foi **benéfico**, precisamos de ferramentas que avaliem:

- **Global** → tons
- **Local** → bordas e detalhes

- **Estrutural** → textura

E é aí que entram as três técnicas.

## ✓ POR QUE JUSTAMENTE ESSES TRÊS MÉTODOS?

Porque eles se complementam:

Técnica	Nível analisado	Tipo de informação
Histograma	Global	Distribuição tonal
Perfil de Linha	Local	Variação ponto a ponto
GLCM	Estrutural	Relações e textura

Juntos, eles respondem a três perguntas essenciais:

- 1 O contraste melhorou a faixa tonal da imagem?
- 2 O contraste realçou detalhes ou criou ruídos?
- 3 O contraste preservou (ou destruiu) a textura e a estrutura da imagem?

## ✓ AGORA, DETALHANDO CADA TÉCNICA

### 🏆 1) HISTOGRAMA

#### ✓ O que é

Um gráfico que mostra quantos pixels têm cada intensidade (0–255).

#### ✓ Por que valida qualidade

- Revela faixa dinâmica (variação tonal)
- Indica perda de informação (estouros)
- Detecta imagens escuras/claras demais
- Mostra se a imagem é pobre em variação tonal

## ✓ Por que é útil no contraste

- Bom contraste → histograma mais espalhado
  - Contraste ruim → histograma “colado” nas extremidades
  - Ajuda a ver se houve ganho real ou perda de detalhes
- 

## 2) PERFIL DE LINHA

### ✓ O que é

Um gráfico da intensidade dos pixels ao longo de uma linha escolhida.

### ✓ Por que valida qualidade

- Mostra nitidez em regiões específicas
- Revela clareza de bordas
- Detecta ruído e artefatos
- Analisa detalhes que o histograma esconde

### ✓ Por que é útil no contraste

- Melhora de contraste = transições mais definidas
  - Excesso de contraste = ruído e picos irregulares
  - Permite comparar antes/depois ponto a ponto
- 

## 3) GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix)

### ✓ O que é

Uma matriz que mede como tons aparecem em pares de pixels vizinhos, gerando métricas de textura.

### ✓ Por que valida qualidade

- Textura é informação estrutural
- Mudanças na textura podem indicar perda ou ganho de conteúdo
- Mede homogeneidade, contraste, energia, correlação

### **Por que é útil no contraste**

- Bom contraste realça textura verdadeira
- Contraste exagerado destrói padrões sutis
- Pode detectar ruído que o olho não percebe