



CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO BANCO DO ÁLVARO (MA) A PARTIR DE MÉTRICAS DERIVADAS DE BATIMETRIA DE ALTA RESOLUÇÃO

Pinheiro, E. C. F. ^{1*}; Frazão, E.P.²; Lopes, V.H.R. ²; Maia de Almeida, N.^{1*}

¹ Universidade Federal do Ceara – UFC; Ceará

²Serviço Geológico do Brasil; Rio Grande do Norte

*Autor correspondente: eduardocerveira@alu.ufc.br

Resumo:

O mapeamento de fundos marinhos rasos é essencial para compreender a dinâmica sedimentar, identificar habitats bentônicos e apoiar o manejo de áreas costeiras e oceânicas. Na Margem Equatorial Brasileira, a aproximadamente 150 km do Litoral maranhense, o Banco do Álvaro representa uma área de plataforma continental ainda pouco estudada sob a perspectiva geomorfológica e sedimentológica. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo caracterizar as feições morfológicas dessa região por meio da aplicação de métricas derivadas de modelos digitais de terreno (MDT) em dados de batimetria multifeixe. Os dados foram obtidos pelo projeto PROAMAZONAS do Serviço Geológico do Brasil (SGB) a bordo do Navio de Pesquisa Hidroceanográfico Vital de Oliveira em maio de 2024. Os dados foram processados utilizando o *software* Caris Hips & Sips. A interpretação morfológica foi apoiada pelo cálculo de métricas derivadas no ArcGIS 10.8.2 e, a partir do raster batimétrico, foram gerados mapas de declividade (slope), índices de posição batimétrica em escala ampla e fina (Broad e Fine BPI) e medidas de rugosidade (VRM). A análise dos dados resultou em um modelo digital do fundo marinho com profundidades variando entre aproximadamente 19 m e 49 m. A interpretação integrada dos mapas e das métricas utilizadas revelou feições morfológicas relevantes. A feição central da área de estudo se destaca por apresentar alta rugosidade, textura densa, pontilhada e repetição padronizada, sugerindo a presença de construções rochosas ou concreções marinhas. Essa hipótese é reforçada pelos valores positivos de BPI (fine BPI) e elevado grau de declividade, indicando uma elevação localizada com bordas íngremes, típicas de estruturas recifais ou montes carbonáticos. Além disso, a análise identificou padrões de canais na porção sul da área, compatíveis com áreas de drenagem ou zonas de instabilidade sedimentar, e formas circulares isoladas em setores mais profundos. Os resultados obtidos demonstram a eficácia do uso combinado de métricas morfométricas aplicadas a modelos batimétricos de alta resolução para o mapeamento e a caracterização de feições bentônicas de um parque estadual marinho da margem equatorial, contribuindo assim para a gestão ambiental da região.

Palavras-Chave: Batimetria multifeixe; Geomorfologia; Margem Equatorial.

CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO BANCO DO ÁLVARO (MA) A PARTIR DE MÉTRICAS DERIVADAS DE BATIMETRIA DE ALTA RESOLUÇÃO

Pinheiro, E. C. F. 1*; Frazão, E.P.2; Lopes, V.H.R. 2; Maia de Almeida, N.1 *

1 - Universidade Federal do Ceara – UFC / Ceará; 2 - Serviço Geológico do Brasil / Rio Grande do Norte

Introdução

Mapear a morfologia de fundos marinhos rasos é crucial para entender a distribuição da biodiversidade e os processos que a estruturam. (Harris & Baker, 2012). Nesse sentido o emprego de atributos de terreno como substitutos abióticos fundamenta mapas de habitat utilizáveis em planejamento e gestão (Lecours et al., 2016). Na Margem Equatorial Brasileira, a bacia Pará–Maranhão, de natureza inteiramente marítima (Soares, 2007), abriga o Parque Estadual Marinho Banco do Álvaro, a aproximadamente 150 km do litoral maranhense, que representa uma área de plataforma continental ainda pouco estudada sob a perspectiva geomorfológica e sedimentológica. Nesse contexto, esse estudo tem como objetivo caracterizar as feições morfológicas dessa região por meio da aplicação de métricas derivadas de modelos digitais de terreno (MDT) em dados de batimetria multifeixe. Os dados foram obtidos pelo projeto PROAMAZONAS I do Serviço Geológico do Brasil (SGB) a bordo do Navio de Pesquisa Hidroceanográfico Vital de Oliveira em maio de 2024.

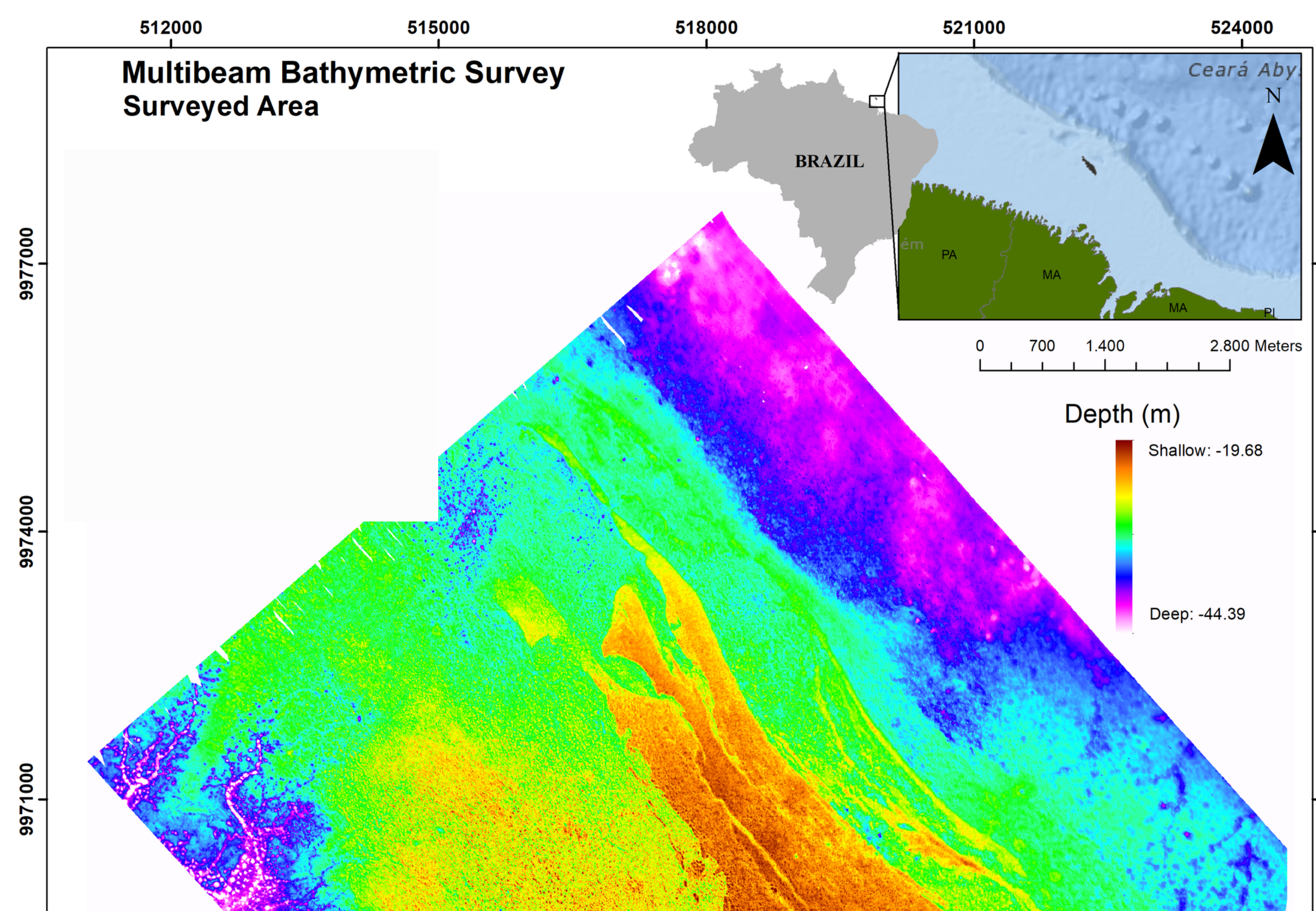


Figura 1. Mapa Batimétrico da área coletada por batimetria de alta resolução no Banco do Alvaro (MA)

Material e Métodos



Figura 2. Fluxo metodológico dos processos utilizados.

Os dados batimétricos de alta resolução foram adquiridos por meio de levantamentos com Ecosonda Multifeixe (MBES). O conjunto foi disponibilizado pré-processado nos softwares CARIS HIPS & SIPS PRO pelo SGB (correções de velocidade do som, maré e o georreferenciamento do dado), o MDT possui resolução de 1 m (grid), abrangendo profundidades que variam aproximadamente entre 19 m e 49 m (Figura 1). A partir desse raster, as métricas foram derivadas, no ArcGIS 10.8.2 por meio da extensão Benthic Terrain Modeler (BTM). As métricas geomorfológicas foram derivadas, Slope, BPI (Fino e Ampla) e Rugosidade (VRM). O BPI mede, por vizinhança, a elevação relativa de cada célula frente à média local, permitindo discriminar cristas (valores positivos), depressões (negativos) e superfícies planas (~0), em múltiplas escalas espaciais, conforme a janela escolhida. A interpretação integrada dessas métricas fundamentou a identificação das feições de interesse e a produção dos mapas temáticos apresentados.

Resultados

A análise dos dados resultou em um modelo digital do fundo marinho com profundidades variando entre aproximadamente 19 m e 49 m. A interpretação integrada dos mapas e das métricas utilizadas revelou feições morfológicas relevantes. A feição central da área de estudo se destaca por apresentar alta rugosidade, textura densa, pontilhada e repetição padronizada, sugerindo a presença de construções rochosas ou concreções marinhas. Essa hipótese é reforçada pelos valores positivos de BPI (fine BPI) e elevado grau de declividade, indicando uma elevação localizada com bordas íngremes, típicas de estruturas recifais ou montes carbonáticos. Além disso, a análise identificou padrões de canais na porção sul da área, compatíveis com áreas de drenagem ou zonas de instabilidade sedimentar, e formas circulares isoladas em setores mais profundos.

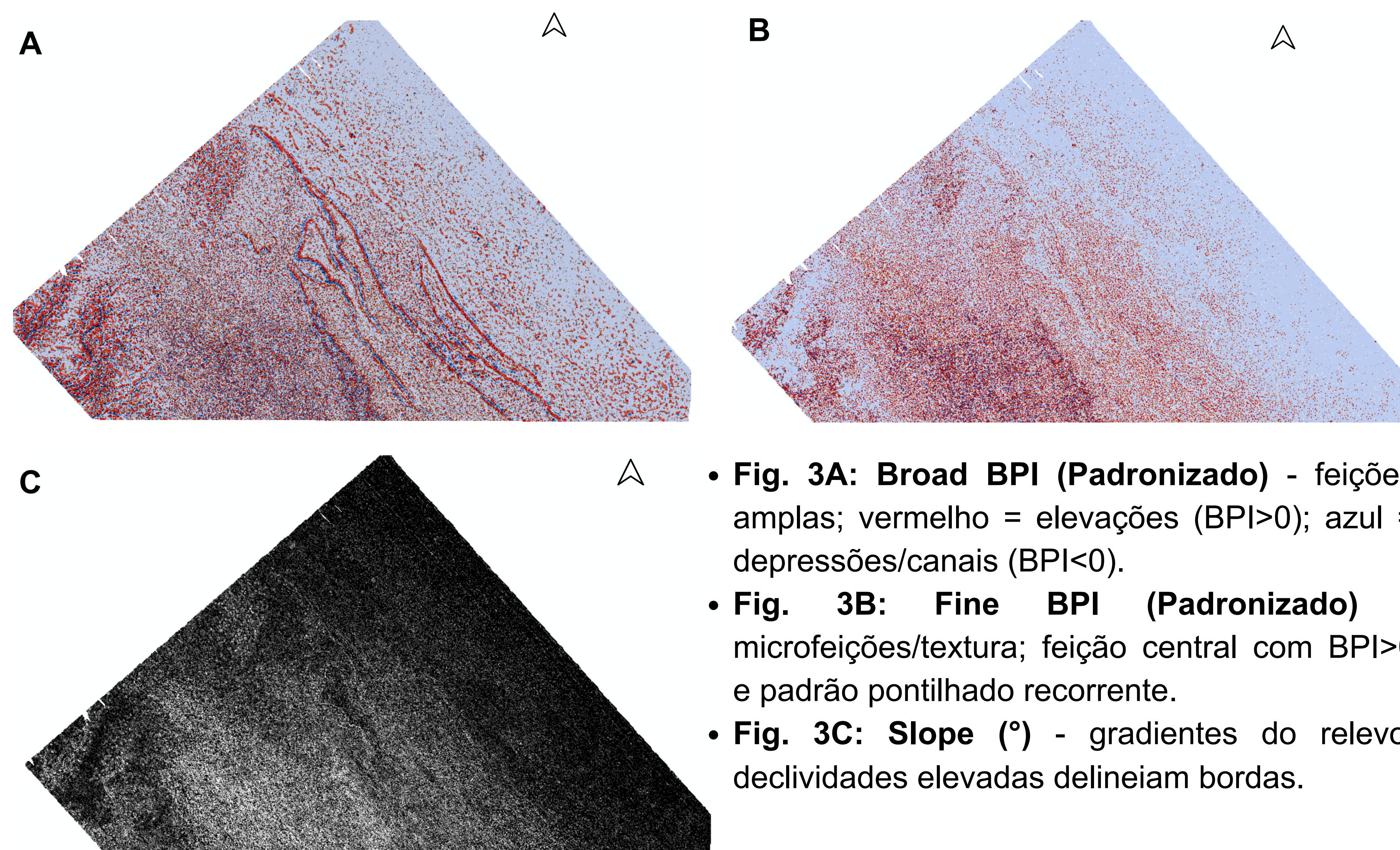


Figura 3. Mapas de métricas geomorfológicas derivadas: Slope, BPI (Fino e Ampla)

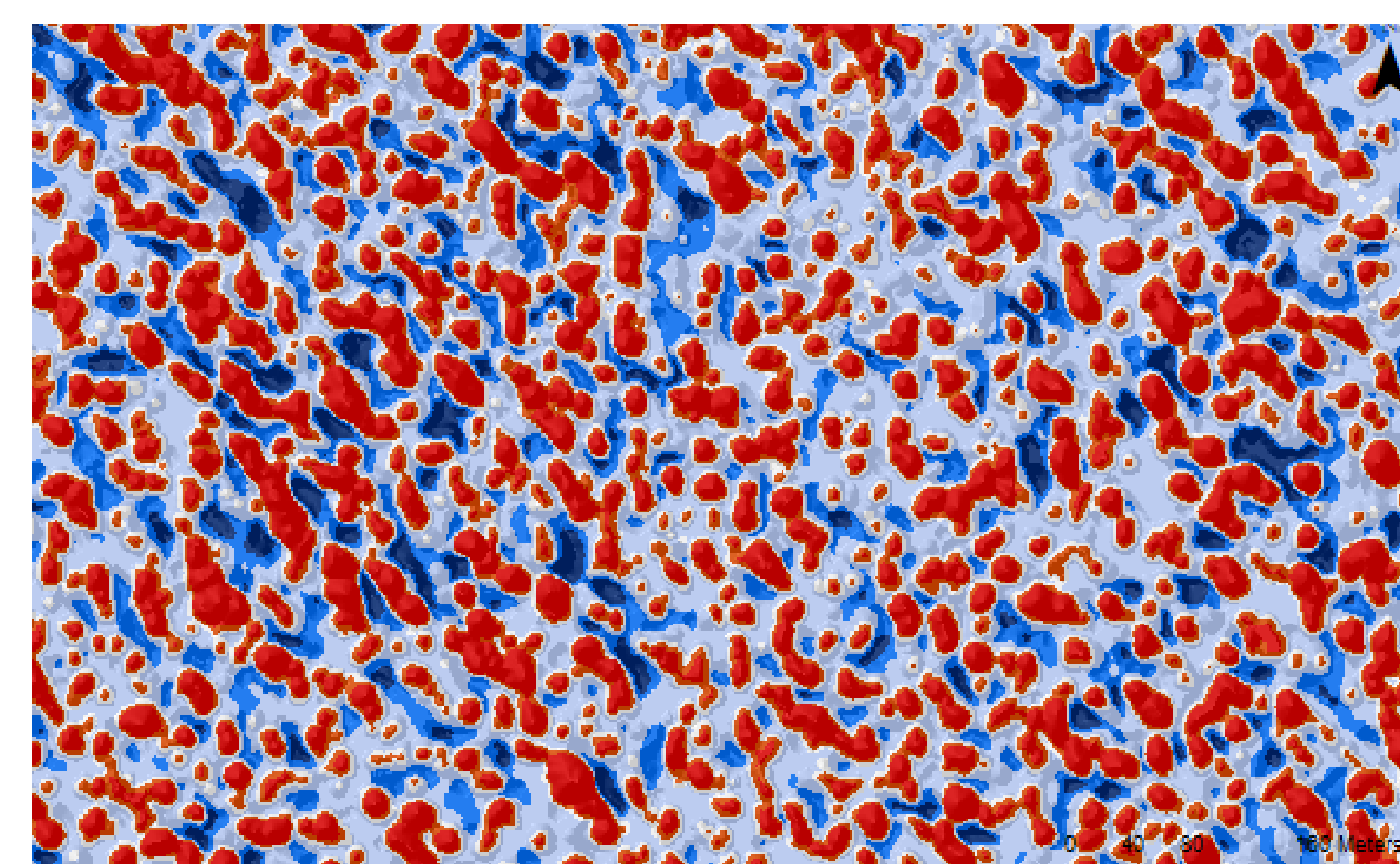


Figura 4. Porção central (zoom, Fine BPI + Slope).

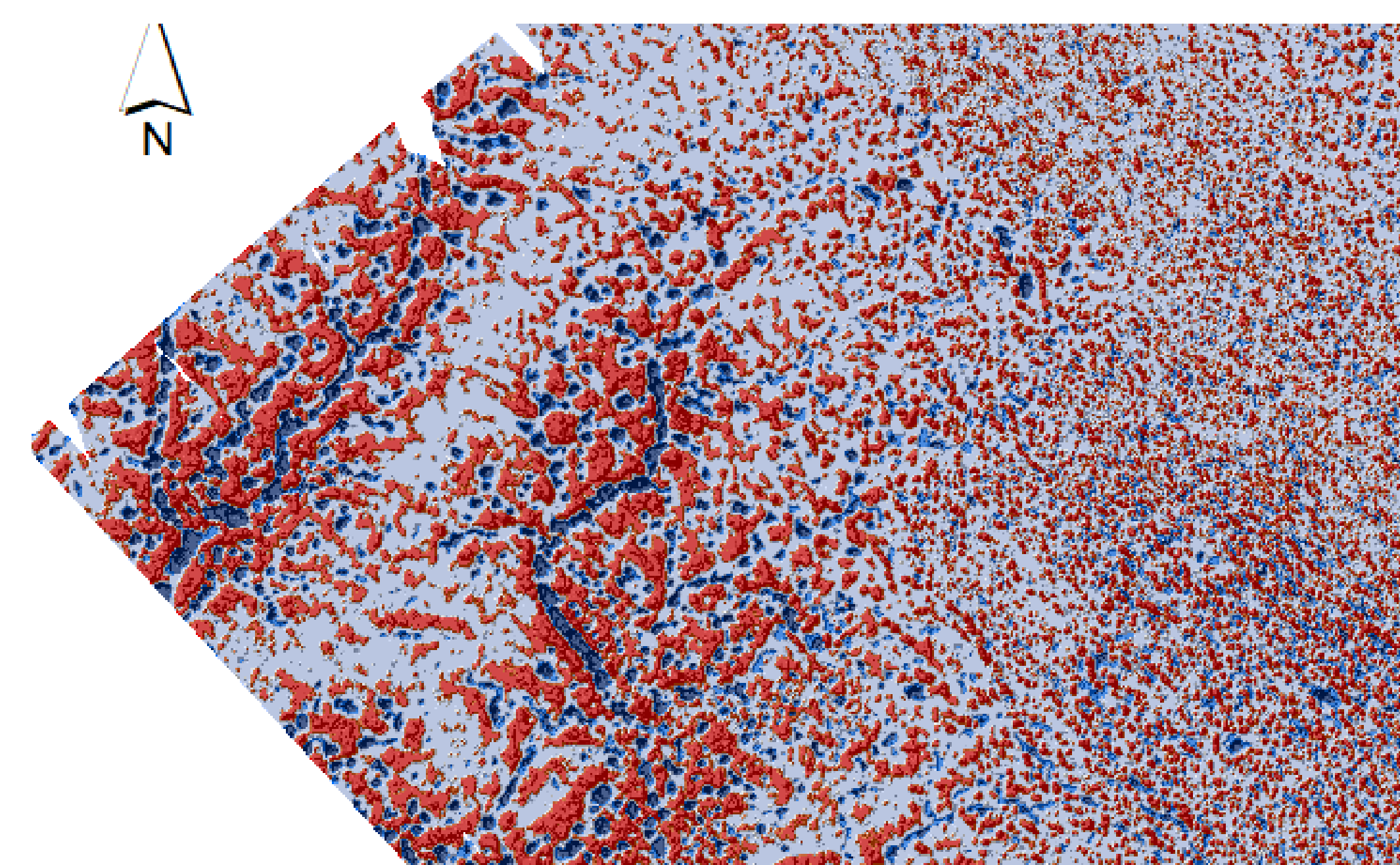


Figura 5. Porção sul (zoom, Broad BPI + Slope)

Conclusão

Os resultados obtidos demonstram a eficácia do uso combinado de métricas morfométricas aplicadas a modelos batimétricos de alta resolução para o mapeamento e a caracterização de feições bentônicas de um parque estadual marinho da margem equatorial, contribuindo assim para a gestão ambiental da região.

