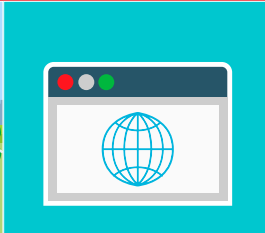


SUSTENTABILIDADE



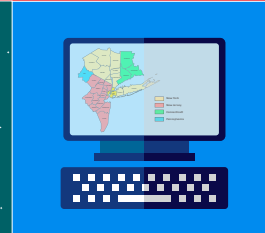
SISTEMAS GIS



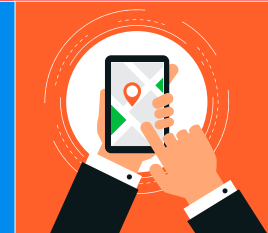
IMAGEM DE SATÉLITE



SENSORIAMENTO REMOTO



GEOPROCESSAMENTO

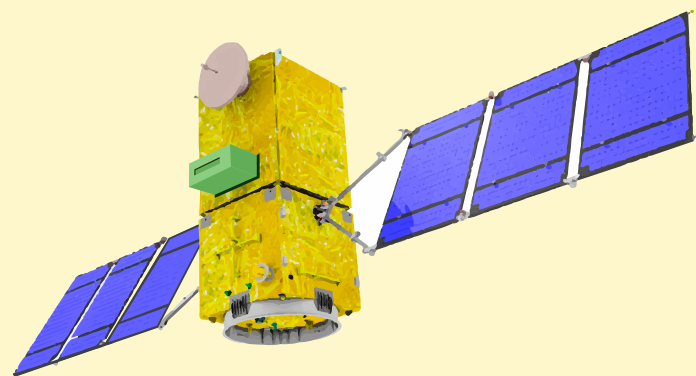


GEOLOCALIZAÇÃO



SATÉLITES ORBITAIS

Acompanhe as novas tecnologias do Programa Espacial Brasileiro para aquisição de imagens orbitais



QGIS

SATÉLITE AMAZONIA-1

COMPOSIÇÃO COLORIDA RGB

As imagens são distribuídas pelas operadoras dos satélites em tons de cinza, cabendo ao usuário selecionar as faixas específicas para realização do empilhamento de bandas.



+55 61 99616 5665

jorgepsantos@instrutorgis.com.br

www.instrutorgis.com.br

Inscriva-se no Canal InstrutorGIS no YouTube

e acompanhe as
novidades que estamos
produzindo para 2022!



www.youtube.com/c/instrutorgis

Introdução

Princípios de Sensoriamento Remoto - Satélites Passivos

- i** Os satélites passivos (CBERS, Landsat, Sentinel-2, Amazonia-1, etc.) são programados para quantificar a intensidade de energia ou radiação eletromagnética refletida na superfície terrestre. Como resultado, a quantificação dessa energia refletida pelos objetos durante a passagem desses instrumentos imageadores é armazenada no formato de uma matriz, ou seja, valores numéricos são alocados em uma estrutura formada por linhas e colunas.

Na etapa seguinte, as estações terrestres das organizações que operam essas plataformas processam os dados enviados pelos satélites e distribuem esses arquivos para o usuário final no formato de matriz em tons de cinza, cabendo ao utilizador dessas imagens a missão de combinar as faixas espectrais ou bandas com a finalidade de revelar alvos mapeados por este monitoramento remoto.

Sensoriamento Remoto

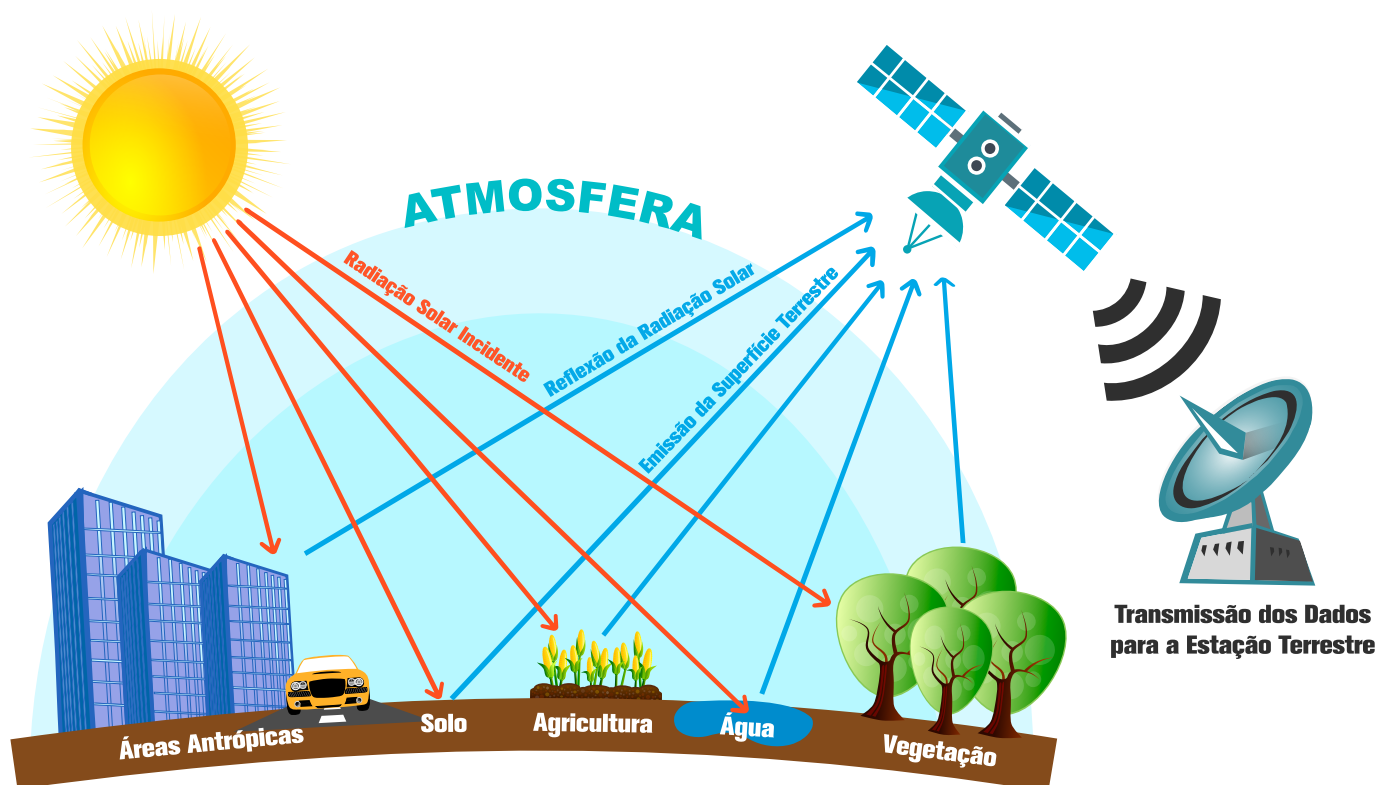


Figura 1. Esquema de Sensoriamento Remoto a partir dos Satélites Passivos.

Amazonia-1: acesso ao produto

Informações Técnicas, Pesquisa e Download das Imagens

i O site InstrutorGIS publicou dois documentos acompanhados de videoaulas sobre as informações técnicas do Amazonia-1, incluindo procedimentos para pesquisa e download dessas imagens. Recomendamos a leitura destes materiais caso você seja iniciante no assunto.

- ▶ **Satélite Amazonia-1 – Número de Bandas e outras Especificações Técnicas:**

<https://bit.ly/amazonia1-especificacoes>;

- ▶ **Satélite Amazonia-1 – Cadastro, Pesquisa e Download no site do INPE:**

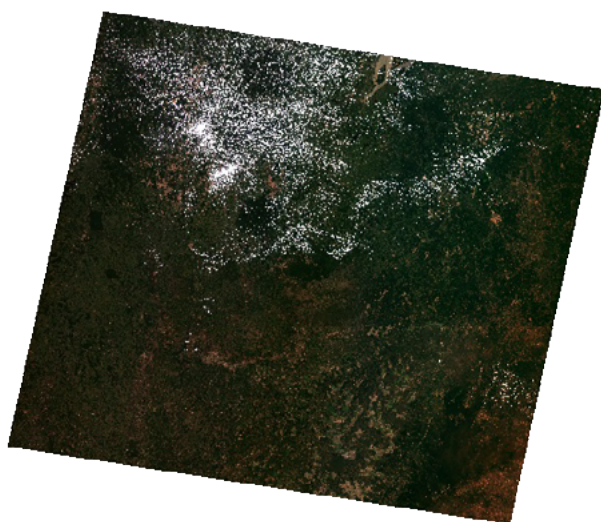
<https://bit.ly/amazonia1-download>.

Amazonia-1: Combinações de Bandas

Composição Colorida RGB em Cores Verdadeiras

- 1** COMPOSIÇÃO RGB 3/2/1

Apresenta o principal canal de cores perceptíveis ao olho humano.



Representam as tonalidades de cores mais próximas da realidade, porém as imagens em Cores Verdadeiras podem apresentar tons escurecidos.

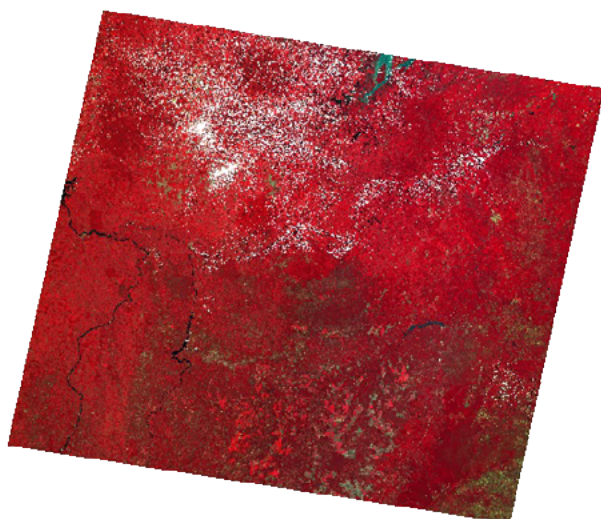
Às vezes, é necessário aplicar realces para manipular as curvas do histograma e as configurações de brilho e contraste.

Figura 2. Cena Amazonia-1 em Cores Verdadeiras (Composição RGB 3-2-1).

Composição RGB em Falsa Cor (Infravermelho Colorido)

2 COMPOSIÇÃO RGB 4/3/2

A vegetação em geral é evidenciada pelos tons de vermelho brilhante.



Destaque para elementos orgânicos com influência de clorofila, um processo natural das plantas.

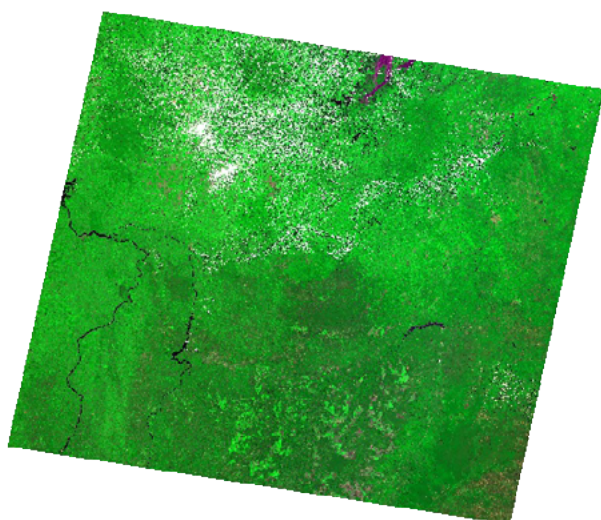
Nesta combinação de bandas, os objetos inanimados são representados numa tonalidade diferente das plantas.

Figura 3. Cena Amazonia-1 em Falsa Cor para destaque da vegetação (Composição RGB 4-3-2).

Composição RGB em Falsa Cor 2 (Análise da Vegetação)

3 COMPOSIÇÃO RGB 3/4/2

Tonalidade de cores em proximidade com a tradicional missão de satélites CBERS.



O foco desta composição de bandas é apresentar a vegetação saudável em tons de verde brilhante. A vegetação arbórea é retratada em tons de verde escuro.

Os corpos d'água são apresentados em tons escuros (às vezes em variações de magenta). Lagos, lagoas e sombra de nuvens apresentam a mesma tonalidade escura.

Figura 4. Outra combinação de bandas do Amazonia-1 em Falsa Cor (Composição RGB 3-4-2).

QGIS: Composição Colorida RGB Virtual

Versão do QGIS utilizada neste documento

i Todos os procedimentos descritos neste documento foram executados no QGIS Desktop versão 3.16.14, arquitetura 64 bits, Sistema operacional Windows 10 Pro 64 Bits.

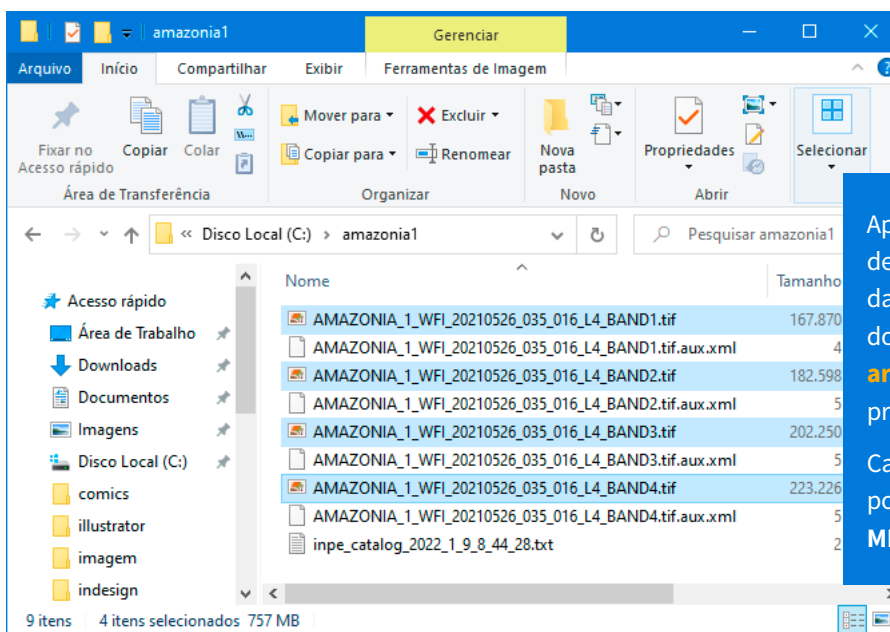
► **QGIS Desktop Windows - Download da Versão 3.16.14:**

<https://bit.ly/qgis31614-download>.



Figura 5. Tela de lançamento do QGIS Desktop.

Composição RGB 4 Bandas - Procedimento Passo a Passo



Após concluir todas as atividades destinadas à pesquisa e download das imagens **Amazonia-1** no portal do **INPE**, **deve-se arrastar todos os arquivos de extensão TIF** para o programa **QGIS**.

Cada banda de uma cena Amazonia-1 possui tamanhos que variam de **160 MB a 220 MB** aproximadamente.

Figura 6. Bandas separadas do Amazonia-1.

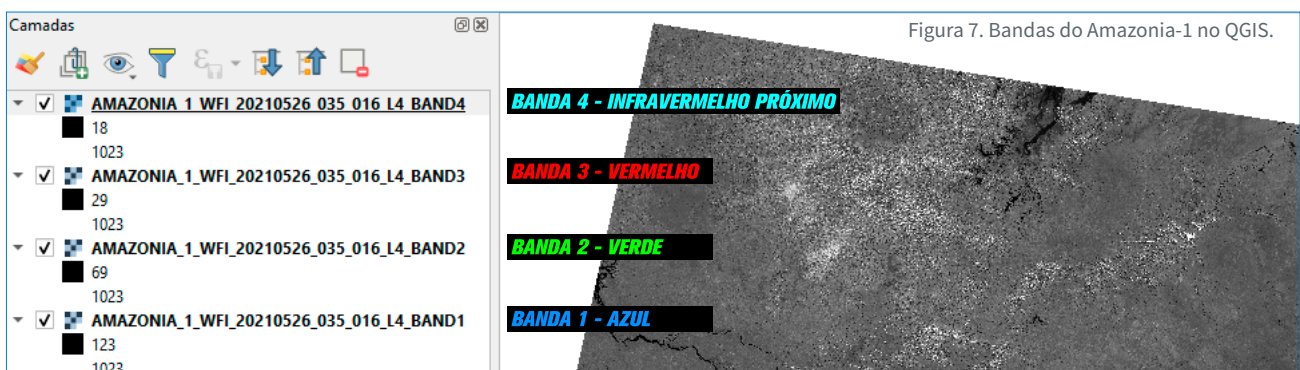


Figura 7. Bandas do Amazonia-1 no QGIS.

Construção de um Raster Virtual

i Um raster virtual representa uma visualização prévia do que seria um mosaico ou mesmo uma imagem colorida. Assim, podemos construir a composição Amazonia-1 quatro bandas e verificar as particularidades de cada banda quando combinada com as demais.

Clique no menu **Raster - Miscelânea - Construir Raster Virtual**.

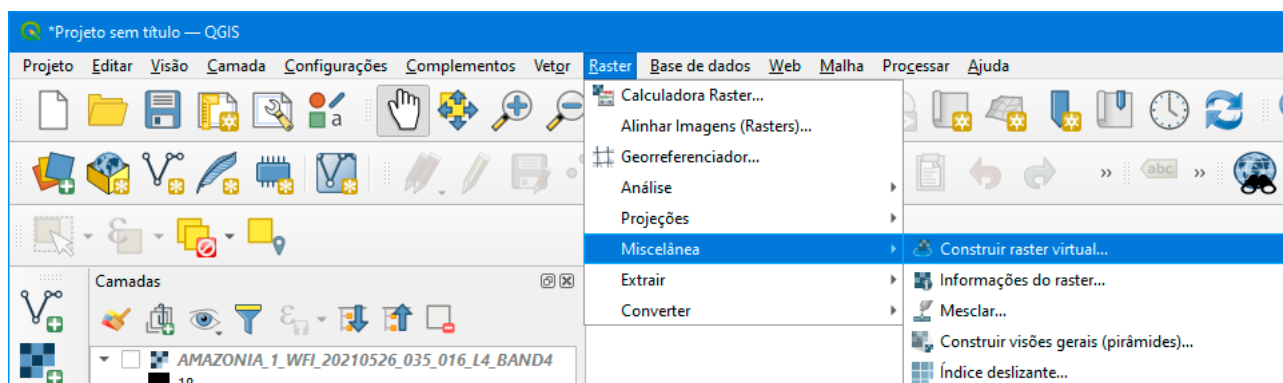
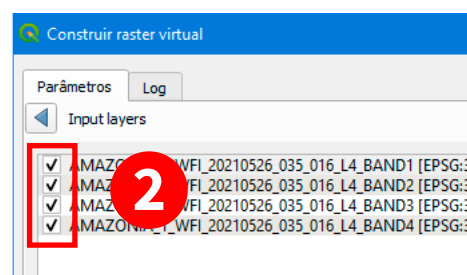
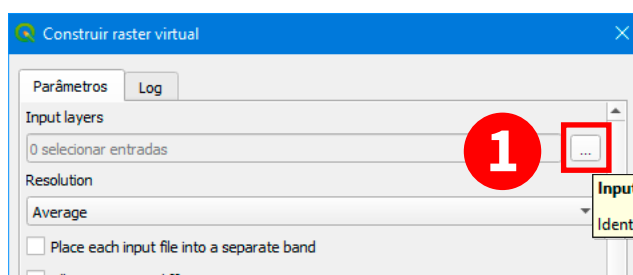
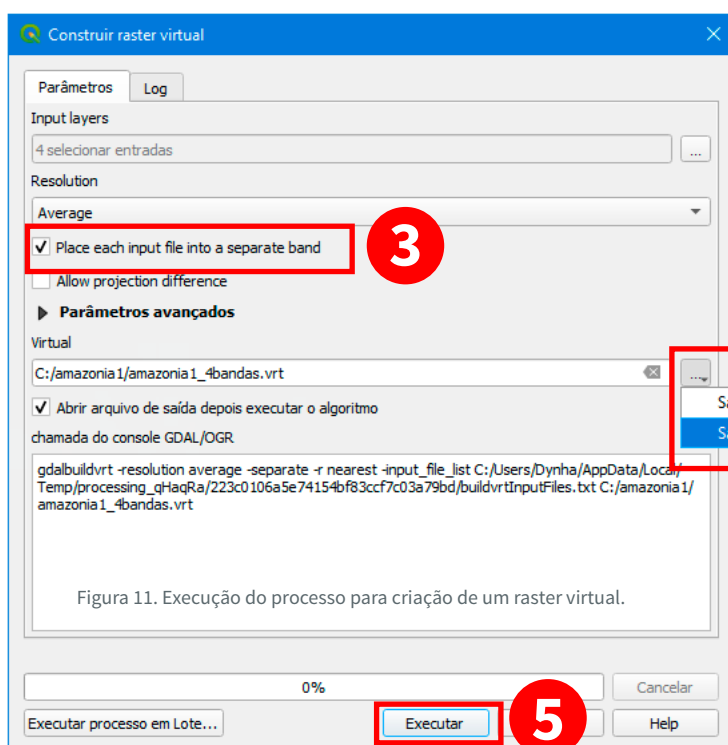


Figura 8. QGIS Desktop: início do procedimento para construção de um raster virtual.



Figuras 9 e 10. Seleção das bandas para construção do raster virtual.



- 1 - Clique em **Input Layers**;
- 2 - Marque todas as bandas do satélite Amazonia-1 e clique no botão **OK**.
- 3 - Marque esta opção para **colocar cada arquivo de entrada em uma banda separada**;

- 4 - Clique no botão indicado no destaque e selecione a opção **Salvar no Arquivo**. Indique um nome e um local de saída para a imagem virtual;
- 5 - Pressione o botão **Executar** e aguarde o término do processo.

Figura 11. Execução do processo para criação de um raster virtual.

Composição Virtual: resultados

Composição Amazonia-1 em Cores Verdadeiras

- i** A imagem virtual resultante do processo será colorida em tonalidade escurecida, sendo necessário consultar as **propriedades da imagem** e definir composições e realces na tela.

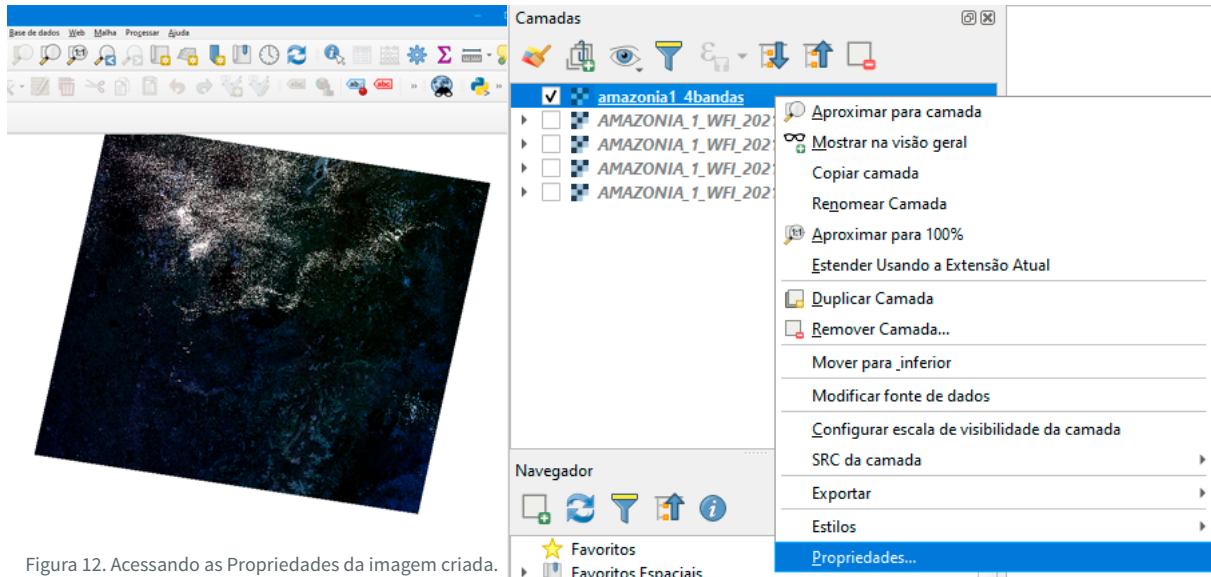


Figura 12. Acessando as Propriedades da imagem criada.

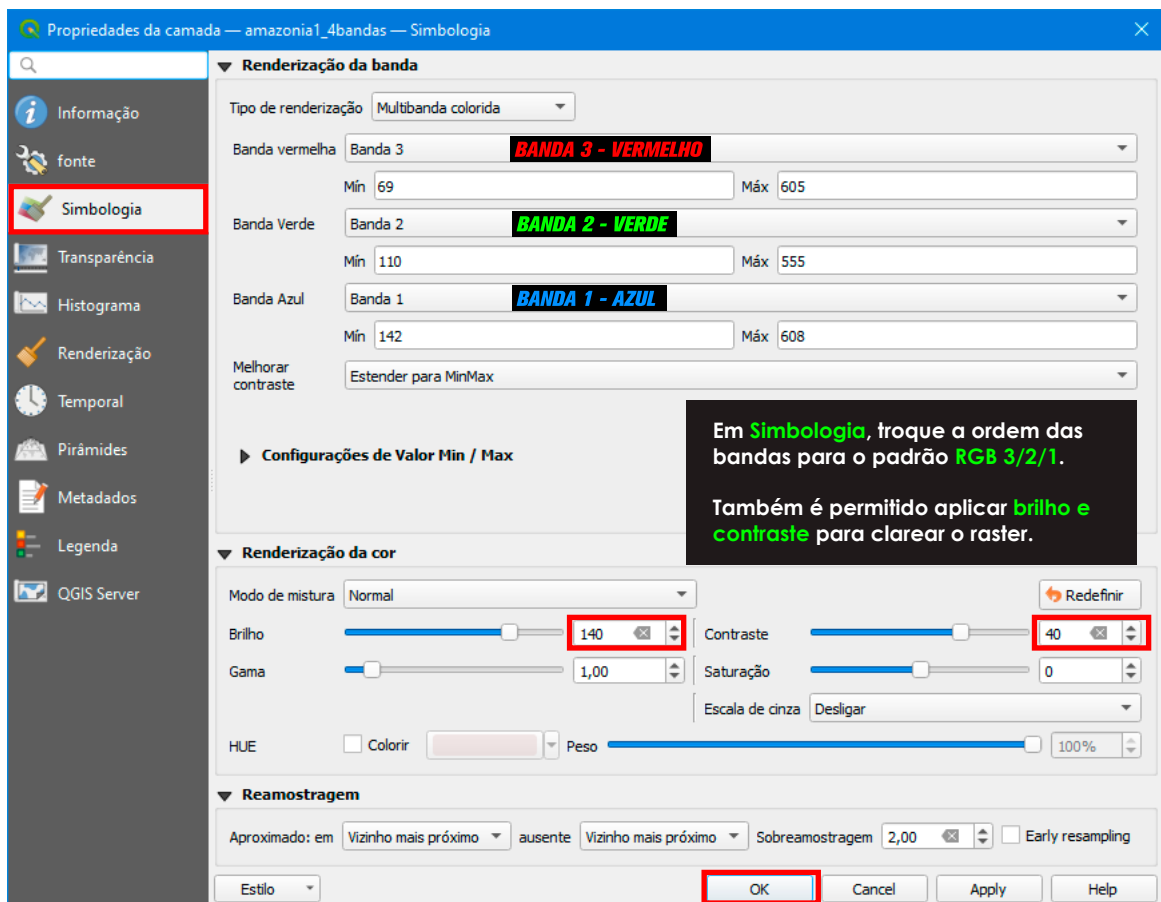


Figura 13. Propriedades do Raster. Troca da ordem das bandas para visualização das cores verdadeiras.



Figura 14. QGIS Desktop: Composição Colorida RGB Virtual em Cores Verdadeiras.

Outras Composições Virtuais

Composição RGB 4/3/2 (Falsa Cor 1)

▼ Renderização da banda

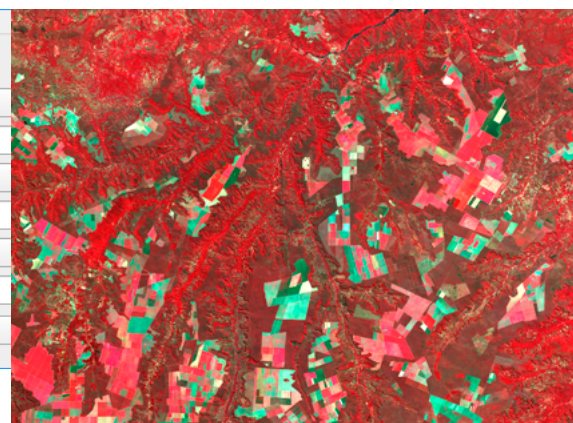
Tipo de renderização: Multibanda colorida

Banda vermelha: Banda 4 **BANDA 4 - INFRAVERMELHO PRÓXIMO**
 Min: 187 Máx: 633

Banda Verde: Banda 3 **BANDA 3 - VERMELHO**
 Min: 69 Máx: 605

Banda Azul: Banda 2 **BANDA 2 - VERDE**
 Min: 110 Máx: 555

Melhorar contraste: Estender para MinMax



Figuras 15 e 16. Primeira Composição Amazonia-1 em Falsa Cor.

Composição RGB 3/4/2 (Falsa Cor 2)

▼ Renderização da banda

Tipo de renderização: Multibanda colorida

Banda vermelha: Banda 3 **BANDA 3 - VERMELHO**
 Min: 69 Máx: 605

Banda Verde: Banda 4 **BANDA 4 - INFRAVERMELHO PRÓXIMO**
 Min: 187 Máx: 633

Banda Azul: Banda 2 **BANDA 2 - VERDE**
 Min: 110 Máx: 555

Melhorar contraste: Estender para MinMax



Figuras 17 e 18. Segunda Composição Amazonia-1 em Falsa Cor.

QGIS: Composição Colorida RGB Real

Transformar Raster Virtual em Arquivo GeoTIFF

Após trocar a ordem das bandas na composição virtual, podemos prosseguir para a etapa de construção da imagem colorida em **GeoTIFF**. É fundamental reservar um determinado espaço em disco porque cada cena Amazonia-1 com quatro bandas supera o tamanho de 1,5 GB.

Clique no menu **Raster - Converter - Converter (Converter o Formato)**.

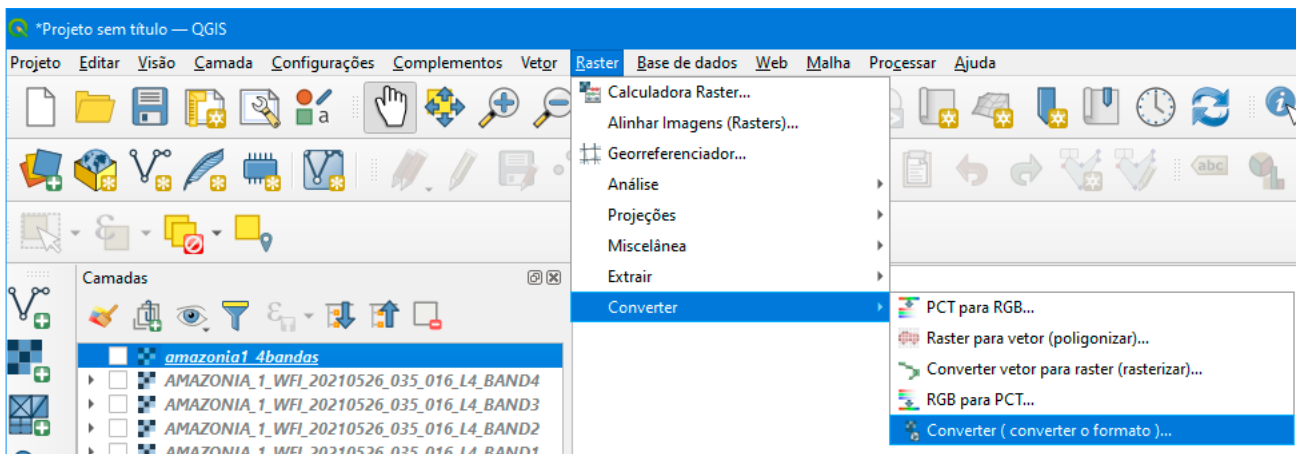


Figura 19. QGIS Desktop. Algoritmo para transformação entre diferentes formatos de raster.

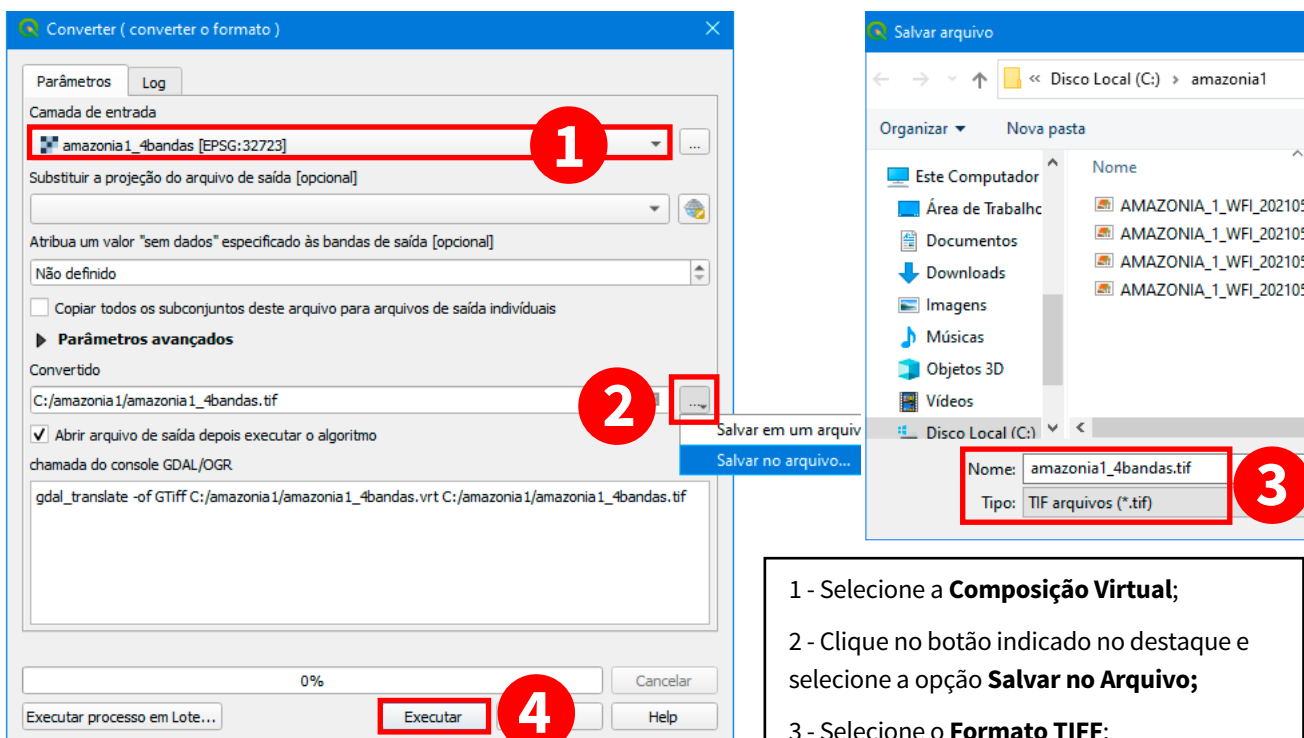


Figura 20. Passo a passo para transformação do raster virtual em GeoTIFF.

- 1 - Selecione a **Composição Virtual**;
- 2 - Clique no botão indicado no destaque e selecione a opção **Salvar no Arquivo**;
- 3 - Selecione o **Formato TIFF**;
- 4 - Pressione o botão **Executar** e aguarde o término do processo.

Resultados do processo

Tamanho Físico de um cena Amazonia-1

- i** O processamento de uma cena Amazonia-1 colorida com quatro bandas resultou na criação de um raster com 1,67 GB de tamanho (a imagem convertida para o formato GeoTIFF).

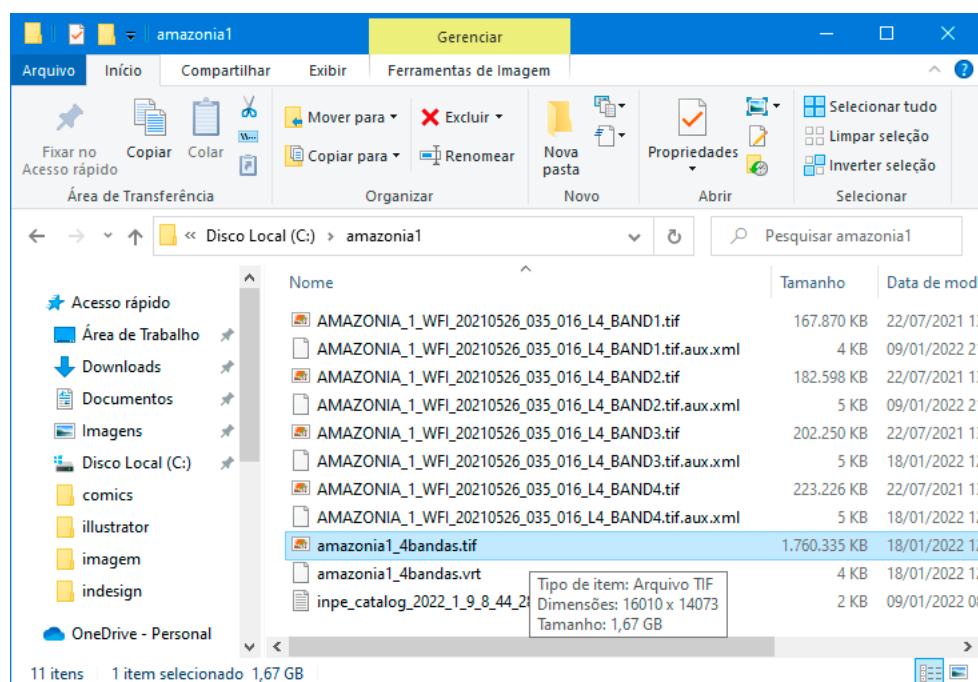


Figura 21. O tamanho físico dos arquivos de Sensoriamento Remoto deve ser considerado.

- i** Vale mencionar que as imagens Amazonia-1 são distribuídas para o usuário final no mesmo formato GeoTIFF, sendo que todas as faixas espectrais são submetidas a um **processo de compressão LZW**. Este processo é destinado a reduzir o tamanho físico de cada banda. Desta forma, o tamanho de 160 MB a 220 MB representa o tamanho físico de cada GeoTIFF com esta compactação.

Logo, a cena de 1,67 GB não foi submetida a nenhum processo de compactação.

Outro fator que deve ser levado em consideração é a **Profundidade de Bits**. Imagens Amazonia-1 são entregues com representação de **Número Inteiro Sinalizado de 16 Bit**, o que pode dobrar o tamanho de cada cena. Uma saída para a redução do tamanho físico seria a conversão para a escala de 8 bit, caso a imagem fosse utilizada em projetos visuais. Processos científicos como a classificação de imagens devem evitar essa transformação radiométrica.

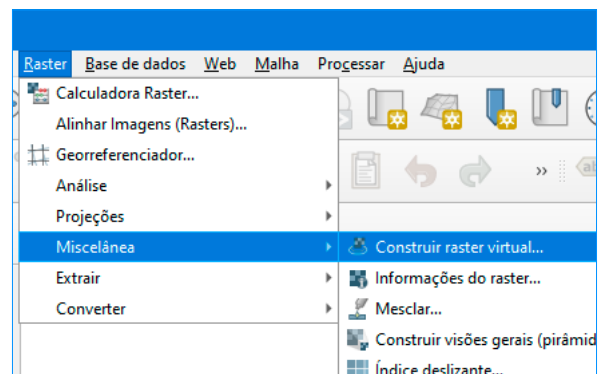
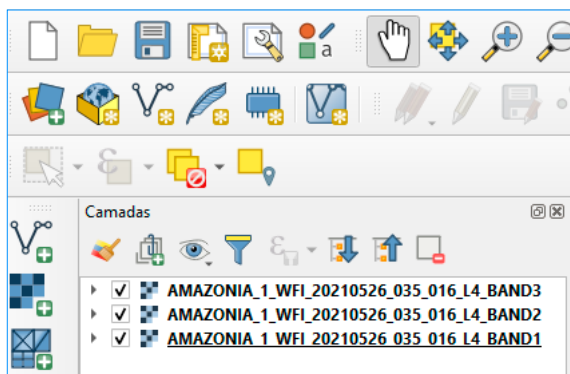
Assim, a transformação de 16 bit para 8 Bit visando redução do tamanho físico de cada cena não pode ser aplicada em processos científicos que consideram o valor numérico da matriz como fator importante para os estudos.

QGIS: Composição Colorida RGB Três Bandas

Gerar Imagens Amazonia-1 em Cores Verdadeiras

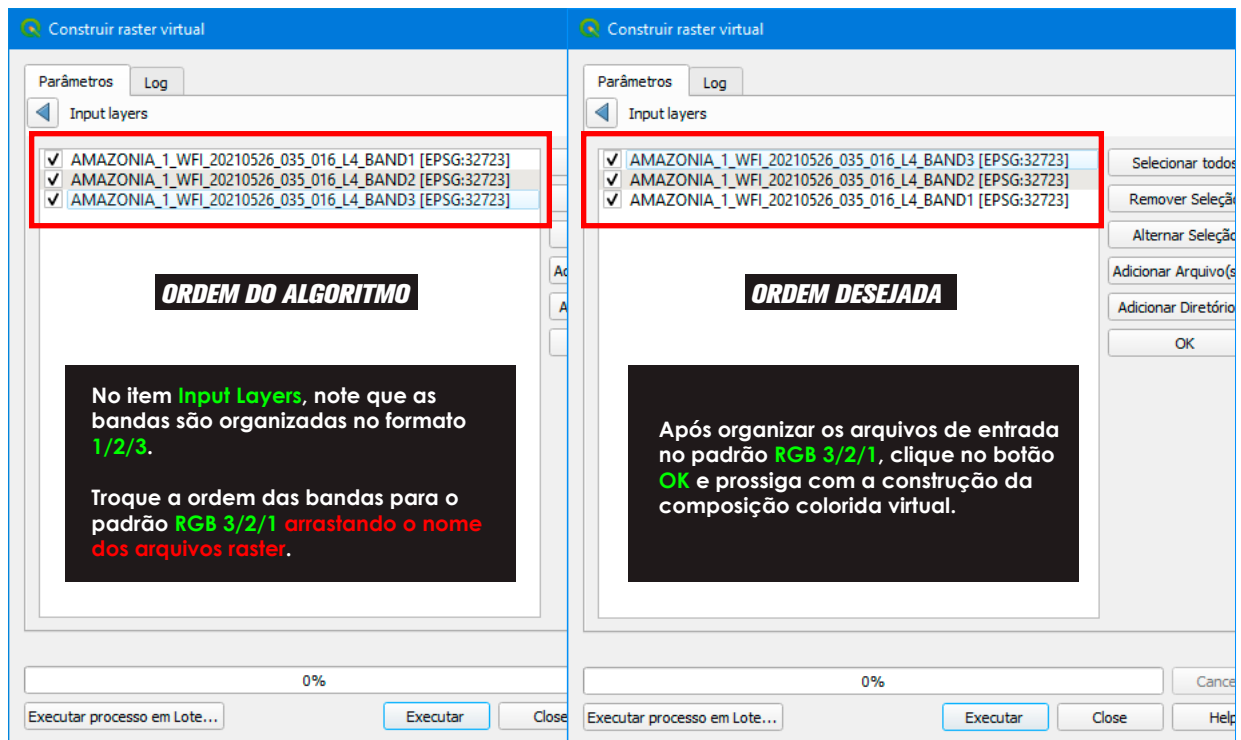
i Em alguns casos, o usuário não fará uso das quatro faixas espectrais presentes em cada cena Amazonia-1. Assim sendo, é possível realizar composições de três bandas seguindo essas orientações básicas:

- ▶ Adicionar apenas as bandas **3, 2, e 1** do Amazonia-1;
- ▶ Clicar no algoritmo **Construir Raster Virtual** e modificar a ordem das bandas.



Figuras 22 e 23. Início do procedimento para construção de cenas Amazonia-1 com três bandas apenas.

Modificar a Ordem das Bandas para 3/2/1



Figuras 24 e 25. Processo para modificar a ordem das imagens e gerar a composição de três bandas.

Resultado final

Após concluir o processo de construção do raster e virtual, aplique o procedimento para geração do arquivo GeoTIFF com três bandas a partir do formato VRT (raster virtual).

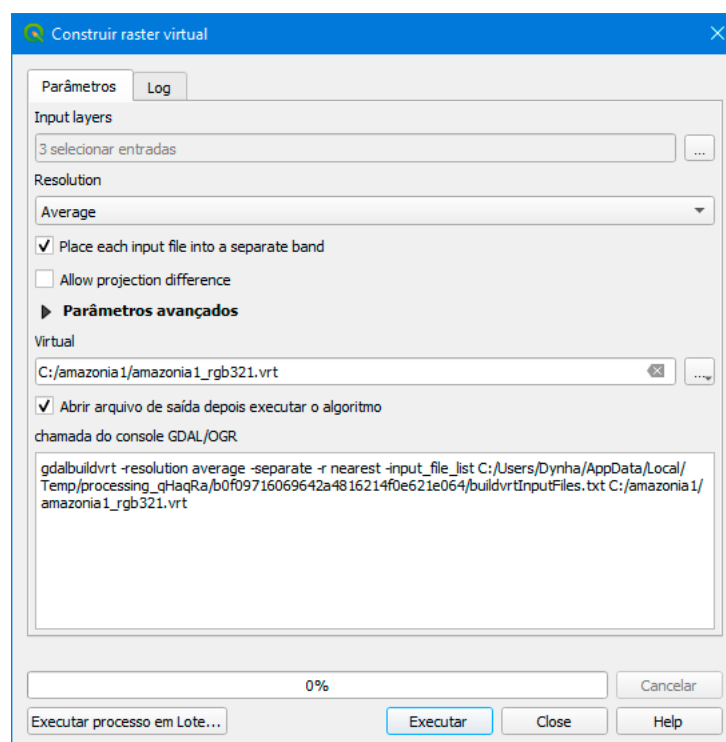


Figura 26. Processo de construção do Raster Virtual com três bandas.

Após a execução do algoritmo **Converter o Formato**, nós conseguimos obter um arquivo GeoTIFF em Cores Verdadeiras, sem compactação e com 1,25 GB de tamanho físico.

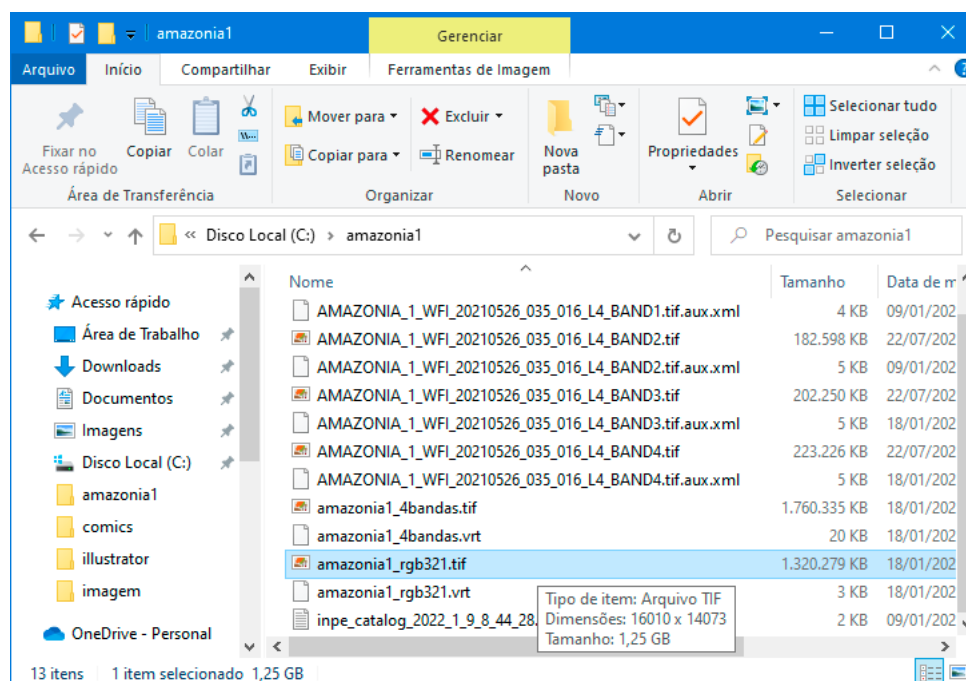


Figura 27. Arquivo final em GeoTIFF contendo as bandas azul, verde e vermelho apenas.

Ensino técnico e de qualidade é na InstrutorGIS!



www.instrutorgis.com.br