



Análise Crítica das Transformações – Atividade 1

Aluno: Gleysson Bettin

Disciplina: Processamento Digital de Imagens

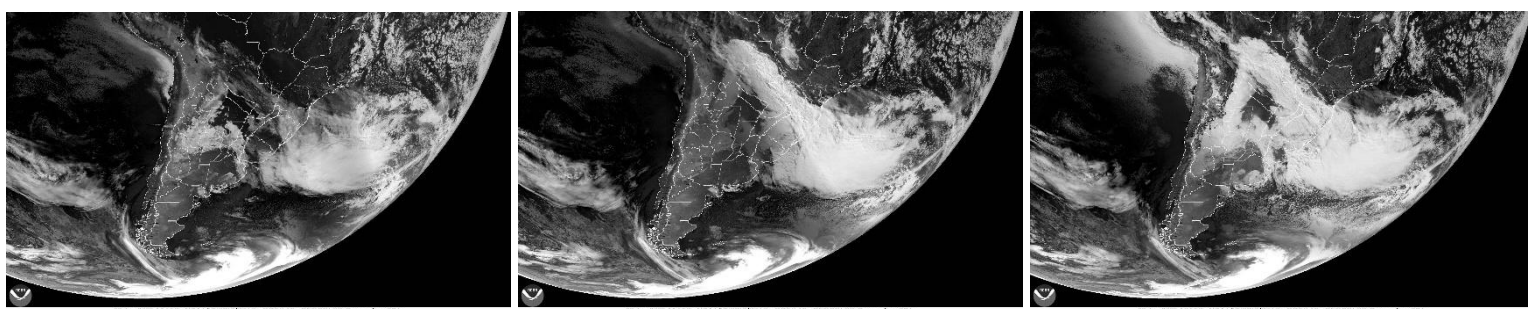
Introdução

Esta atividade teve como objetivo aplicar técnicas fundamentais de Processamento Digital de Imagens (PDI) em imagens reais obtidas do satélite NOAA GOES-East, canal GEOCOLOR, com foco na região sul da América do Sul. As imagens, capturadas em momentos distintos, foram utilizadas para analisar os efeitos visuais e computacionais de diferentes operações de PDI, explorando desde ajustes simples até operadores lógicos e aritméticos. O processamento foi implementado em Python utilizando as bibliotecas opencv-python e numpy.

Resultados e Análise por Etapa

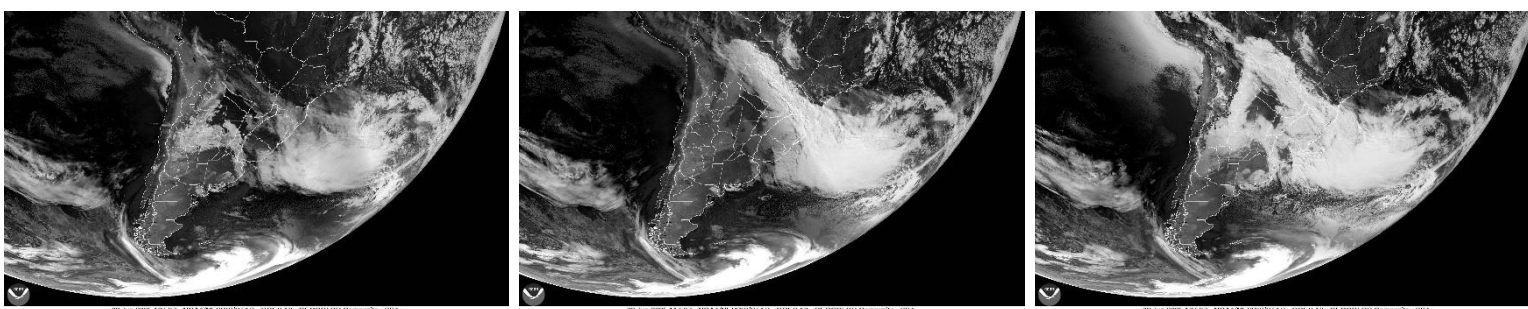
01_gray – Conversão para Tons de Cinza

- **01_gray1.png** / **01_gray2.png** / **01_gray3.png**
Remove informações de cor, preservando apenas a intensidade luminosa. Facilita a manipulação matemática das imagens e reduz distrações visuais, permitindo focar nas diferenças de luminosidade. Em particular, a terceira imagem realça variações sutis de intensidade.



02_norm – Normalização de Intensidade

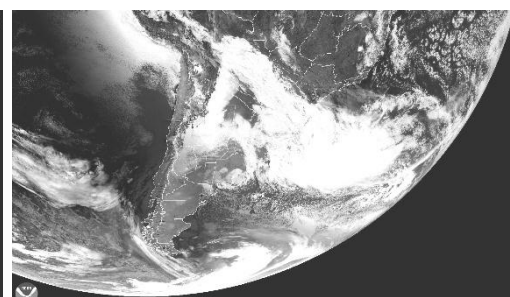
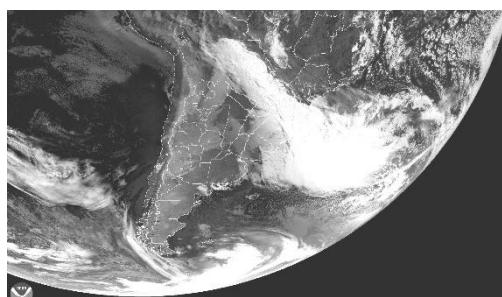
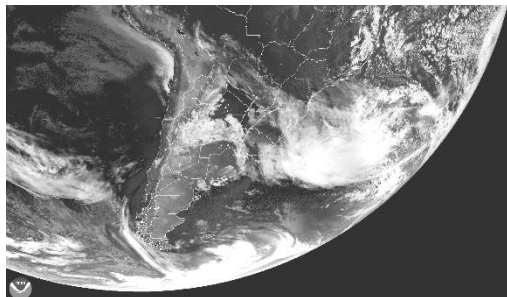
- **02_norm1.png** / **02_norm2.png** / **02_norm3.png**
Ajusta a escala de intensidade para explorar toda a faixa 0–255, realçando contrastes e uniformizando a visualização. Essa etapa evidencia diferenças sutis de brilho, mesmo em áreas com iluminação desigual, melhorando a percepção de padrões na superfície.





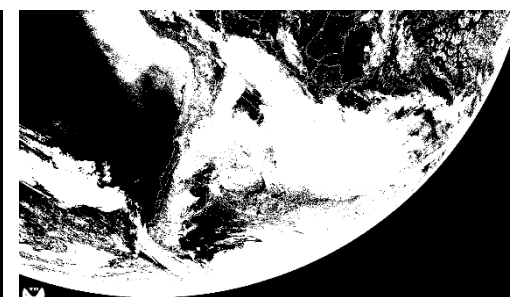
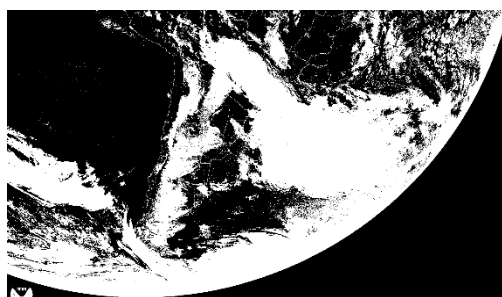
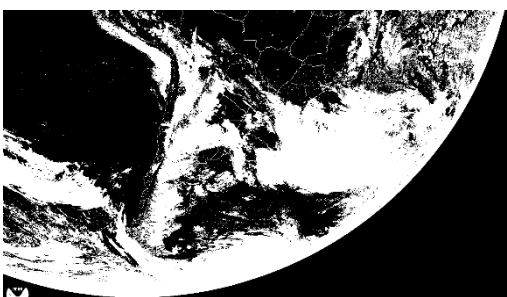
03_bright – Ajuste de Brilho

- **03_bright1.png** / **03_bright2.png** / **03_bright3.png**
Clareamento uniforme das imagens. Destaca regiões escuras, como áreas cobertas por nuvens densas, facilitando a visualização de detalhes antes pouco perceptíveis.



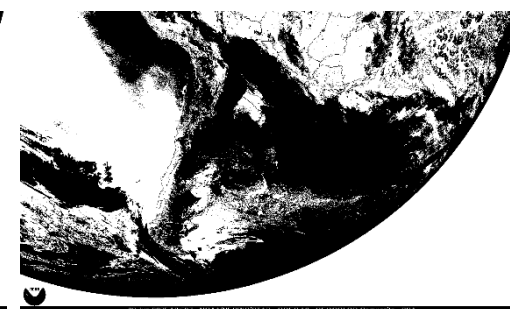
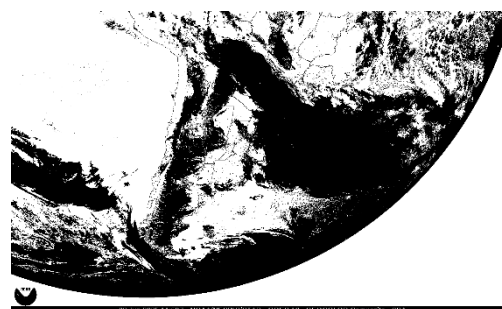
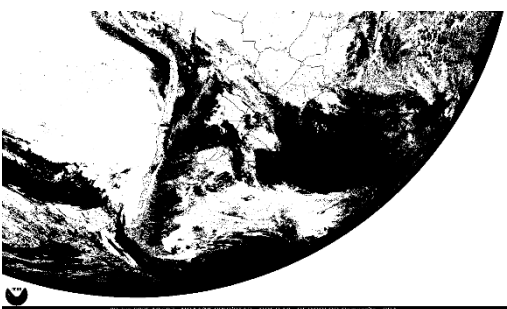
04_thresh – Limiarização

- **04_thresh1.png** / **04_thresh2.png** / **04_thresh3.png**
Transforma a imagem em preto e branco com base em um limiar fixo. Separa regiões claras e escuras, permitindo segmentação de áreas específicas e destacando diferenças significativas entre regiões.



05_inv – Inversão (Negativo)

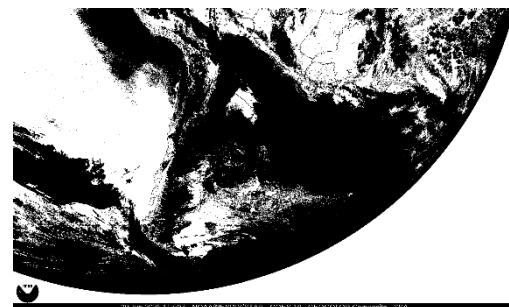
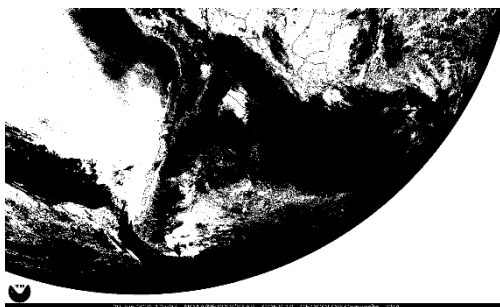
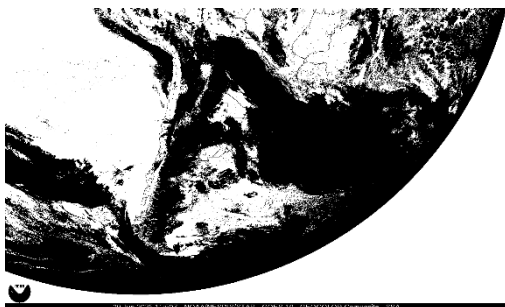
- **05_inv1.png** / **05_inv2.png** / **05_inv3.png**
Inverte os tons de cinza, evidenciando padrões ocultos e transições de intensidade. Facilita a comparação visual das áreas processadas, melhorando a identificação de mudanças e detalhes antes pouco perceptíveis.





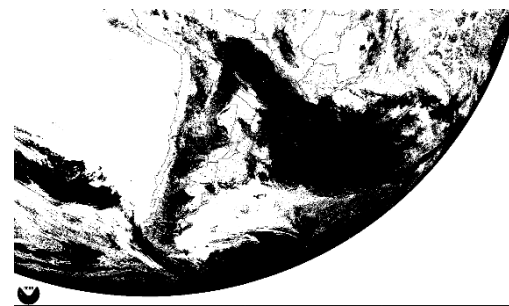
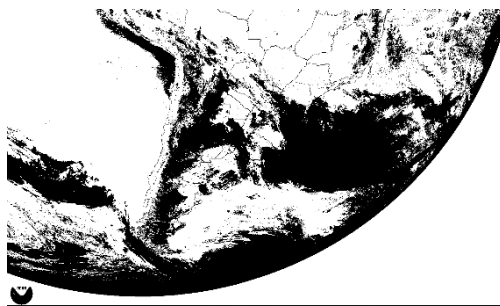
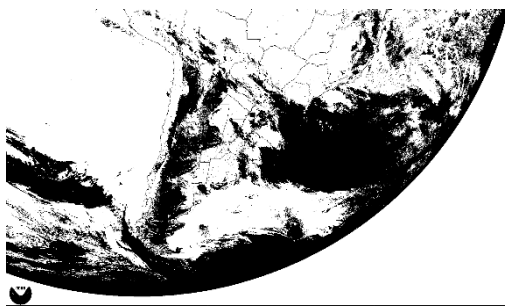
06_and – Operação Lógica AND

- **06_and12.png** / **06_and23.png** / **06_and13.png**
Mantém apenas as áreas com intensidades semelhantes entre pares de imagens. Útil para identificar regiões estáveis ou padrões repetidos ao longo do tempo.



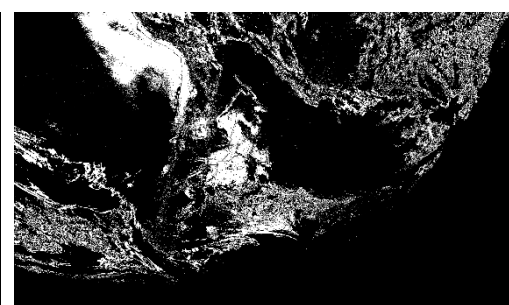
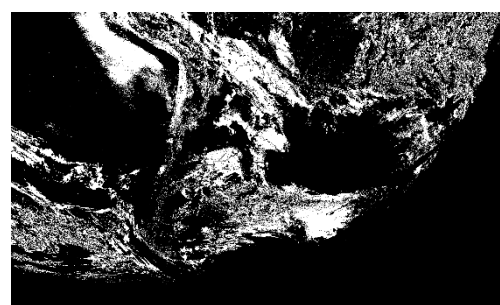
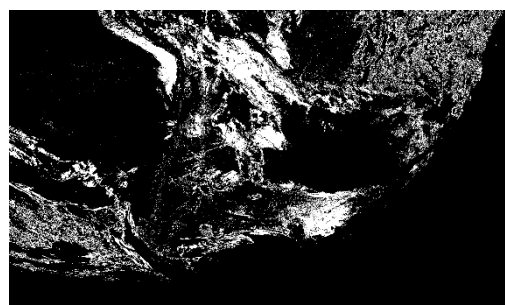
07_or – Operação Lógica OR

- **07_or12.png** / **07_or23.png** / **07_or13.png**
Combina áreas claras de pares de imagens, ressaltando todas as regiões onde houve alguma atividade ou variação luminosa. Amplia a percepção de regiões iluminadas.



08_xor – Operação Lógica XOR

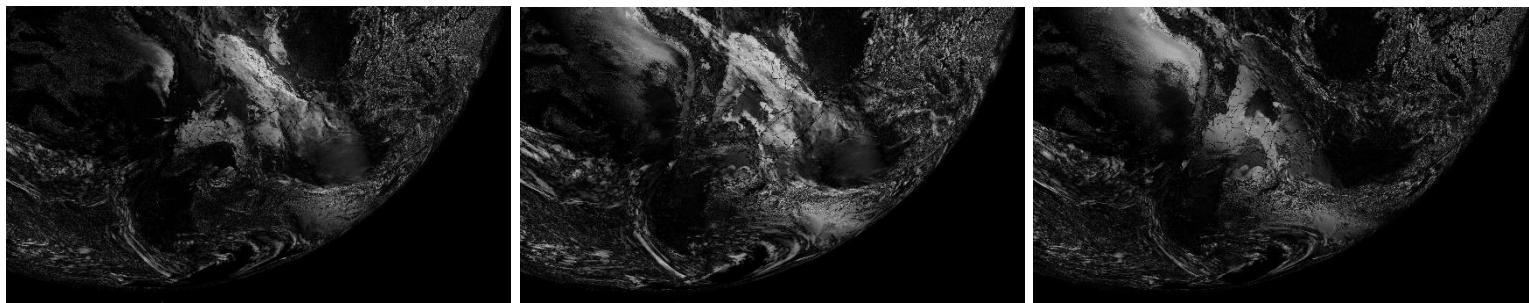
- **08_xor12.png** / **08_xor23.png** / **08_xor13.png**
Destaca diferenças entre pares de imagens, deixando em preto as áreas inalteradas. Indicado para análise de mudanças temporais e evolução de padrões atmosféricos.





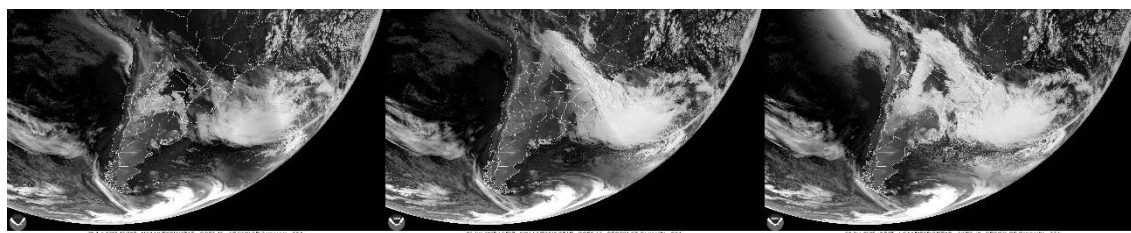
09_sub – Subtração

- **09_sub12.png** / **09_sub23.png** / **09_sub13.png**
Evidencia alterações entre capturas, útil para detectar deslocamento de nuvens, variações climáticas ou mudanças mais significativas na superfície.



10_Stack Horizontal

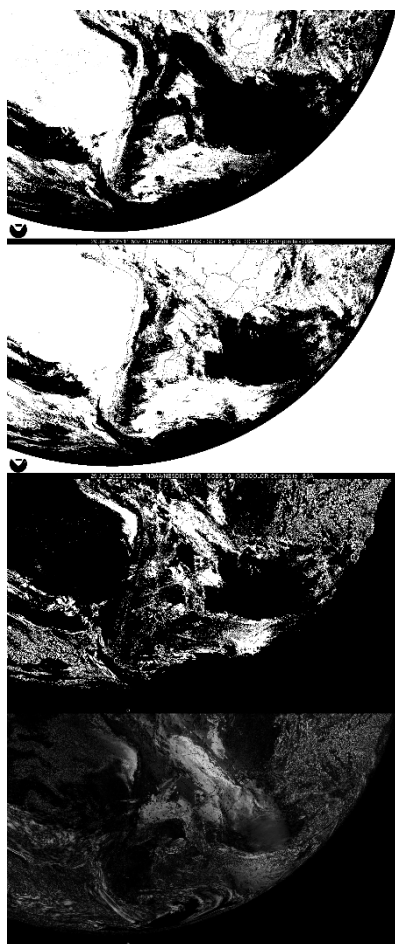
- **10_stack_horizontal.png**
Exibe as três imagens originais lado a lado. Essa visualização facilita a comparação direta das características de cada captura, permitindo perceber rapidamente mudanças de iluminação, padrões de nuvens e movimentação atmosférica. É especialmente útil para análises temporais ou para avaliar o efeito de transformações de PDI quando aplicadas às três imagens simultaneamente.



11_Stack Vertical

- **11_stack_vertical.png**
Exibe as três imagens empilhadas verticalmente. Esse arranjo é vantajoso para seguir a evolução de padrões de cima para baixo, permitindo avaliar mudanças sequenciais e identificar deslocamentos ou alterações em regiões específicas de forma contínua. Também facilita a correlação visual entre diferentes camadas de processamento ou intervalos de tempo.





Conclusão

O processamento sequencial das imagens satelitais permitiu observar de forma clara as alterações atmosféricas e geográficas na região analisada. Cada técnica teve um papel específico: desde a simplificação de dados (conversão para tons de cinza) até o realce de mudanças (operadores lógicos e subtração).

A escolha e o ajuste dos parâmetros — especialmente na limiarização e no brilho — influenciam significativamente o resultado final. Combinadas, essas operações oferecem um ferramental poderoso para análise visual e monitoramento de fenômenos dinâmicos.

