# Semana 03 - Aprimoramento e análise dos resultados

**1. Visualização em Tempo Real na Aba de Processamento**

* Layout dividido: controles à esquerda, preview à direita
* Botões separados "👁️ Preview" e "✅ Aplicar"
* Três visualizações: Comparação, Preview em Tela Cheia e Mapa de Diferença
* Estatísticas de diferença em tempo real

**2. Correções Técnicas Críticas**

* ✅ **Laplaciano 3×3**: Adicionado ksize=3 explicitamente
* ✅ **SSIM**: Removido multichannel=True, usando apenas channel\_axis=2
* ✅ **Limite de 10 MB**: Validação real no upload com rejeição de arquivos grandes
* ✅ **Limiares para LC e Edge**: Definidos e validados (LC ≥ 0.12, Edge: 0.03-0.25)

**3. Funcionalidade Híbrida Completa**

* Nova aba "⚡ Híbrido" com pipeline integrado
* Suavização → CLAHE → Nitidez em uma operação
* **Detecção automática de oversharpening** (se edge density > 0.20)
* Ajuste inteligente de parâmetros com alertas ao usuário

**4. Métricas e Validação Aprimoradas**

* Validação completa de todas as 4 métricas (PSNR, SSIM, LC, Edge)
* Alertas específicos para cada métrica fora do padrão
* Recomendações práticas de ajuste

**5. Comparação Global vs Local**

* Sistema salva versões em st.session\_state.versions
* Comparação lado a lado na aba "Análise" quando disponível

**6. Relatório PDF com Conclusões**

* Diagrama de fluxo incluído
* Seção de conclusões automáticas
* Status "APROVADO" ou "REPROVADO" com recomendações específicas

**7. Melhorias na Interface**

* Preview em tempo real com comparação instantânea
* Estatísticas de diferença (média e máxima)
* Sistema de tabs no preview (Comparação, Preview, Diferença)
* Documentação completa do processamento híbrido

**🎯 Como Usar**

1. **Upload**: Carregue imagem (validação de 10 MB)
2. **Processamento**: Use os controles à esquerda e veja preview à direita em tempo real
3. **Híbrido**: Execute pipeline completo com proteção anti-oversharpening
4. **Análise**: Compare resultados e visualize histogramas
5. **Métricas**: Veja validação completa com status OK/NOK
6. **Relatório**: Gere PDF com conclusões e recomendações

**Segue abaixo alguns resultados:**





