

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE

Divisão de Processamento de Imagens - DPI

TerraHidro

Sistema para Modelagem Hidrológica Distribuída

Sergio Rosim
João Ricardo de Freitas Oliveira

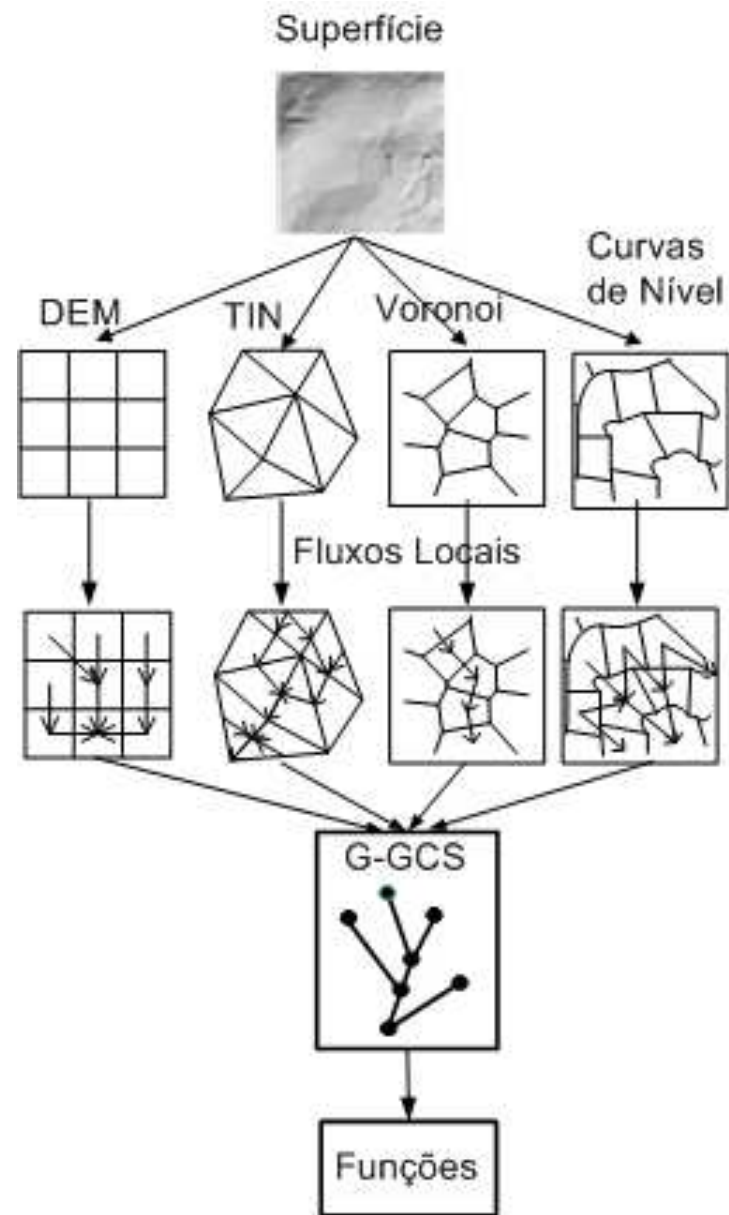
1º Workshop de Inovação (1º WIN) – INPE

26/08/2016

TerraHidro

Sistema para realização de modelagem hidrológica distribuída, de código aberto, baseado na biblioteca geográfica TerraLib

TerraHidro – Conceito



TerraHidro – Histórico

29/05/2008: defesa da tese de doutorado

21/08/2008: primeira reunião de projeto – equipe computacional

01/09/2008: primeira reunião com parceiros especialistas em RH

19/02/2009: apresentação do primeiro código após 7 reuniões

01e 02/07/2010: Workshop INCT- Clima Subgrupo de RH

Decisões de projeto

Sistema robusto

Processamento de grandes massas de dados

Ser realmente útil

 Especialistas

 Mudanças climáticas (Dr. Javier Tomasella)

 Recursos hídricos (Dr. Walter Collischonn)

Determinação da direção de fluxo local

1. Calcular a direção de fluxo local
2. Cavar canais centrais em áreas planas
3. Resolver depressões

Determinação da direção de fluxo local

5	6	3
5	7	4
9	8	4

DEM

1.4	1	2.8
2	X	3
-1.4	-1	2.1

DECLIVIDADE

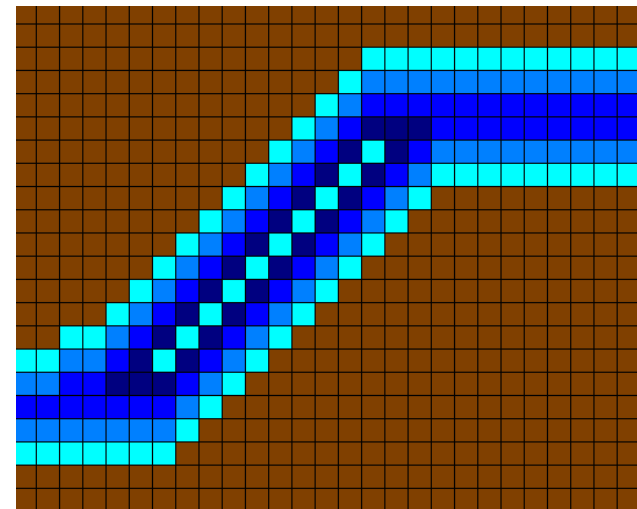
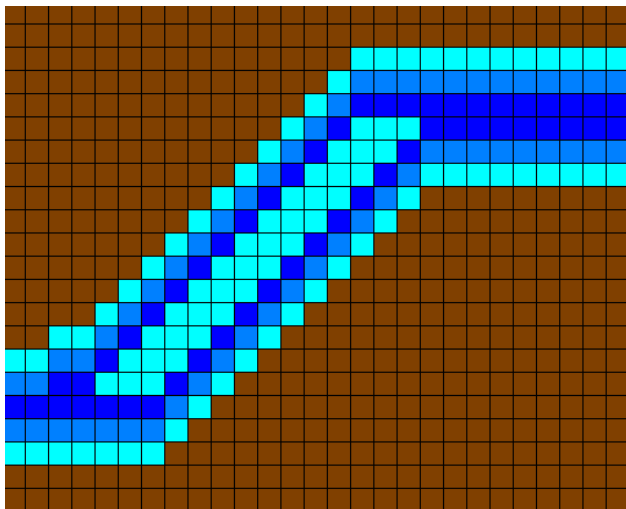
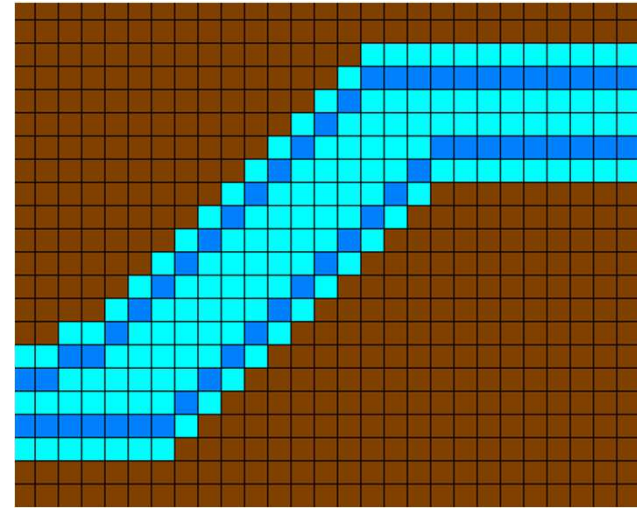
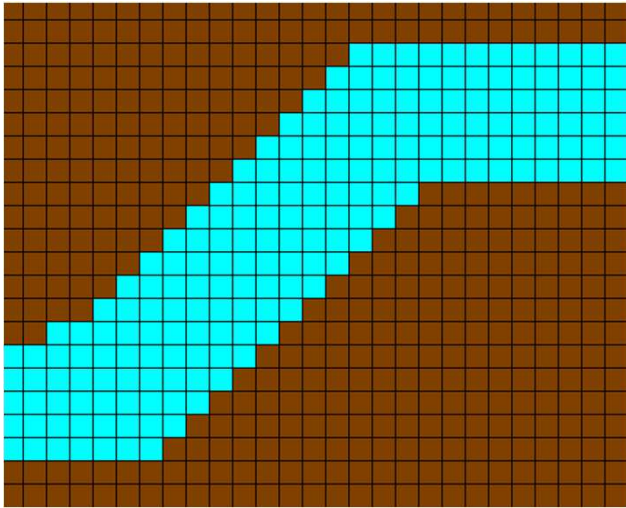
32	64	128
16	0	1
8	4	2

LDD

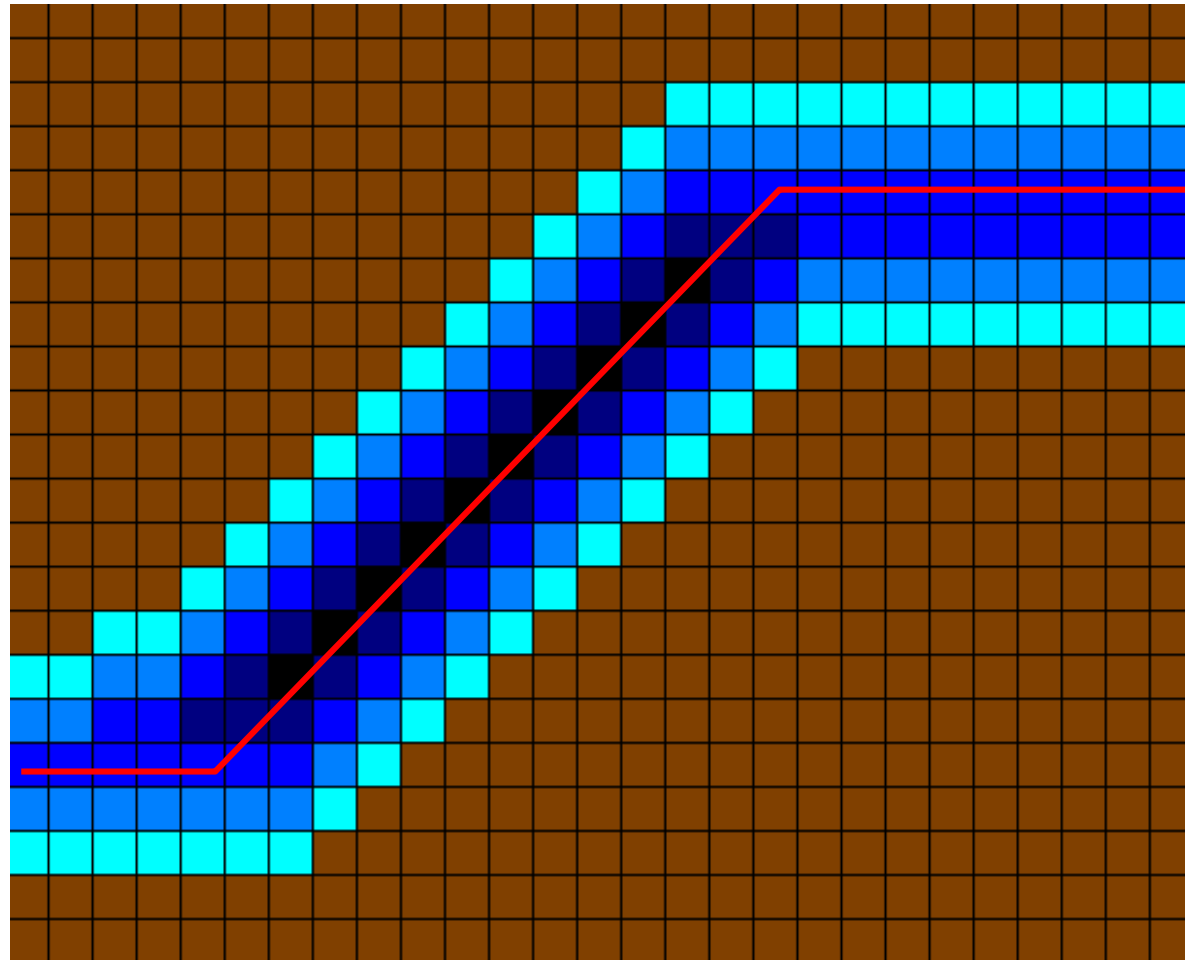
	1 →	

FLUXO LOCAL

2. Cavar áreas planas



2. Cavar áreas planas



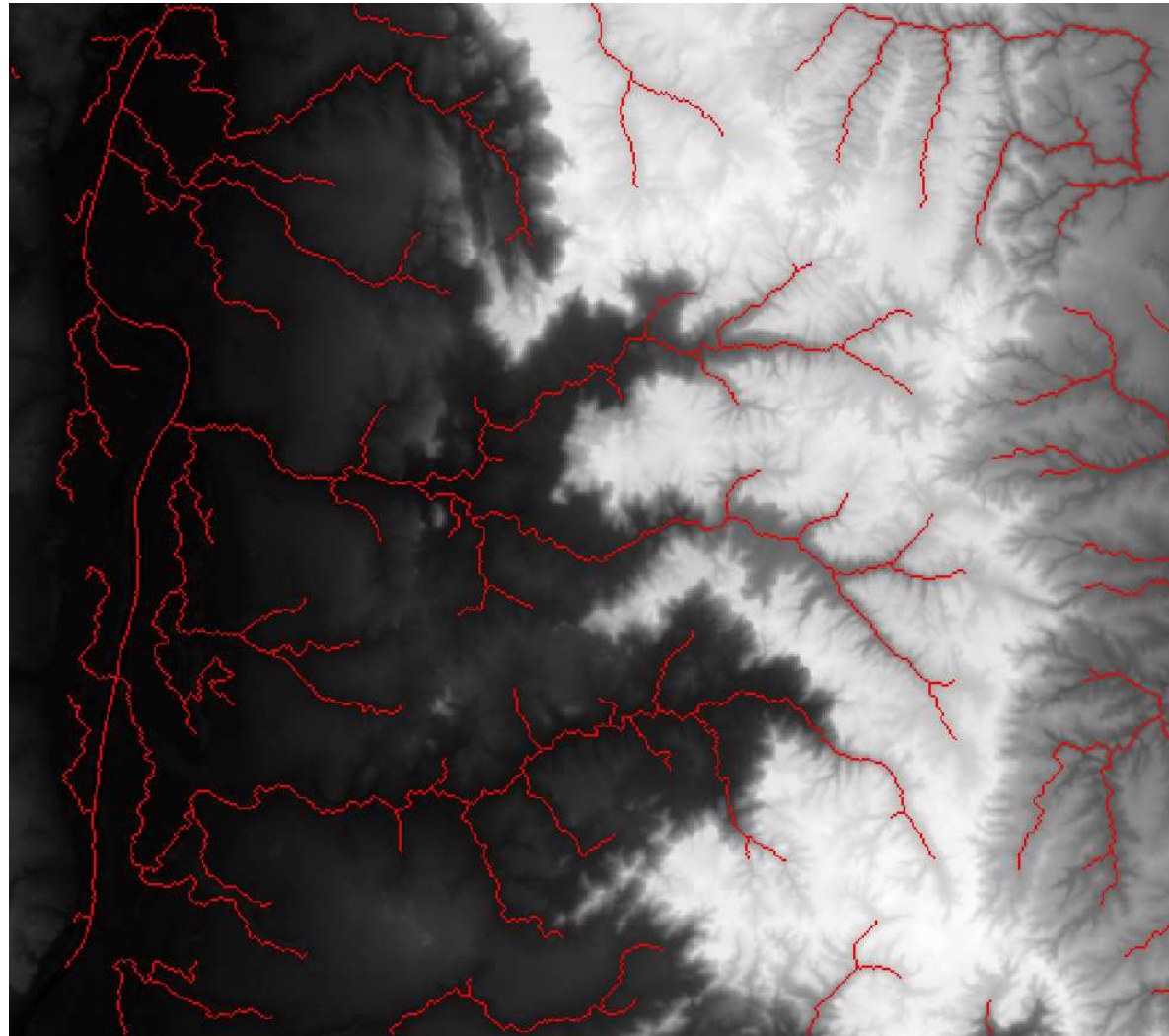
Resolver depressões “cavando”

Priority First Search - PFS

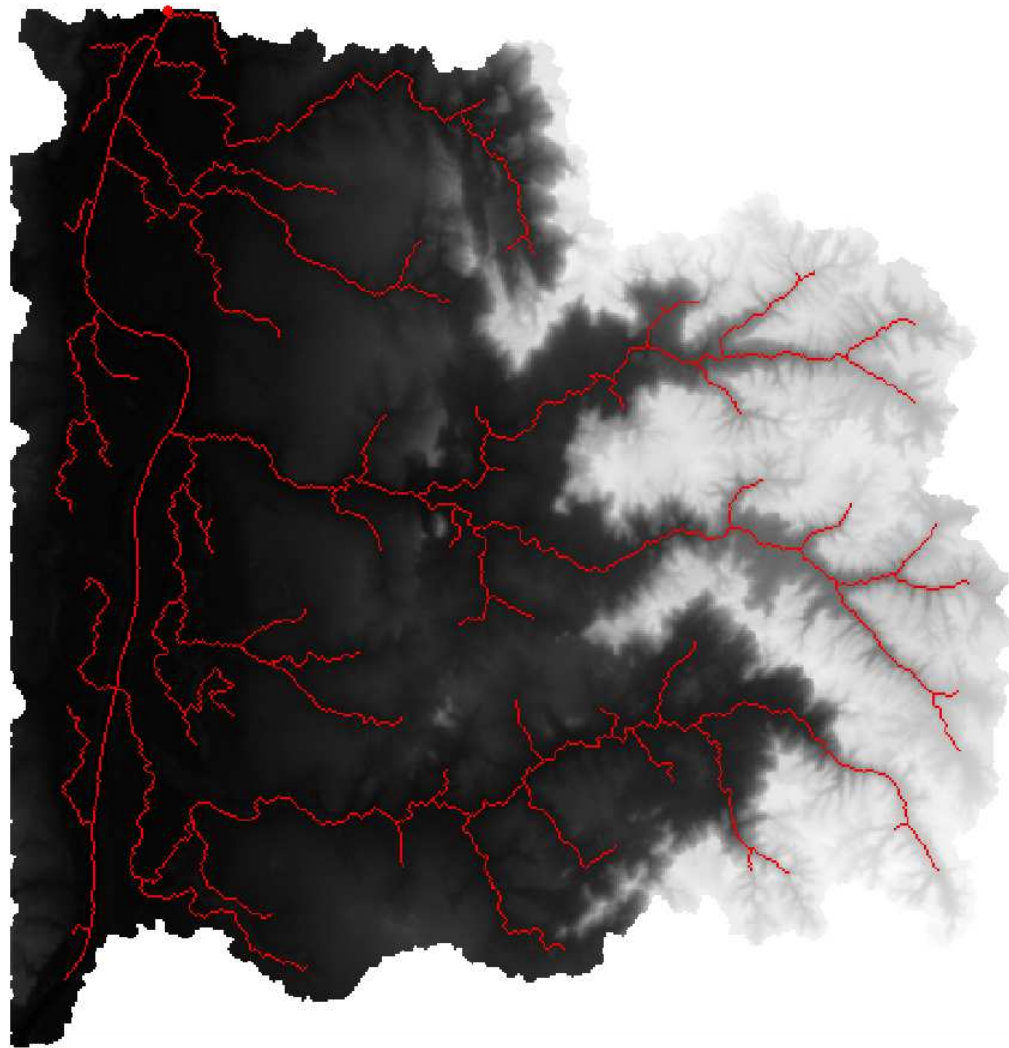
4.0	3.4	3.5	4.0
3.5	3.0	3.2	3.5
4.0	3.1	3.6	3.6
5.0	3.2	3.3	2.8
5.0	4.0	3.5	3.4

4.0	3.4	3.5	4.0
3.5	3.0	3.2	3.5
4.0	2.94	3.6	3.6
5.0	3.2	2.88	2.8
5.0	4.0	3.5	3.4

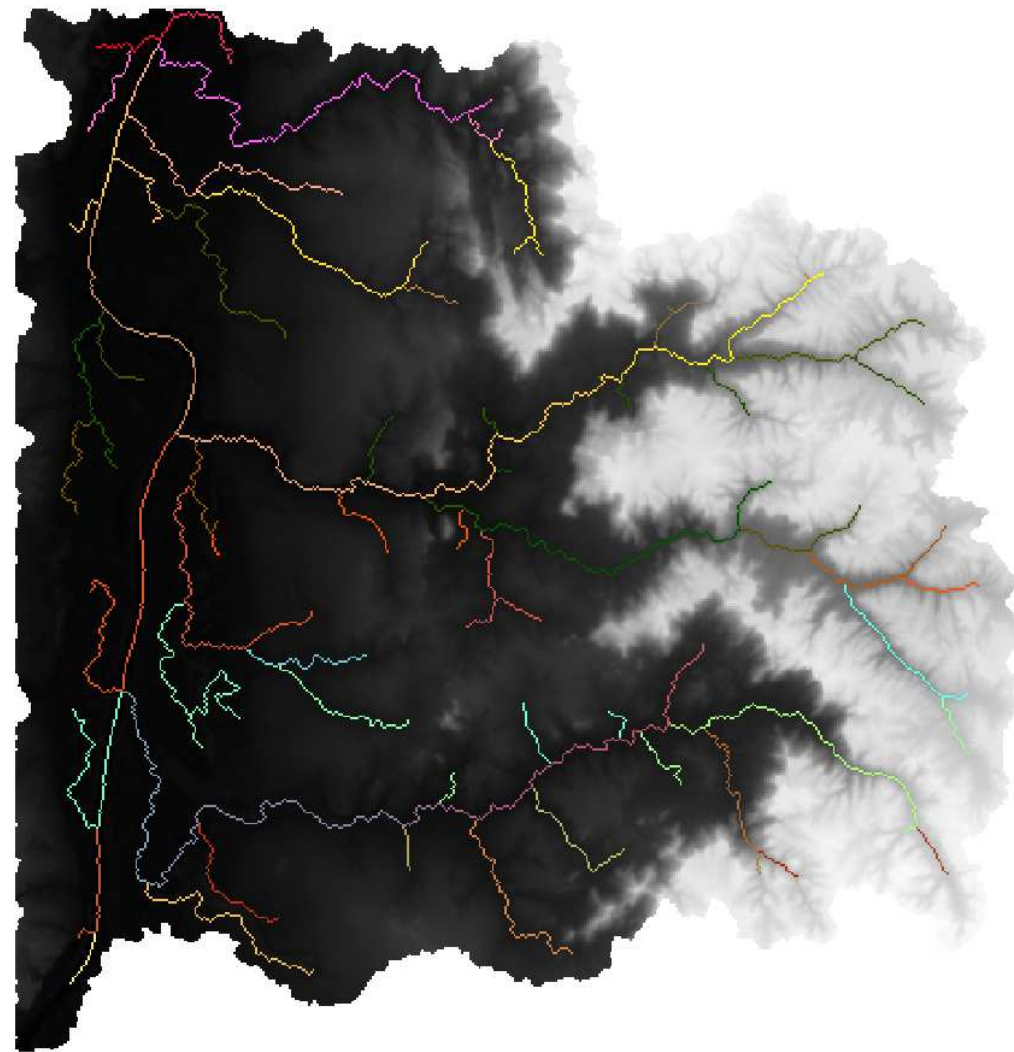
Drenagem



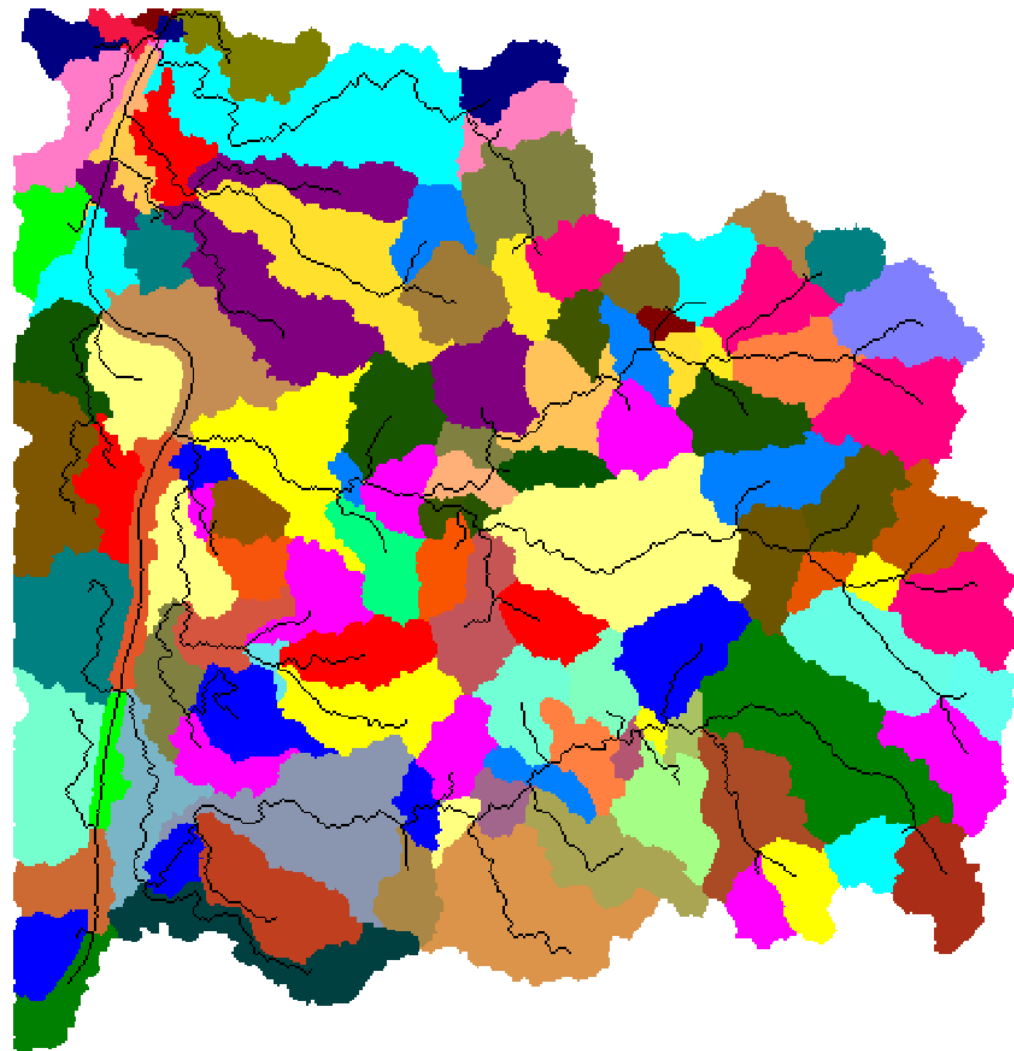
Delimitar uma bacia



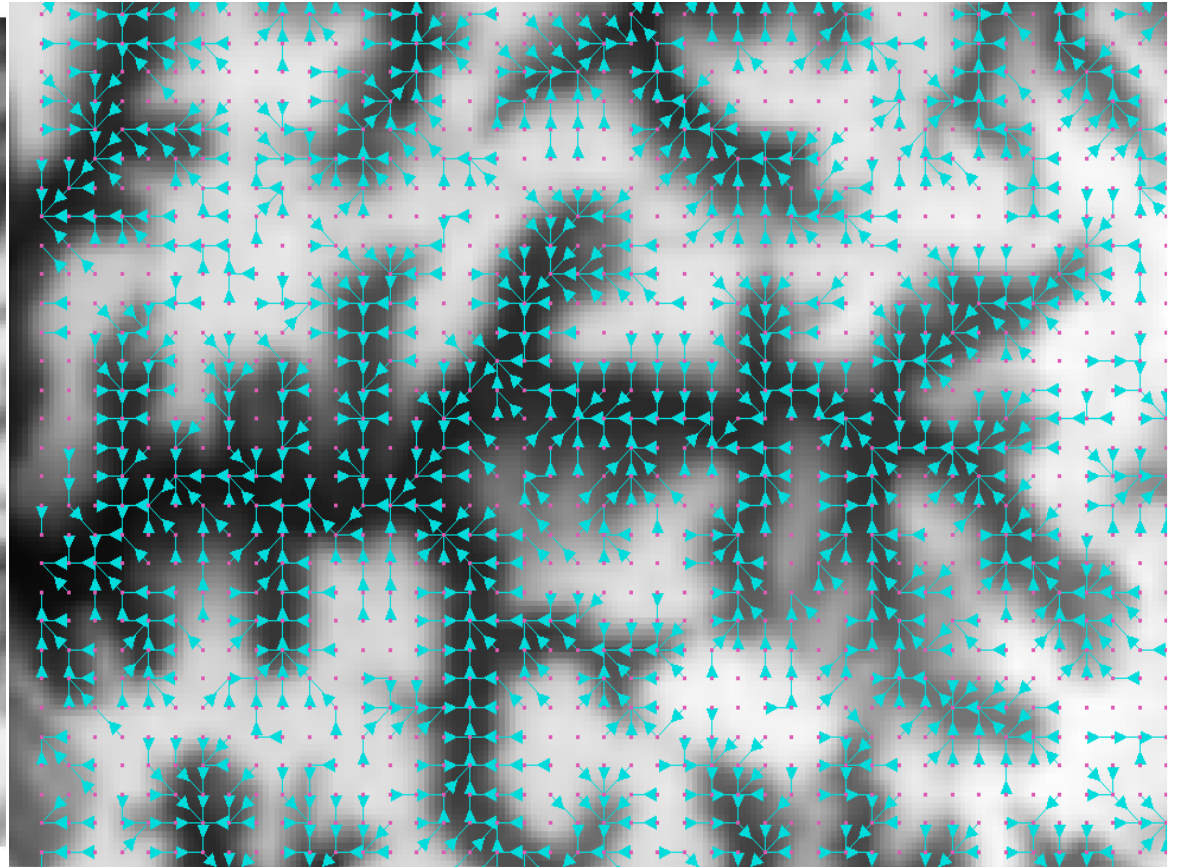
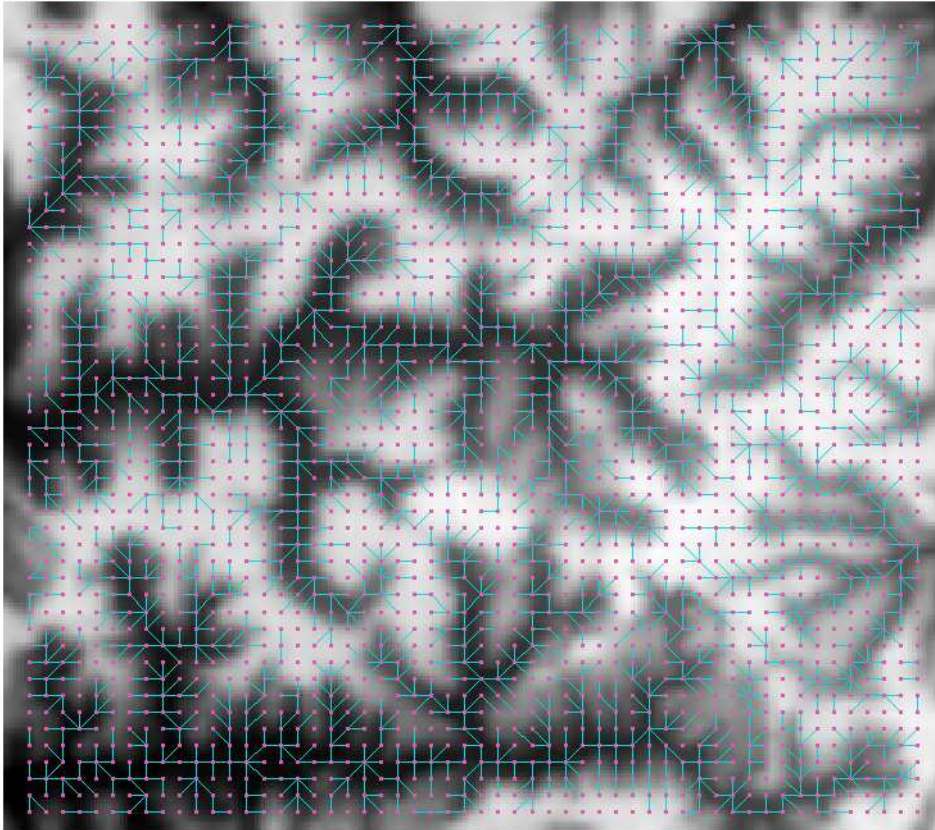
Trechos de drenagem

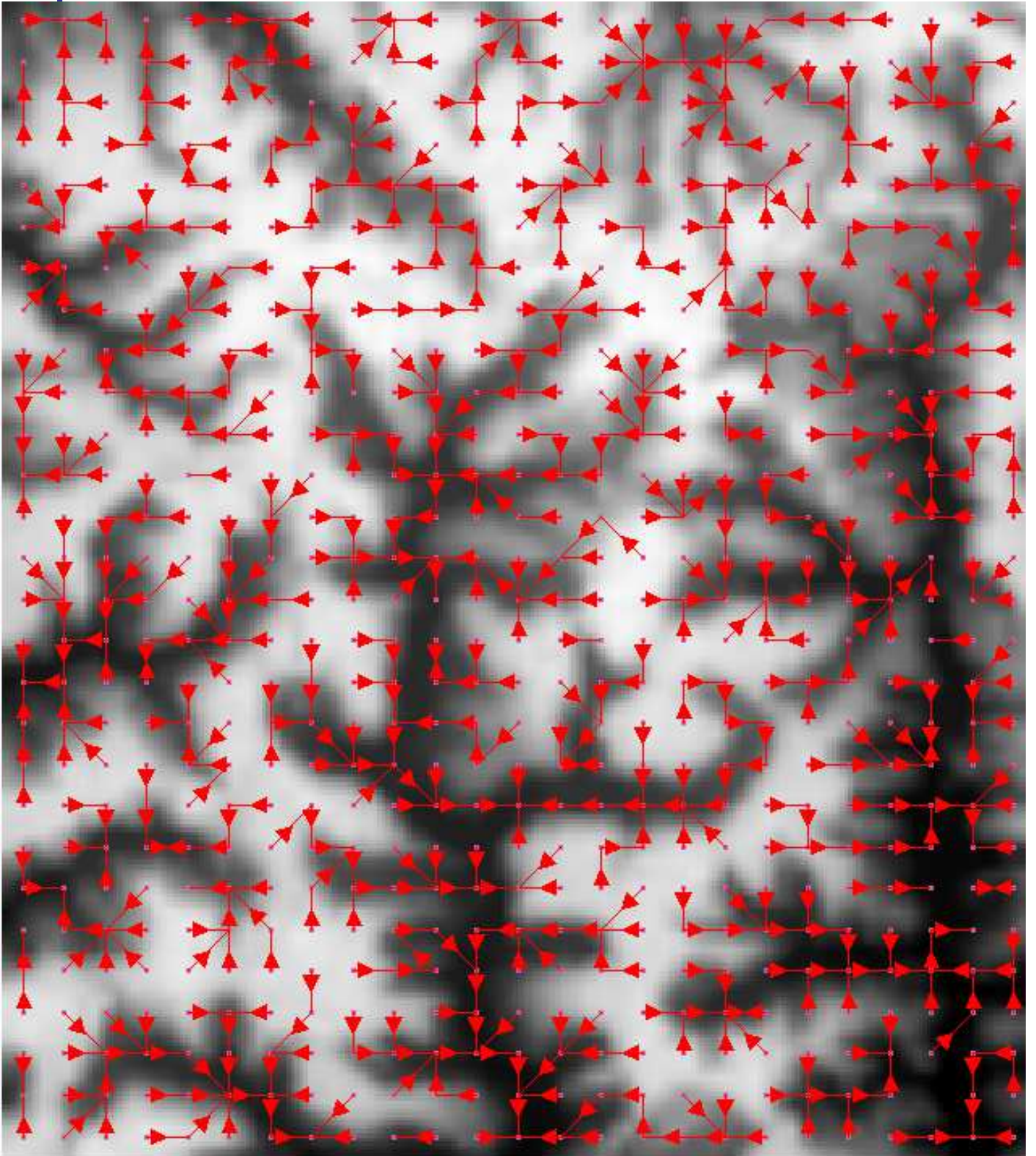


Minibacias



Upscaling





Resultados

Grandes bacias hidrográficas

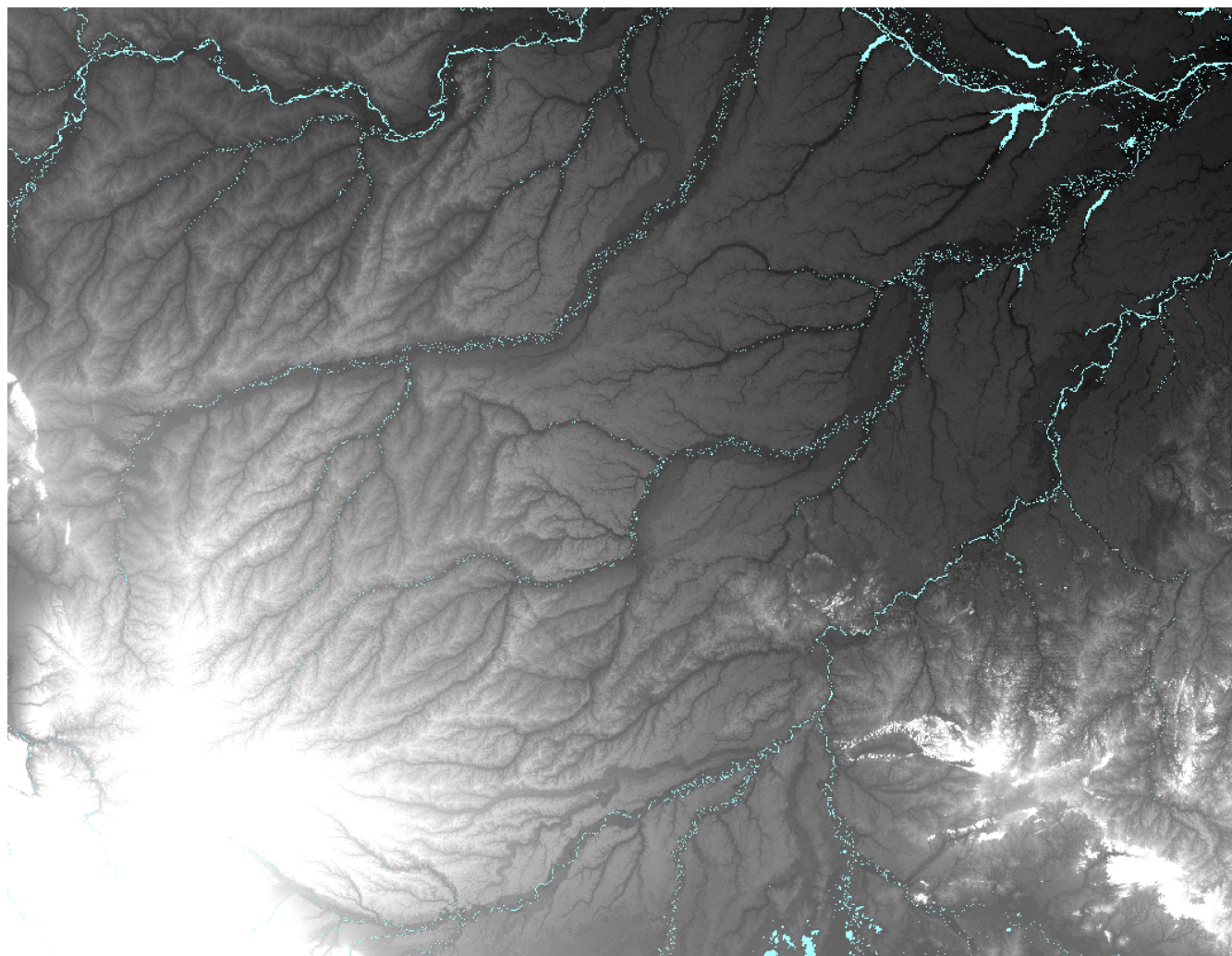
Grandes áreas

Taquaruçu

Xingu

Tapajós

Purus



x1: -74.00

y1: -12.99

x2: -61.00

y2: -2.99

Pixels: 187.200.000

Linhas: 12.000

Colunas: 15.600

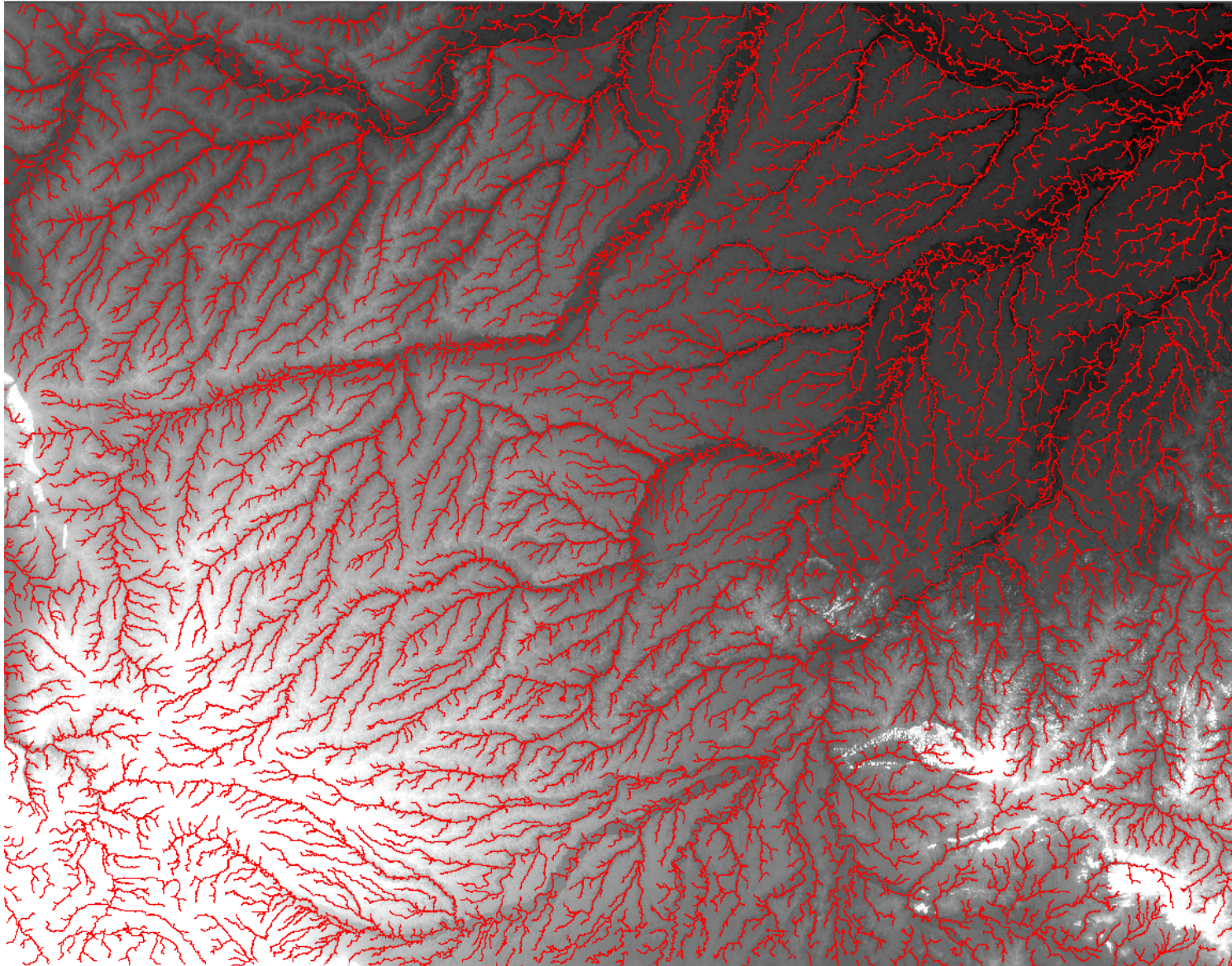
Fossos: 13.279.394

Tempo: 5:40:31 h

Acumulada: 12:07 min

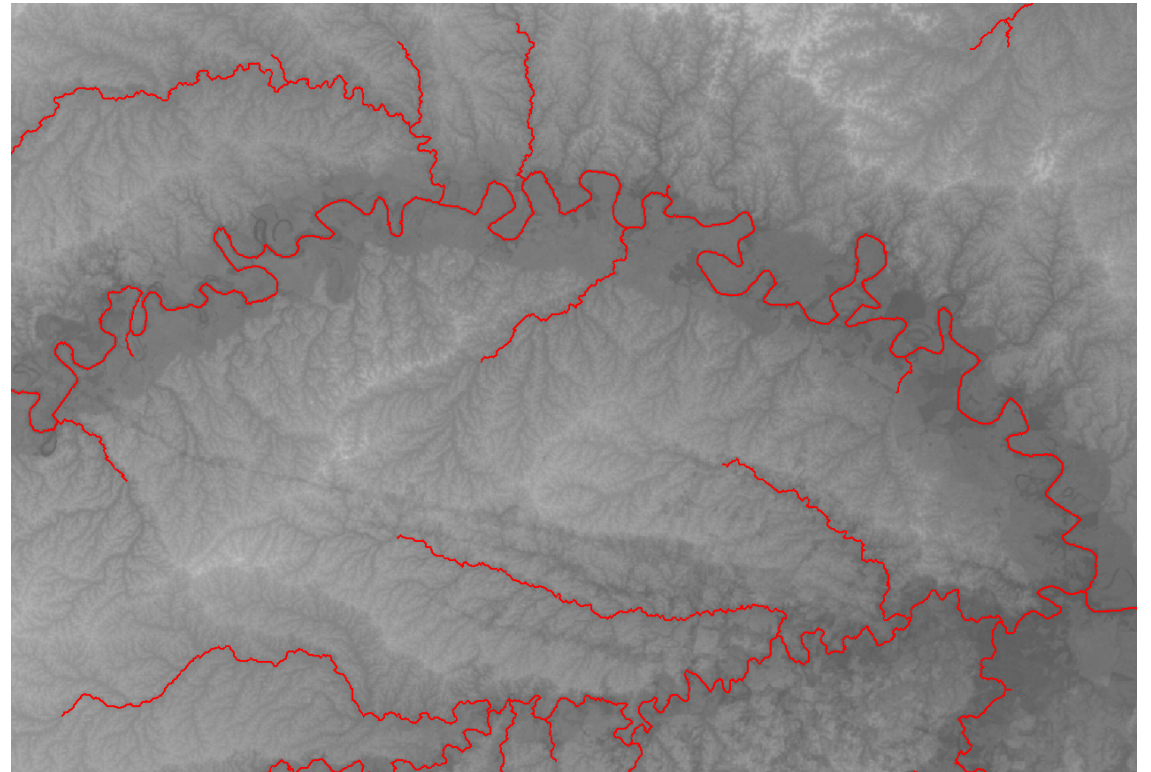
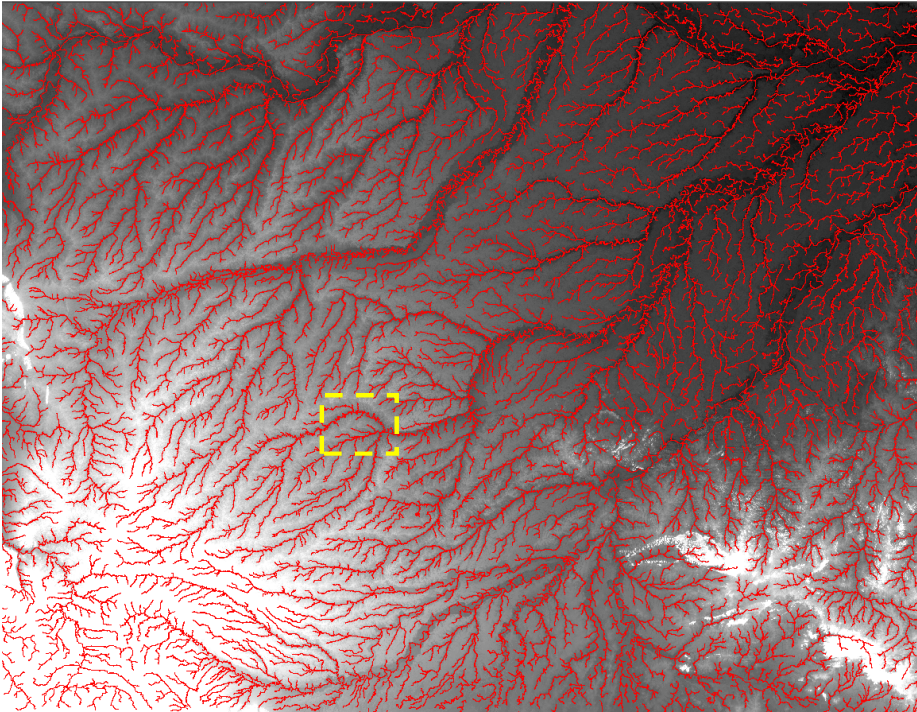
Saturado em 350 metros

Purus Drenagem

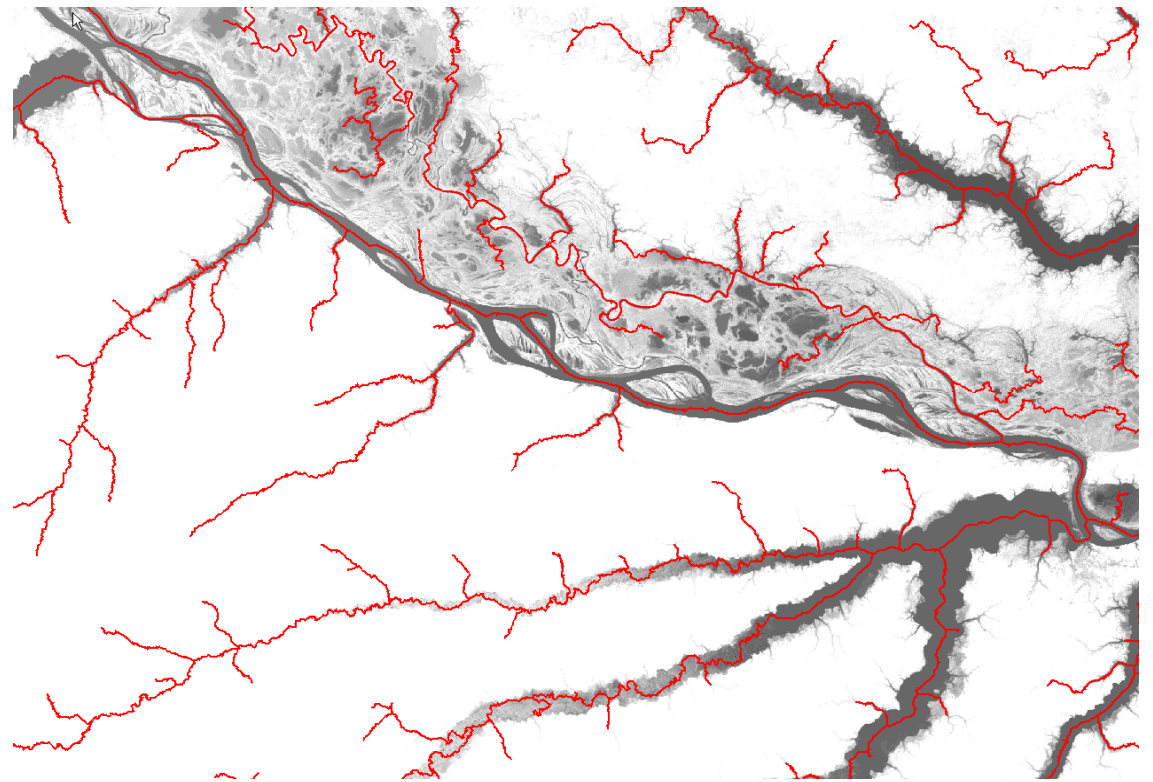
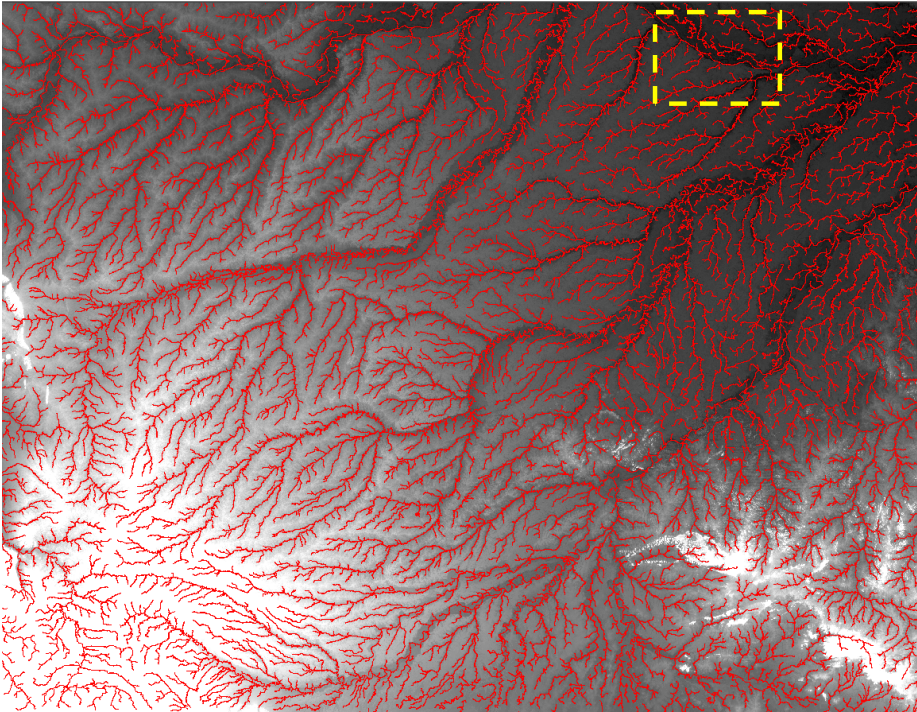


Valor de corte: 10.000 Maior Ordem: 6

Purus Drenagem Zoom1

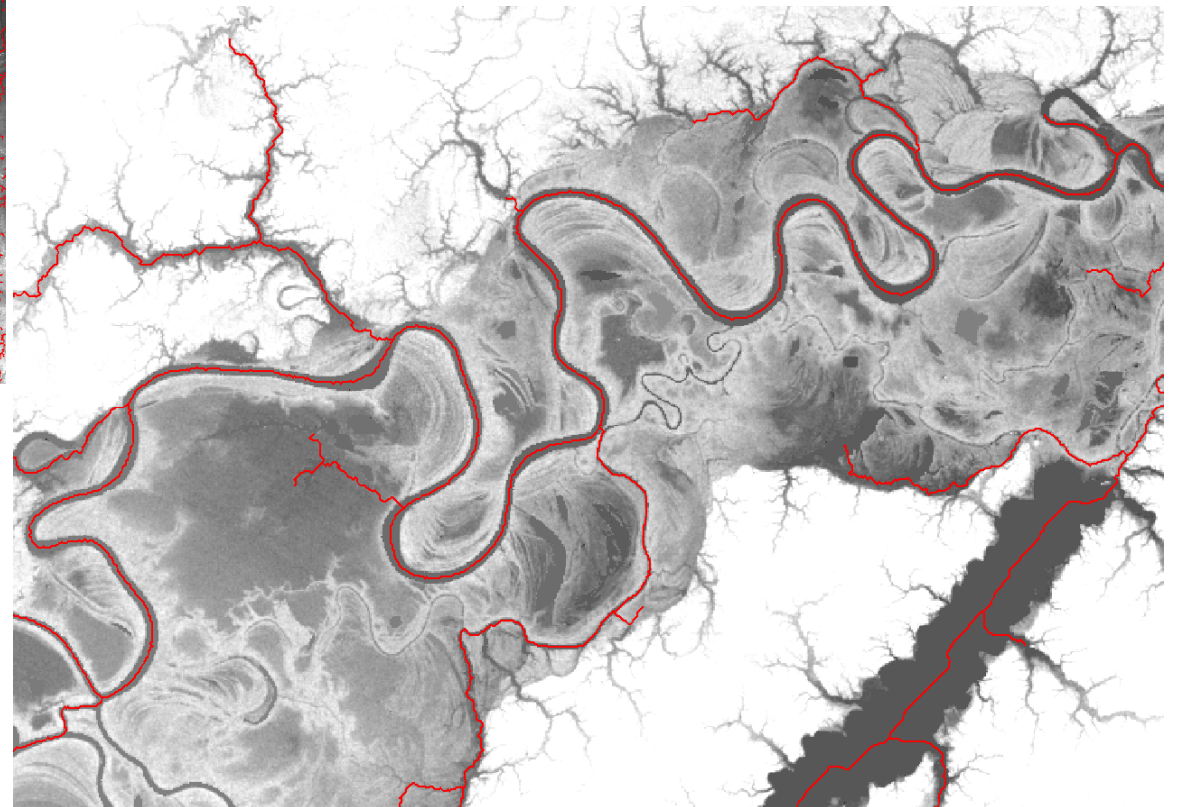
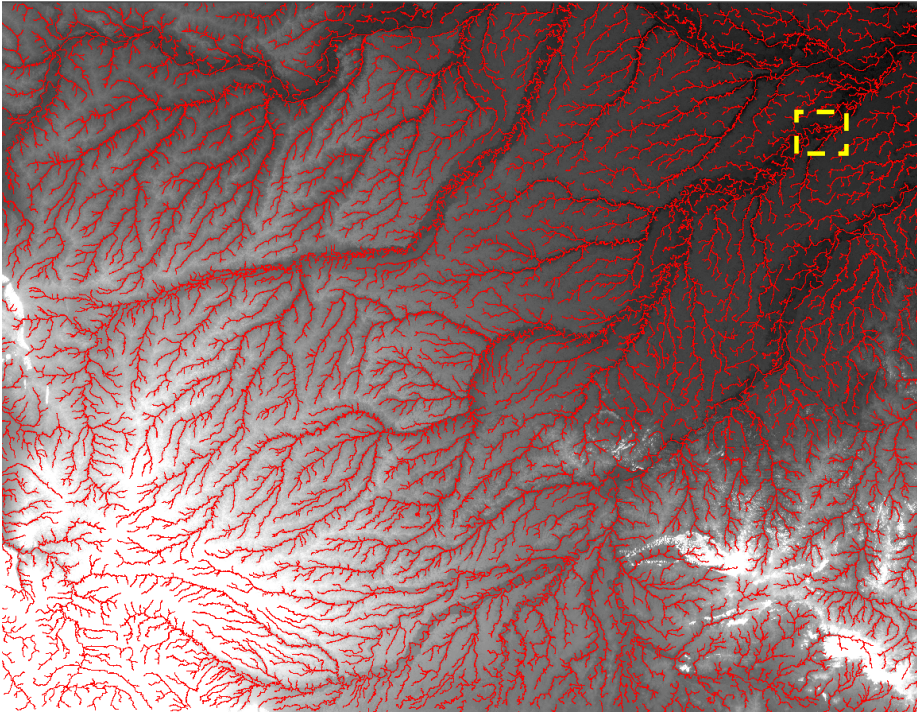


Purus Drenagem Zoom2



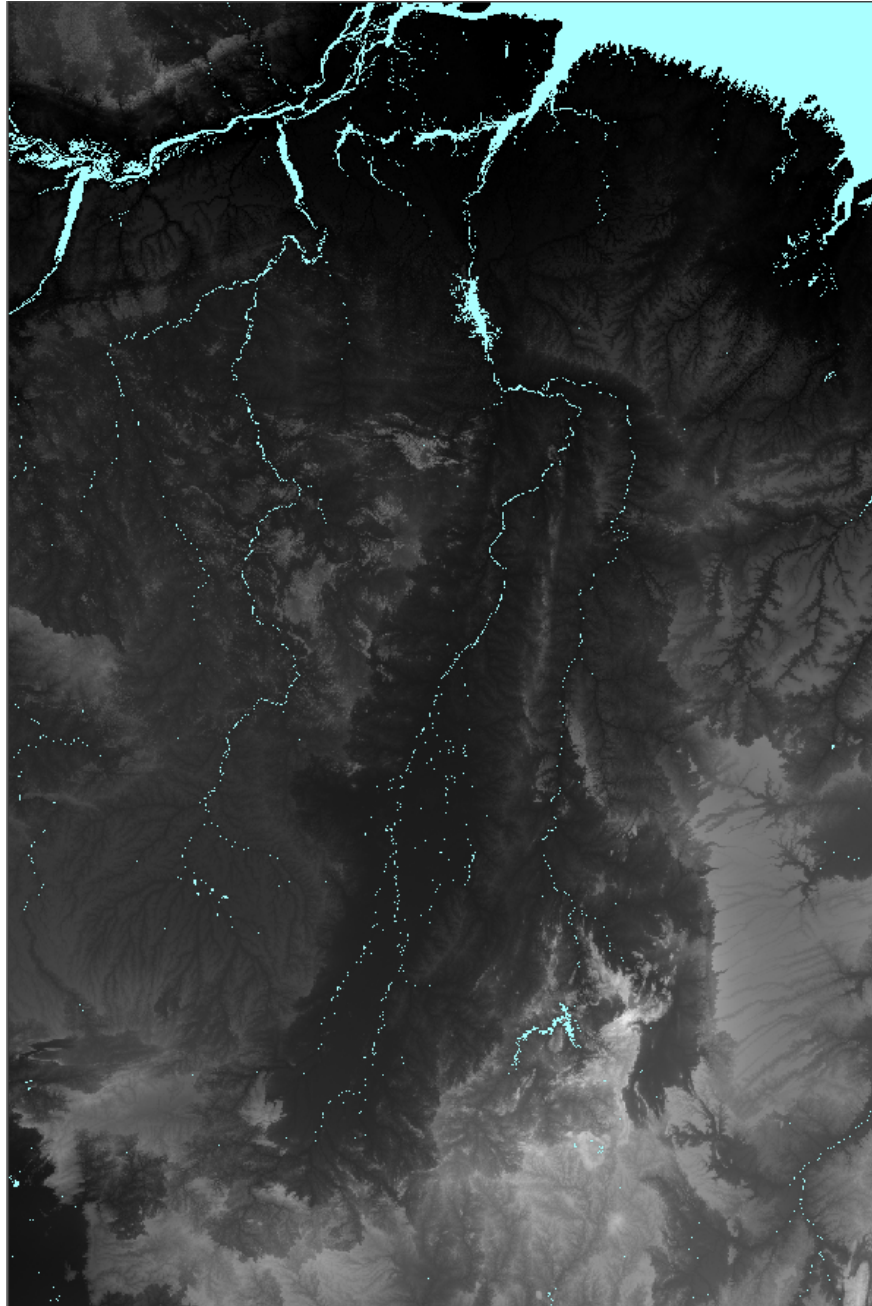
Zoom saturado em 50 metros

Purus Drenagem Zoom3



Saturado em 50 metros

Tocantins



x1: -56.00

y1: -18.00

x2: -43.99

y2: 0.00

Pixels: 311.112.004

Linhas: 21.602

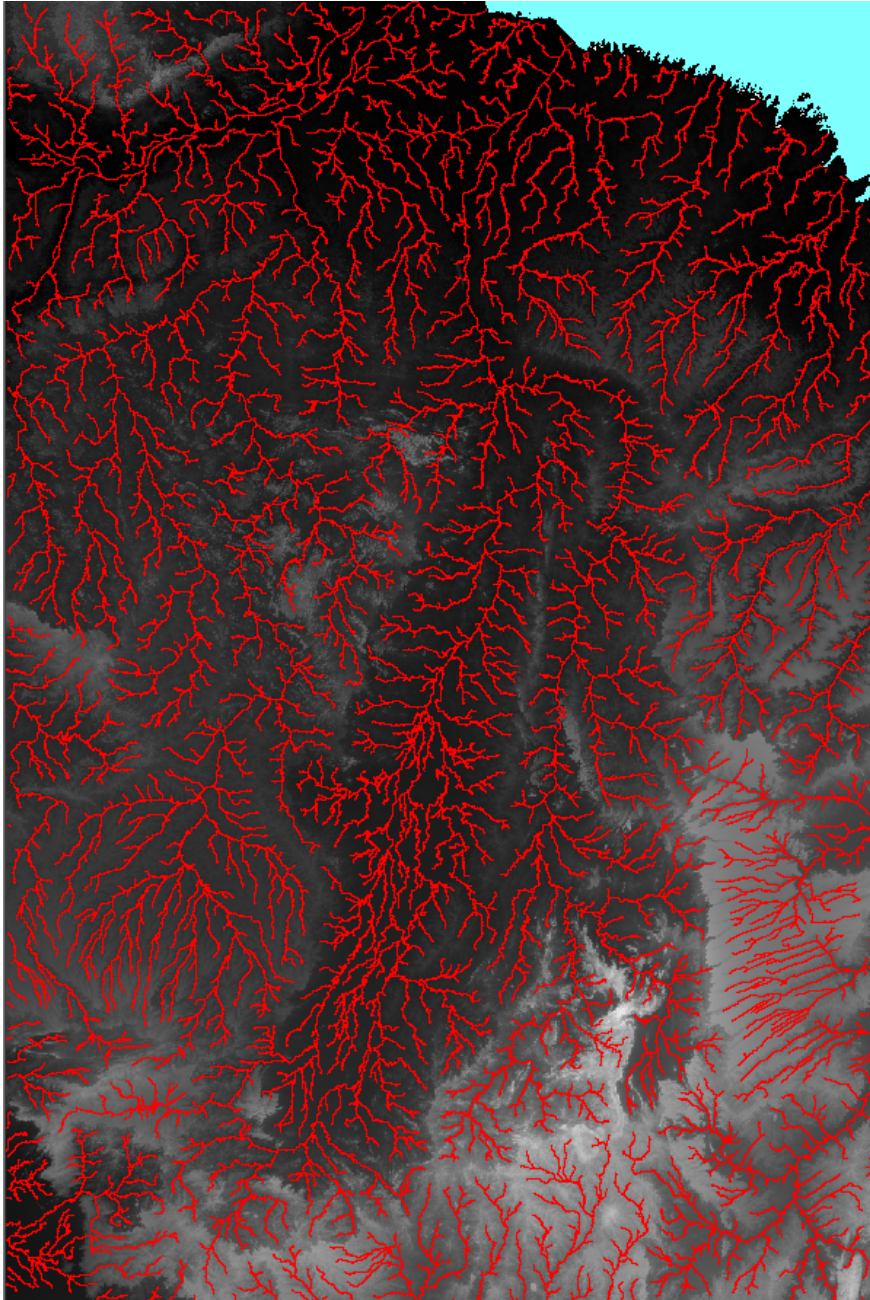
Colunas: 14.402

Fossos: 15.893.139

Tempo: 26:34:54 h

Acumulada: 14:55 min

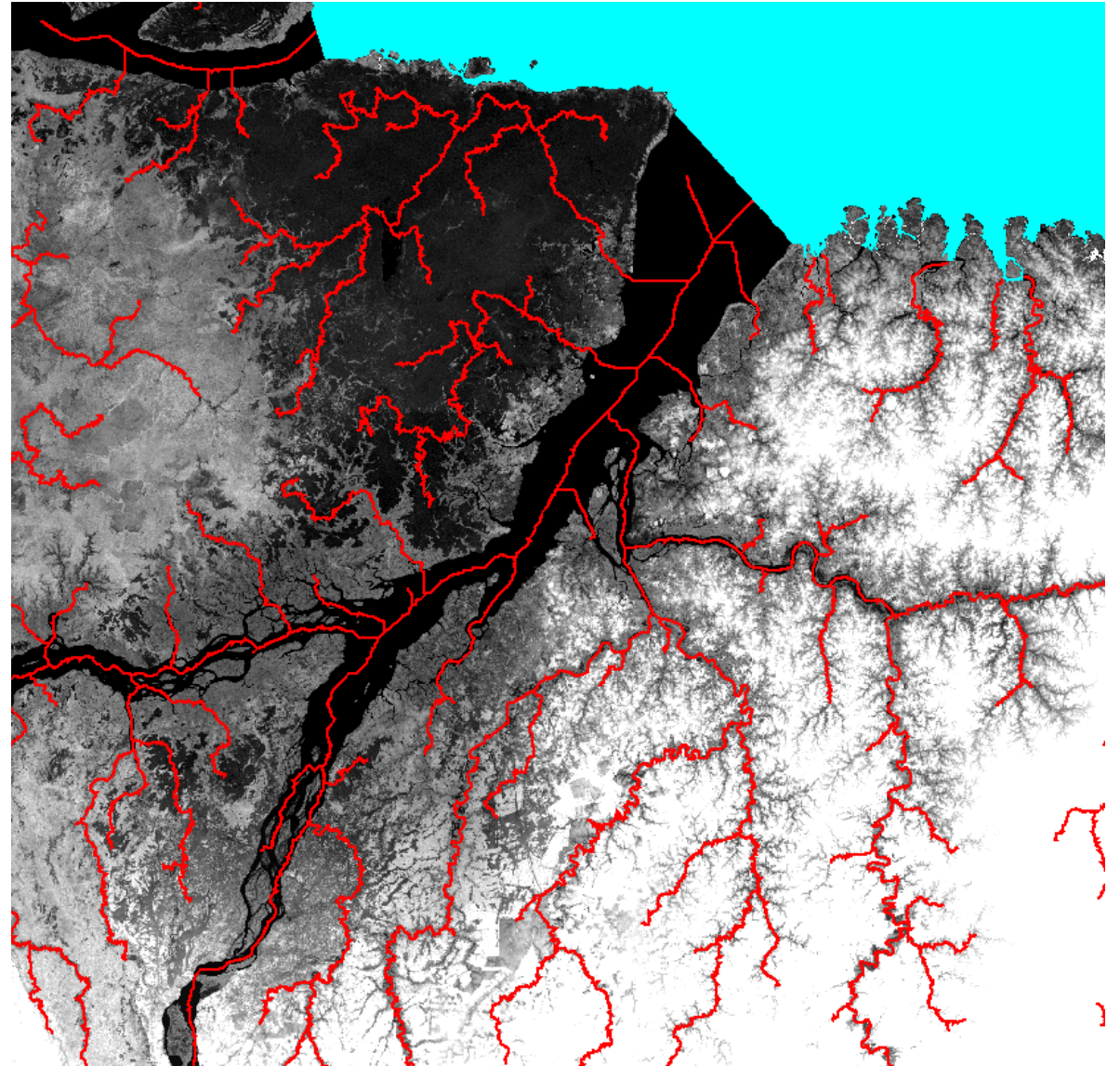
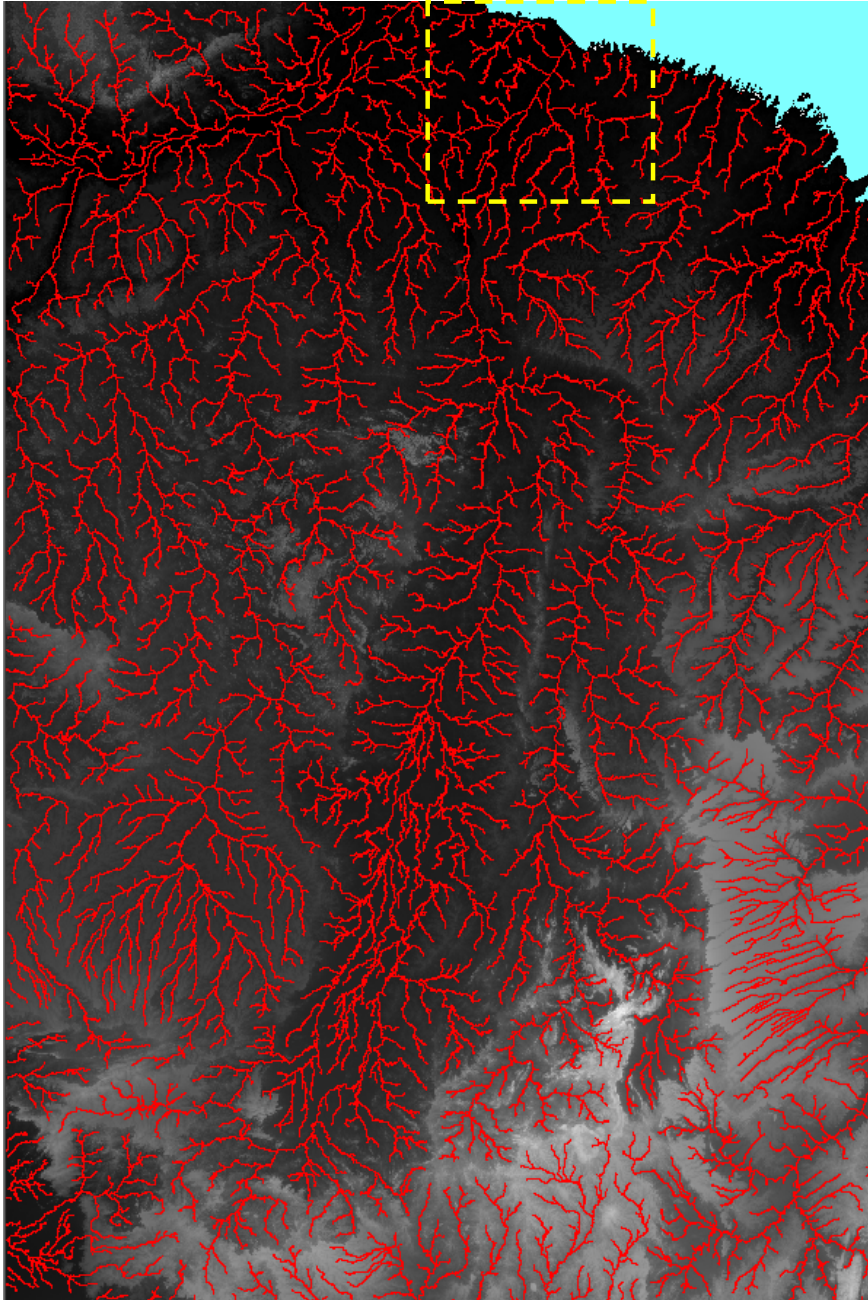
Tocantins Drenagem



Valor de corte: 30.000

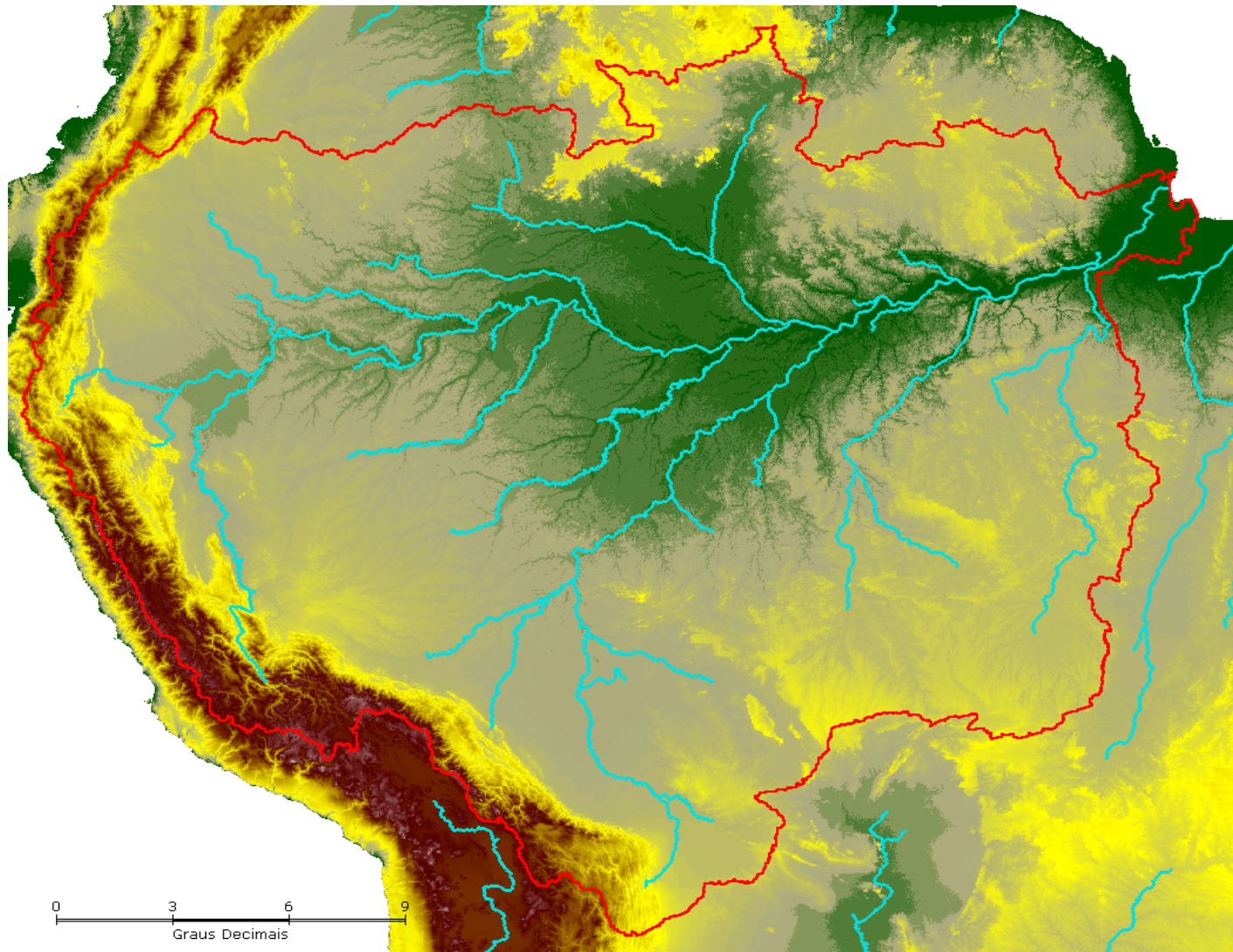
Maior Ordem: 6

Tocantins Drenagem Zoom



Saturado em 40 metros

Bacia Amazônica

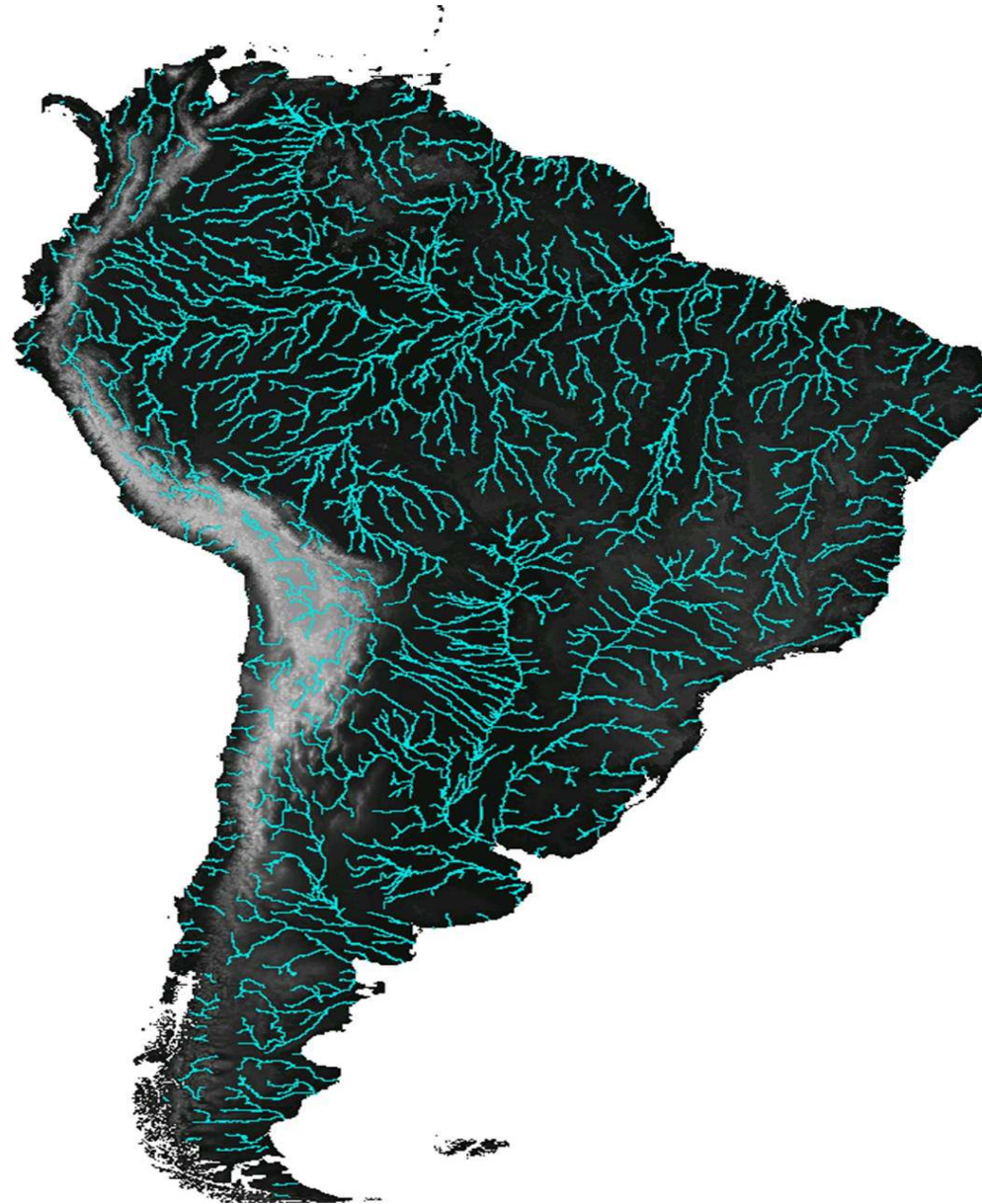


32.400 linhas

38.400 colunas

65.670.466 fossos

América do Sul

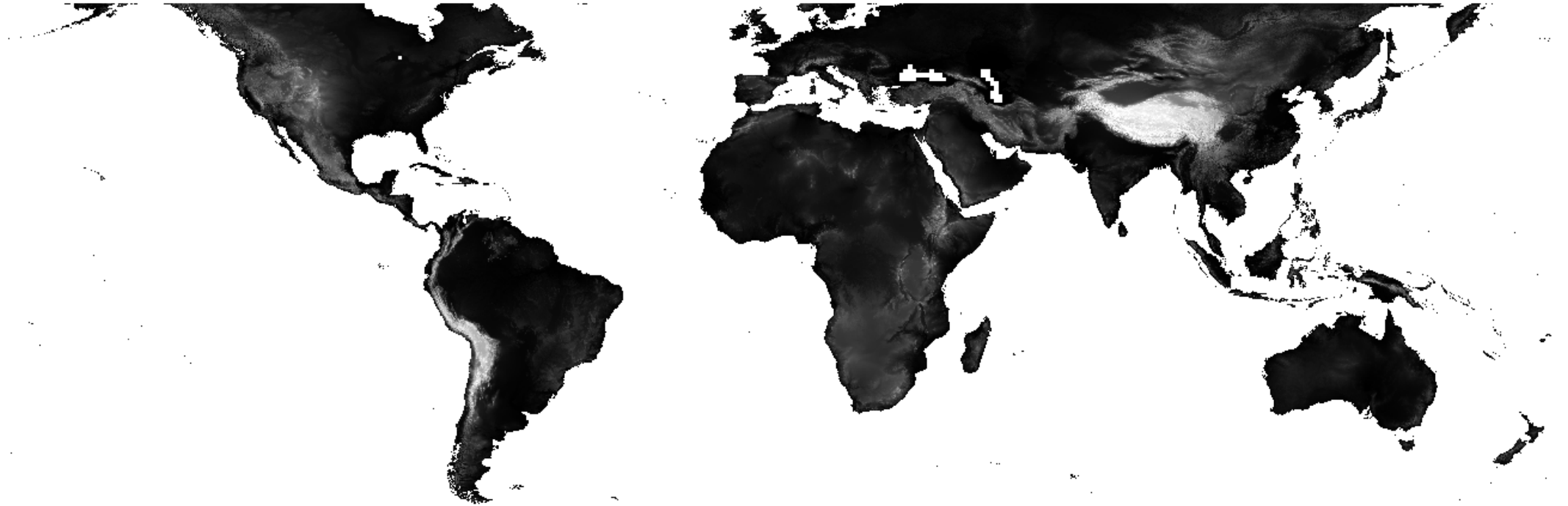


60.001 linhas

84,001 colunas

161.135.443 fossos

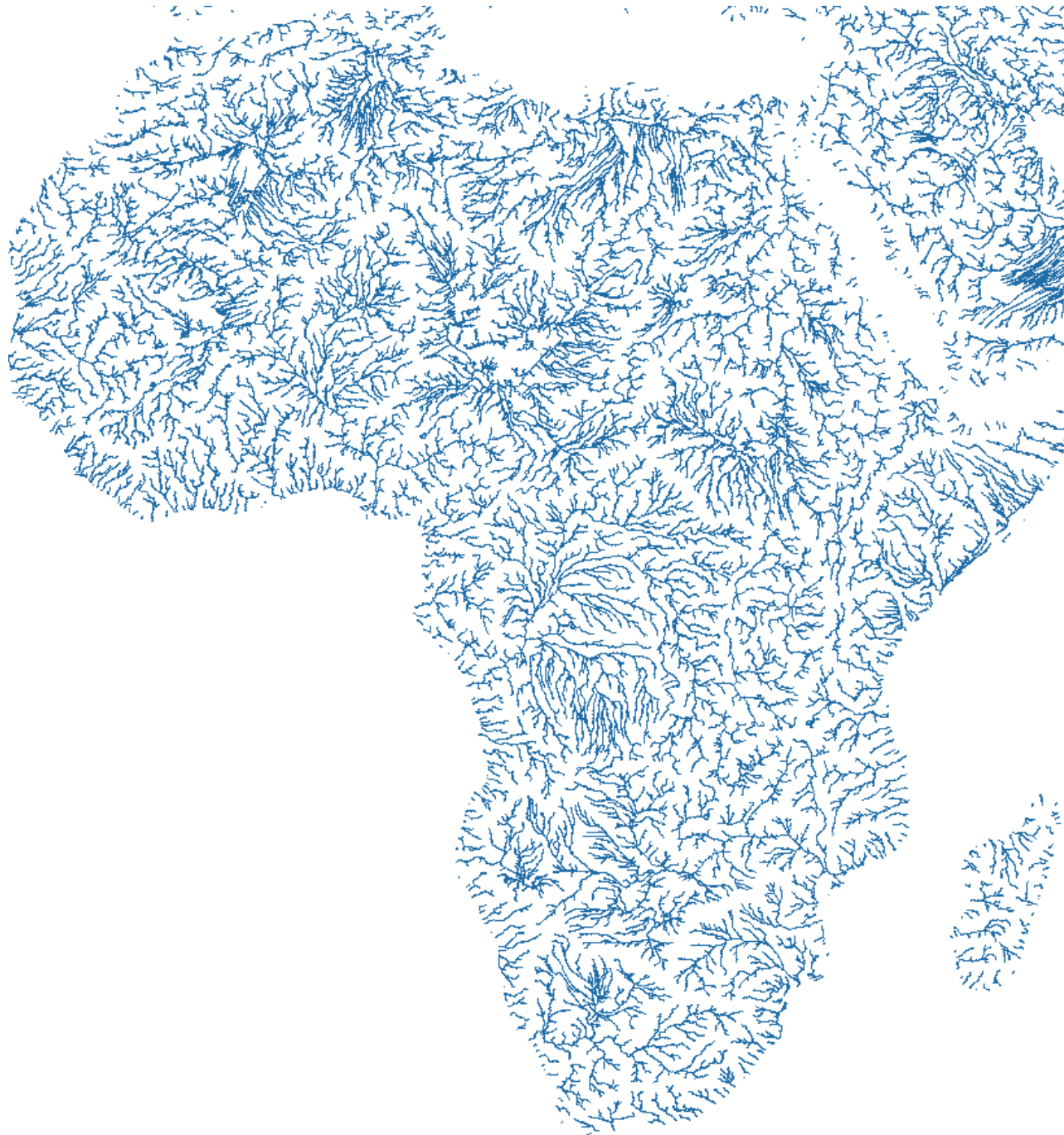
SRTM-90 - mundo



Drenagem



Drenagem da Africa



Parcerias (informais)

UFC – Francisco de Assis de Souza Filho

IPH – Walter Collischonn

ANA – Márcio Bomfim e Alexandre Amorim

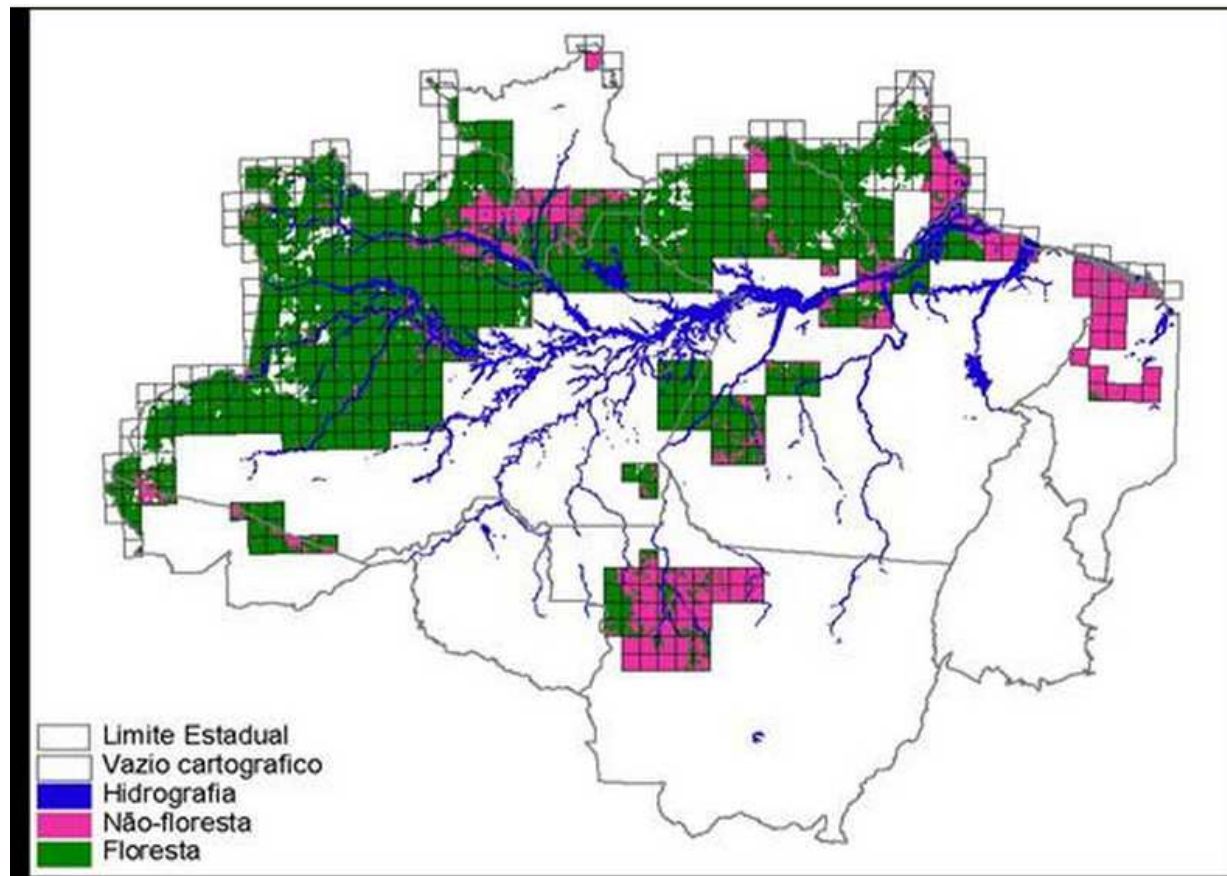
IMATI – Monica De Martino e Silvia Biasotti

ECMWF – Calum Baugh e Fernando li

JRC – Alfred de Jager, Juergen Vogt e Pierre Soille

Parceria - Exército

CI Gex - Centro de Imagens e Informações Geográficas do Exército
Levantamento do vazio cartográfico da Amazônia (1.142.000 km²).
TerraHidro está sendo utilizado na extração da drenagem



Divulgação realizada

Curso do TerraHidro de 4 horas

Universidades

IPH – Rio Grande do Sul (Porto Alegre)

Rio Grande do Norte (Natal)

Paraíba (João Pessoa)

Campina Grande

Ceará (Fortaleza)

Acre (Rio Branco)

Bahia (Salvador)

Santa Catarina (Florianópolis)

UNESP (Ilha Solteira)

INSA – Instituto Nacional do Semiárido

Divulgação prevista

Universidades

Pará (Belém)

Sergipe (Aracaju)

Alagoas (Maceió)

São Carlos

Viçosa

TerraHidro – Equipe

Gerentes

Sergio Rosim

João Ricardo de Freitas Oliveira

Consultor

Camilo Daleles Rennó

Programadores

Silvia Shizue Leonardi (aposentando)

José Luis de Oliveira (contrato de um ano)

Desenvolvedores

Eric Silva Abreu (FUNCATE)

Henrique Rennó de Azeredo Freitas (doutorando)

[Alexandre Copertino Jardim](#) (doutorando - CEMADEN)

Obrigado!