

BOLETIM DE MONITORAMENTO POR SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO

LOCAL: ÁREA DE ABRANGÊNCIA NO RIO PARAÍBA DO PISF (PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO) – EIXO LESTE APRESENTAÇÃO

NDVI – EIXO NORTE

AESA/GHEE – 09/09/2024

MONITORAMENTO POR SIG

O presente relatório exibe informações de possíveis áreas de desenvolvimento agrícola e preparo de solo, dando subsídios a AESA para a efetiva gestão e fiscalização do uso e monitoramento via sistema de informações geográficas para áreas de abrangência do PISF, eixo leste, na Paraíba. O trecho analisado nesse último mês, compreende o recorte geográfico entre os municípios de Monteiro e Boqueirão. O monitoramento por Geotecnologias (Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento) possibilitou a confecção dos mapas das áreas de vegetação nativa do leito, agricultura e áreas em preparo de solo de todo o trecho perenizado do rio Paraíba, na Região do Alto Curso do rio Paraíba, com base na Resolução nº 1292/2017, as condições da permissão de acesso à água no Sistema Hídrico Rio Paraíba – Boqueirão.

DADOS BASE UTILIZADOS / GEE – GOOGLE EARTH ENGINE

Imagens de satélite utilizadas: SENTINEL 2A – 01 de JULHO de 2024 (EIXO NORTE) e 12 de AGOSTO (EIXO LESTE) (10m de resolução espacial) / CBERS4A (2m/8m) – 26 de JULHO de 2024 (auxiliar) / Landsat 8- OLI de 17 de AGOSTO de 2024. Aquisição: INPE/ [www.copernicus.eu.](http://www.copernicus.eu/) / USGS.

Fonte de arquivos vetoriais: GEOPORTAL- AESA. Vetorização: imagem (CBERS4A) Software utilizado: QGIS / SPRING-INPE

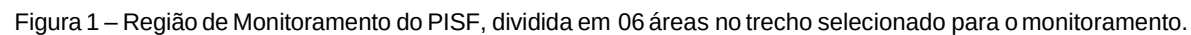
GEE : *Image COPERNICUS/S2_SR_HARMONIZED/20240701T130251_20240701T130249_T24MWT (26 bands)*

type: Image /id: COPERNICUS/S2_SR_HARMONIZED/20240701T130251_20240701T130249_T24MWT

version: 1725556908268545 /bands: List (26 elements)/properties: Object (101 properties)

MAPEAMENTOS

Gerou-se um modelo temático da área do entorno, apresentando as classes geradas da imagem, em composição colorida, RGB 11,8,2, realçadas, sob contraste, e com correções de níveis de cinza. Fez-se um mosaico entre as imagens do satélite Sentinel2A (MYS e MZS) e uma correção atmosférica. Para identificação das áreas de plantio, a área de monitoramento foi dividida em 06 quadriculas (Figura 01) e mapeou-se um NDVI (mapa complementar) dos talhões, e uma CMA (Composição Multiespectral Ajustada), de acordo com a Figura 02.



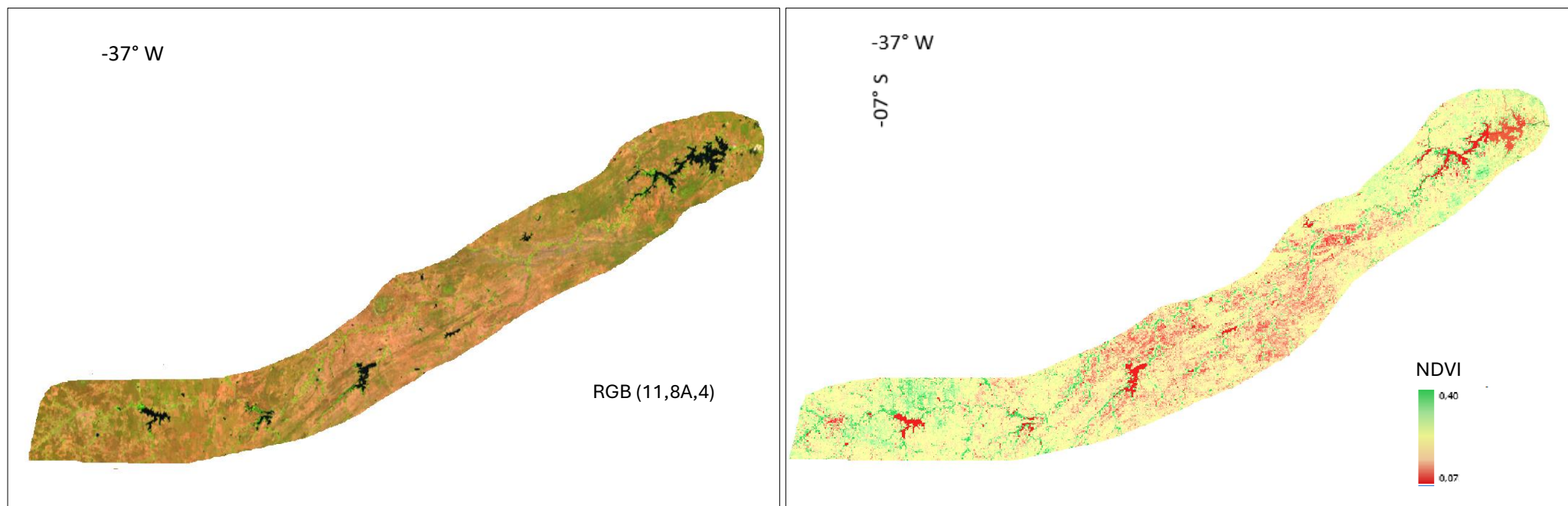


Figura 2 – Recorte processado do entorno do trecho perenizado do Rio Paraíba utilizando scripts no GEE e QGIS. Imagem de 12/08/2024.

OBSERVAÇÃO QUANTO AOS MAPEAMENTOS

Os mapas de ABRIL trouxe respostas muito significativas quanto ao aumento dos níveis dos espelhos d'água das bacias hidráulicas do entorno do rio Paraíba, cujo trecho é perenizado, em face dessa região está dentro do período de chuvas (por vezes intensas). Além disso, elevou-se as coberturas de vegetação nativa, tanto no leito do rio quanto nas áreas mais próximas, seguindo o recorte gerado no processamento.

PROCESSAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DAS IMAGENS

Para o processamento das imagens, o período de estiagem colaborou para escolhas de imagens sem sombras e nuvens. Para o presente boletim, SEGUNDO do ano de 2024, a imagem de satélite escolhida apresentou resposta espectral positiva, sem nuvens, e assim, foi possível a identificação dos alvos. As imagens de agosto (período seco), apresentaram um semiárido (especificamente o trecho do PISF), com cobertura vegetal bem reduzida, próximos ao município de Monteiro, São Domingos do Cariri e Barra de São Miguel, sendo mais percebida no leito do rio Paraíba, em meio ao solo exposto do entorno, como podem ser observados na Figura 3 (A, B, C, D, E, F, G, H).

Fez-se uma correção radiométrica dos três canais (RGB 11,8A,2), em seguida uma composição colorida com realce linear e uma saturação, utilizando plugins de processamento de imagens. Nessa composição fez-se, a posteriori, uma CMA – Composição Multiespectral Ajustada (NDVI realçado) para o processo de vetorização e classificação, usando as imagens do mês escolhido. Também foi necessário o ajuste de contrastes para melhor se adequar as visualizações das áreas agrícolas. Para a classificação e vetorização, utilizou-se das imagens do satélite CBERS4A, com poucas nuvens e sombras e por ser de alta resolução. O esquema abaixo mostra o processo:

***QGIS - Classificação não supervisionado > vetorização > Validação geométrica > fusão de canais > cálculo de áreas > mapeamentos
GEE – Scripts para IMG+NDVI >API Reference>code editor > edição(filter;sort;firsth) > classificação por paleta de cores > RGB e NDVI***

Foram gerados, portanto, 06 quadrículas, conforme expressam as Figuras (04, 05, 06, 07, 08, 09,10). A data da resposta espectral dos alvos corresponde ao dia 12 de Agosto de 2024.

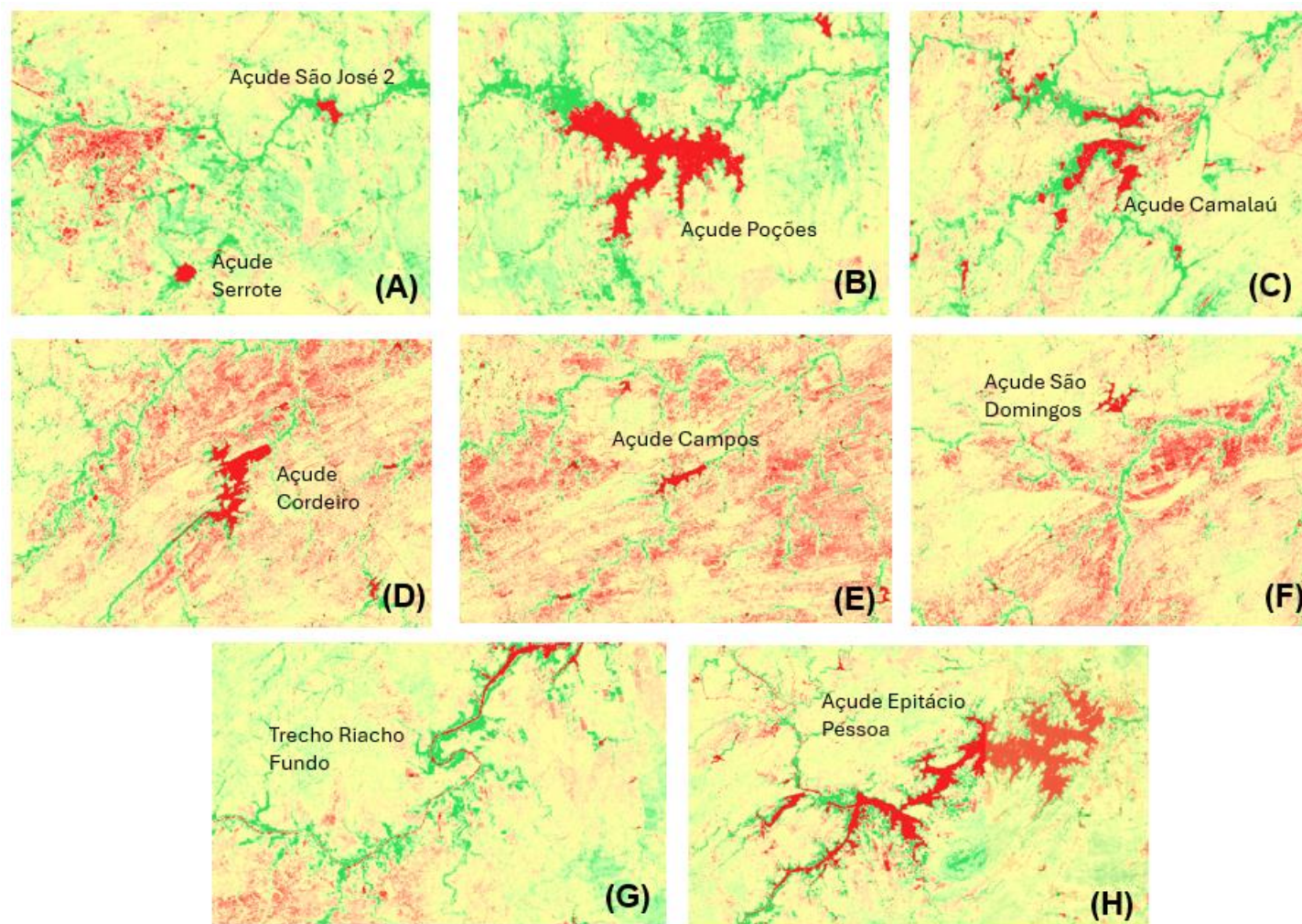


Figura 3 – Trechos divididos de Monteiro a Boqueirão. Composição interpolada em NDVI , apontando algumas exposições de cobertura vegetal no leito do rio e aumentos de solo exposto. Imagens do dia 12 de Agosto de 2024.

Fonte: GEE ,(2024).

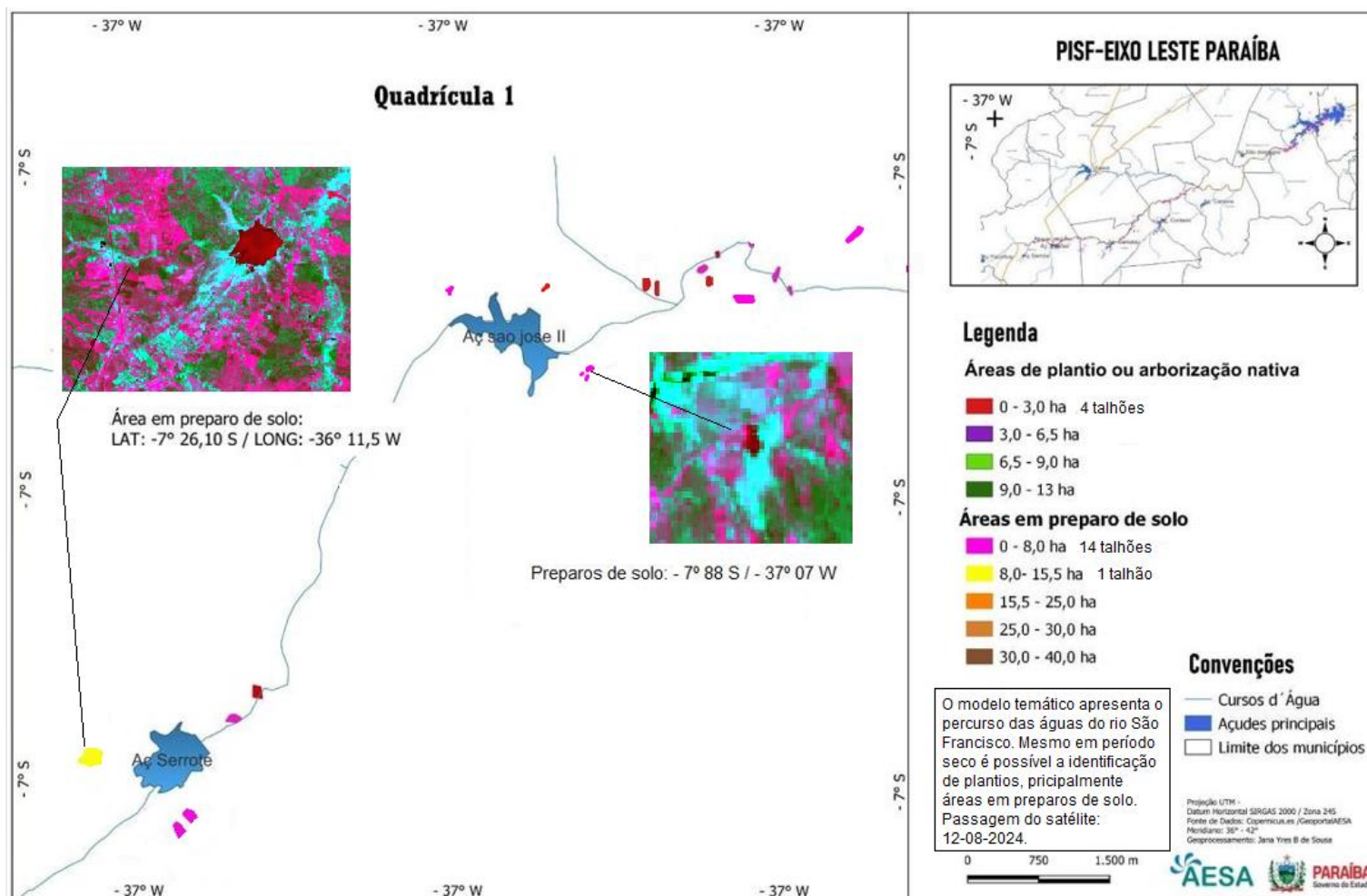


Figura 4- Mapeamento do primeiro trecho para indicação de pontos de prováveis áreas de agricultura e preparo de solo.

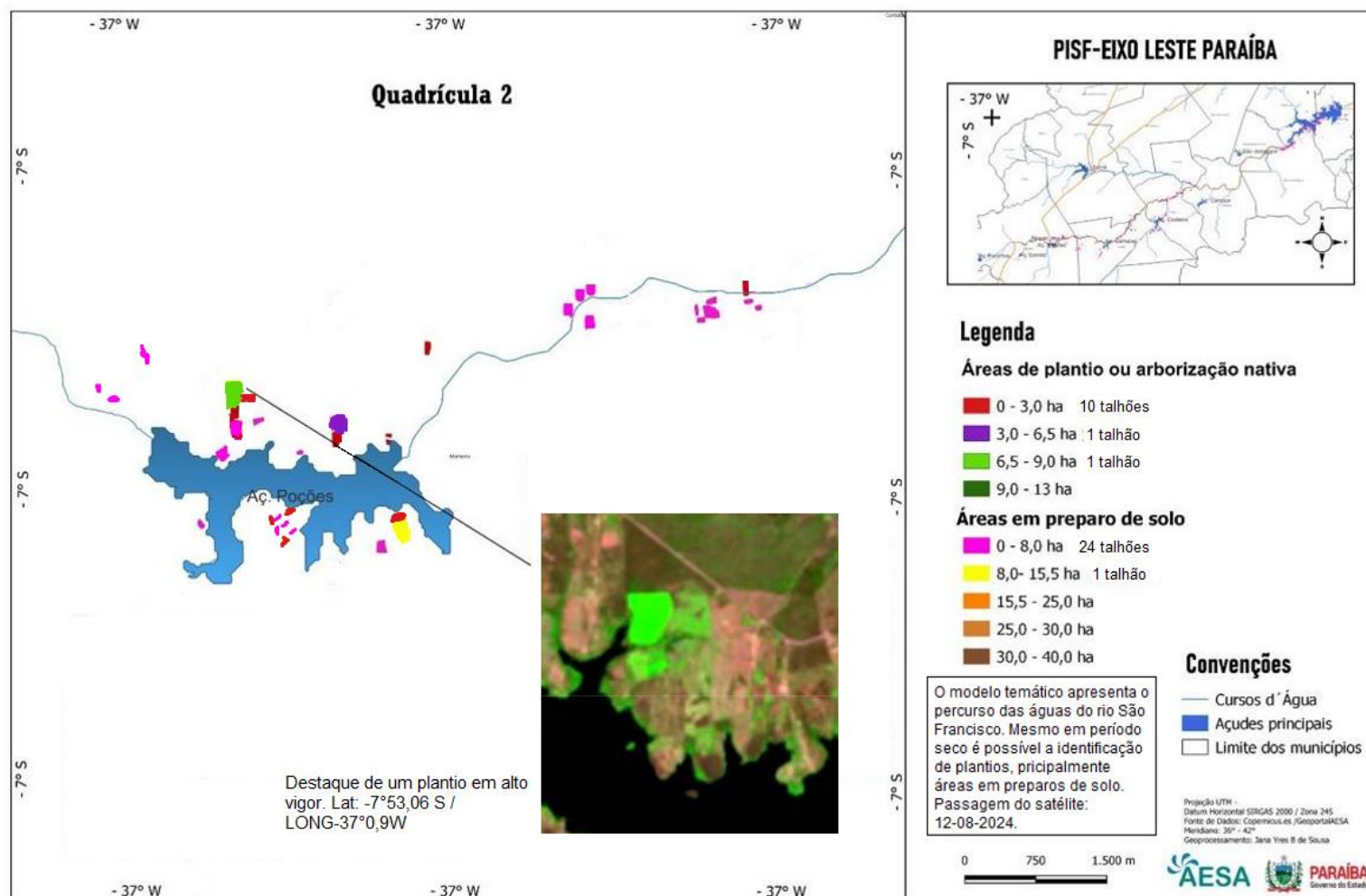


Figura 5 - Mapeamento do segundo trecho para indicação de pontos de prováveis áreas de agricultura e preparo de solo.

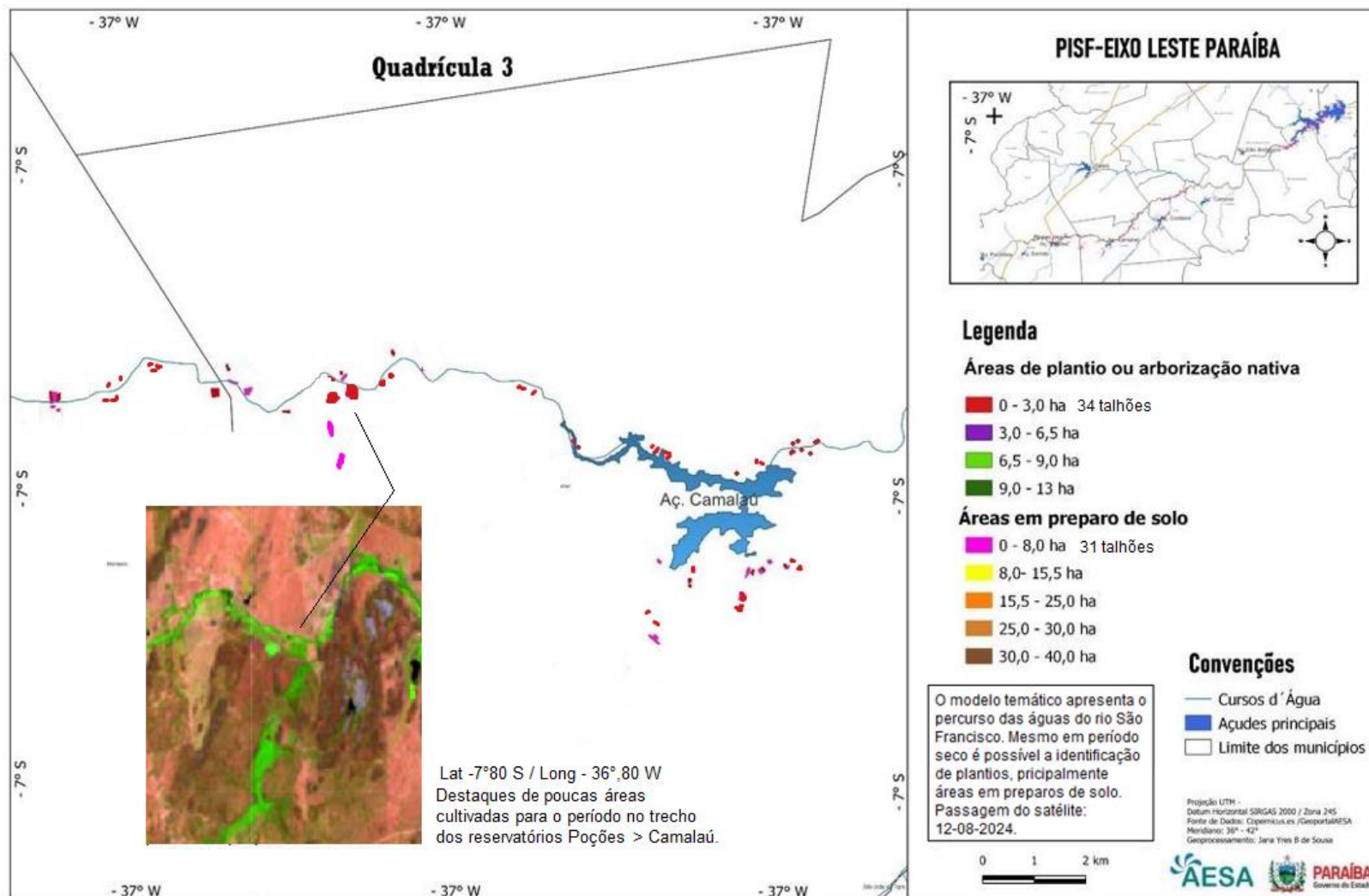


Figura 6 - Mapeamento do terceiro trecho para indicação de pontos de prováveis áreas de agricultura e preparo de solo.

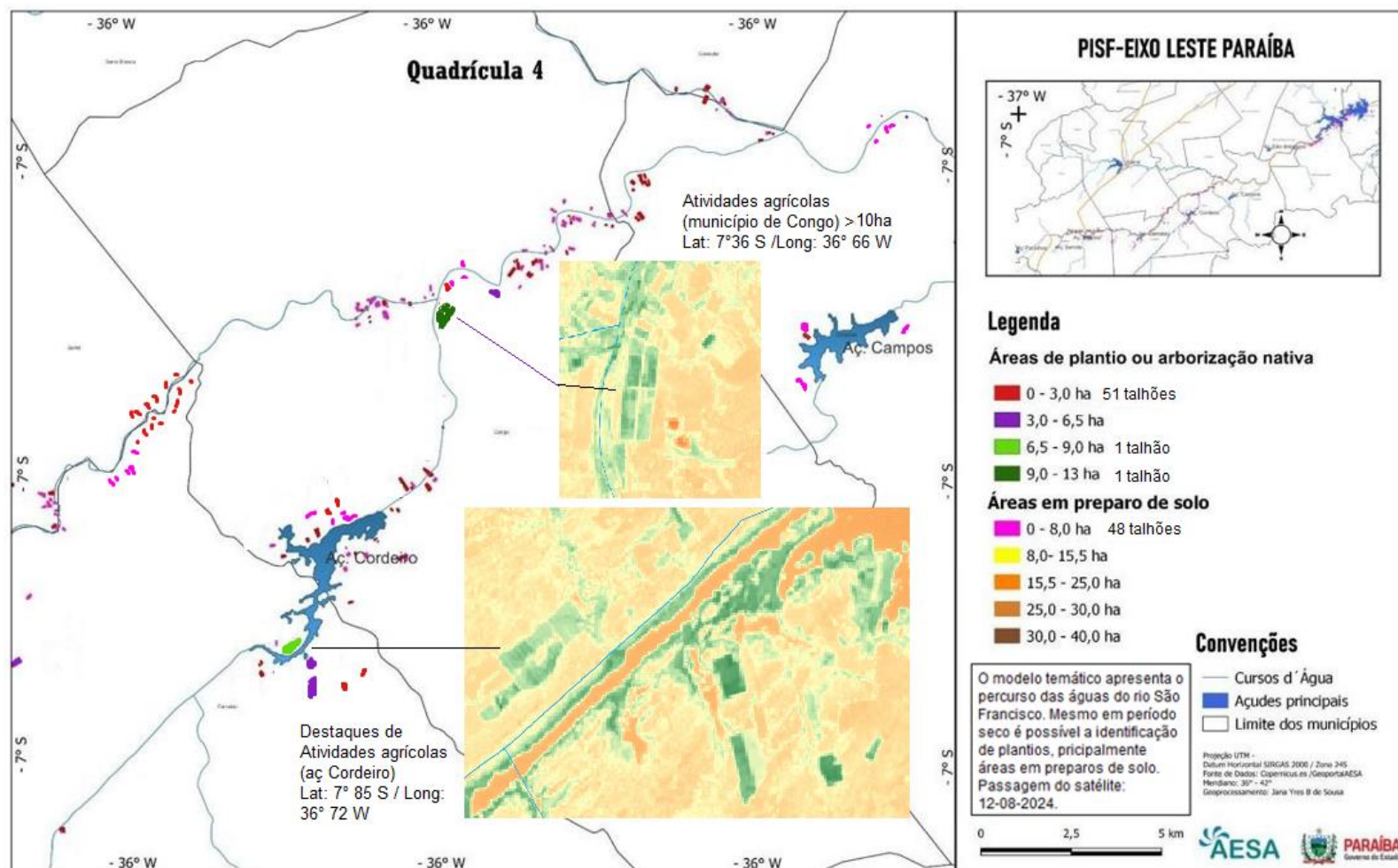


Figura 7 - Mapeamento do quarto trecho para indicação de pontos de prováveis áreas de agricultura e preparo de solo.

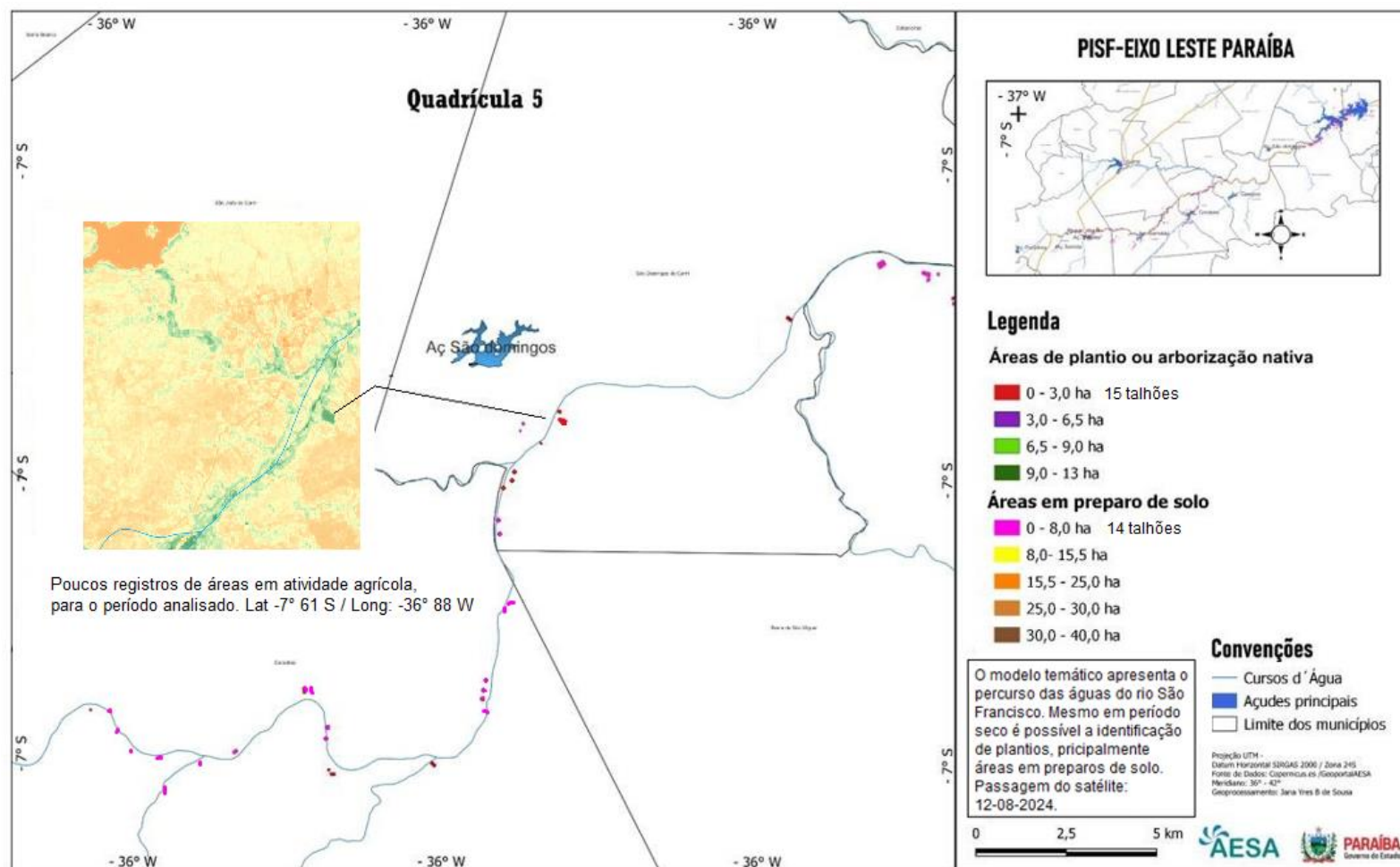


Figura 8 - Mapeamento do quinto trecho para indicação de pontos de prováveis áreas de agricultura e preparo de solo.

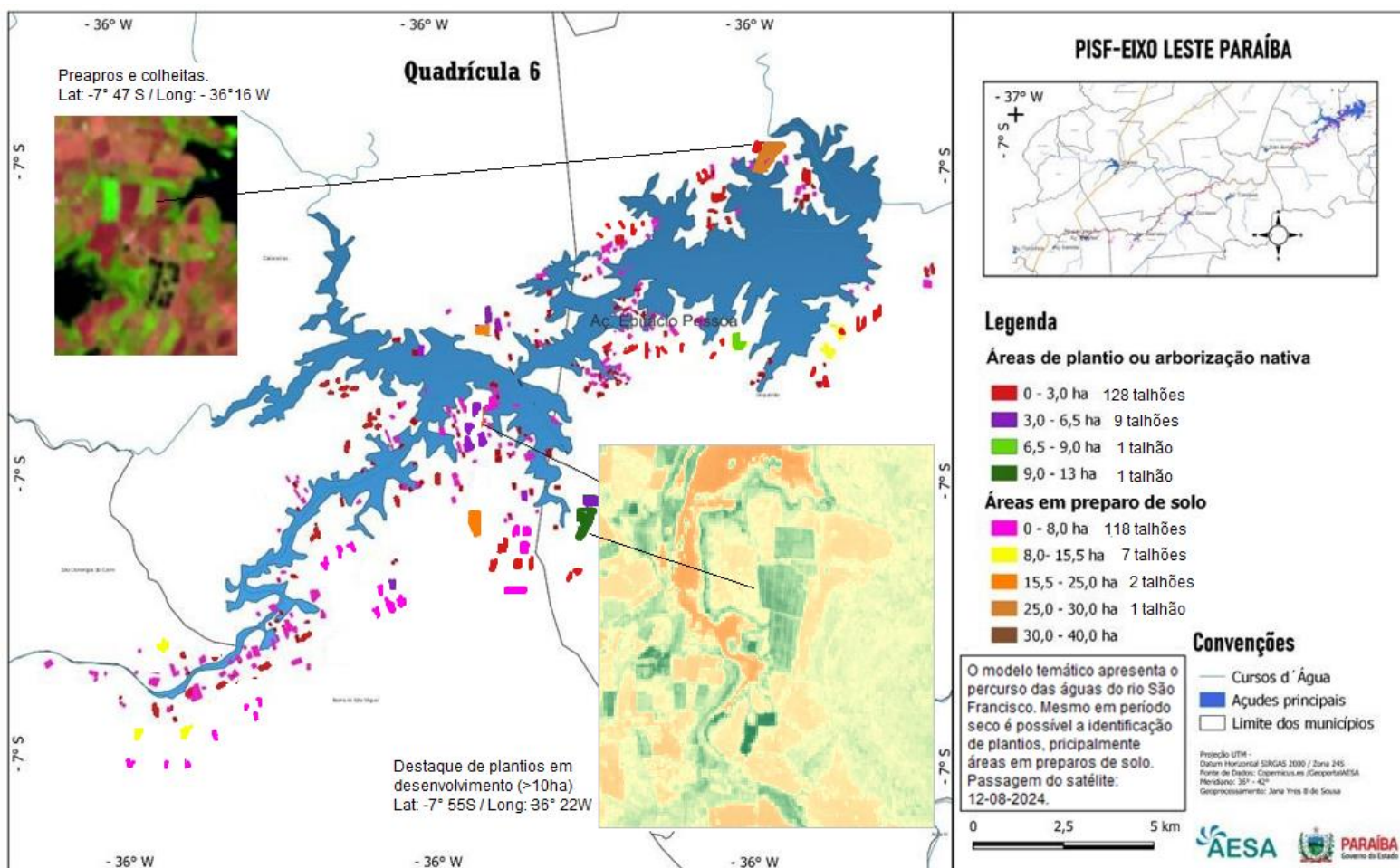


Figura 9 - Mapeamento do sexto trecho para indicação de pontos de prováveis áreas de agricultura e preparo de solo.

MONITORAMENTO EIXO NORTE

Para essa segunda análise espacial, considerando o sistema de informações geográficas para áreas de abrangência do PISF, eixo norte, na Paraíba, fez-se um recorte do trecho analisado para o mês de agosto. Nessas análises preliminares, sem definição de quadrículas, utilizou-se imagens de satélite do sensor OLI(Landsat8), sem cobertura de nuvens , percebido na passagem do satélite em 17 de Agosto de 2024. O monitoramento já supracitado, feito pelo cálculo do NDVI, a CMA e em seguida o mapeamento, trouxe como resposta um entorno indicando baixa cobertura verde junto a áreas agrícolas, bem típico em época de período seco e solos muito expostos, com possibilidade de se prolongar para os próximos meses (Figura 10). As amostras de maiores destaques sob influência das águas do rio São Francisco, estão apresentadas na Figura11, onde se pode observar, por meio do NDVI, a cobertura vegetal em apenas nos trechos dos canais artificiais de alguns afluentes do rio Piranhas e no entorno das bacias hidráulicas dos principais reservatórios.

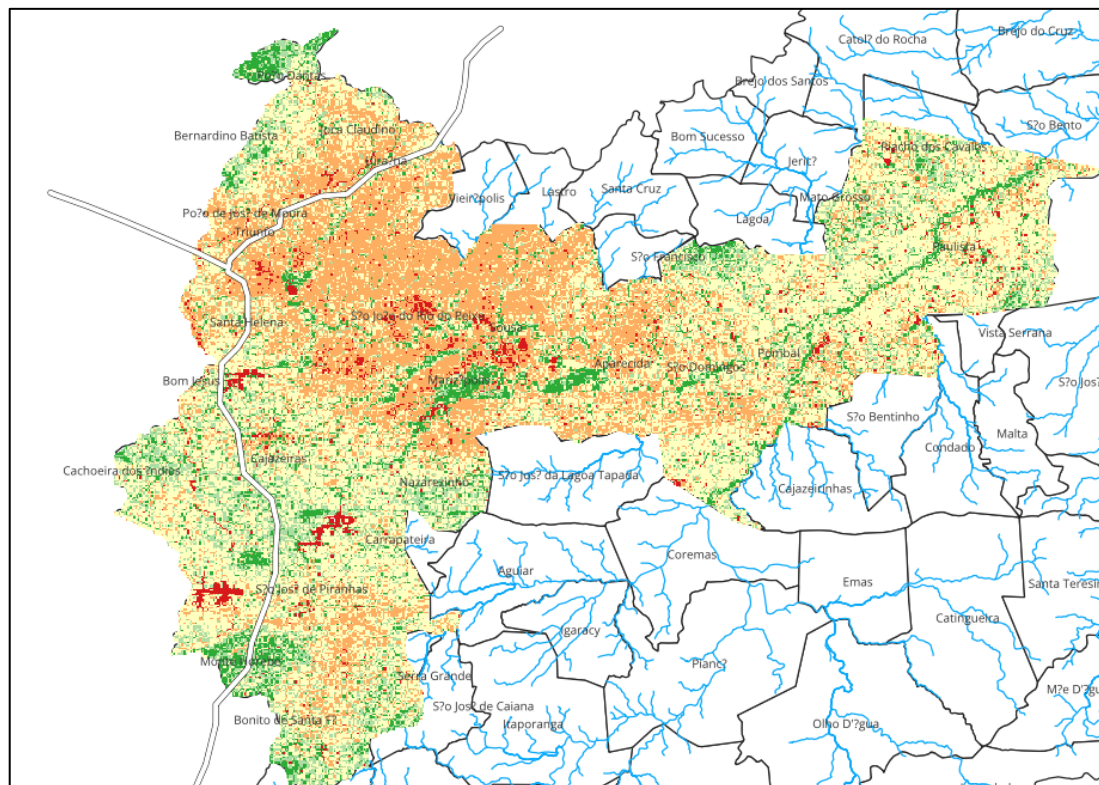


Figura 10 – Imagem do NDVI, do trecho do canal perenizado, contemplando rios e riachos das bacias e subbacias (Piancó, Peixe, médio Piranhas). Imagem do dia 17 de AGOSTO de 2024.

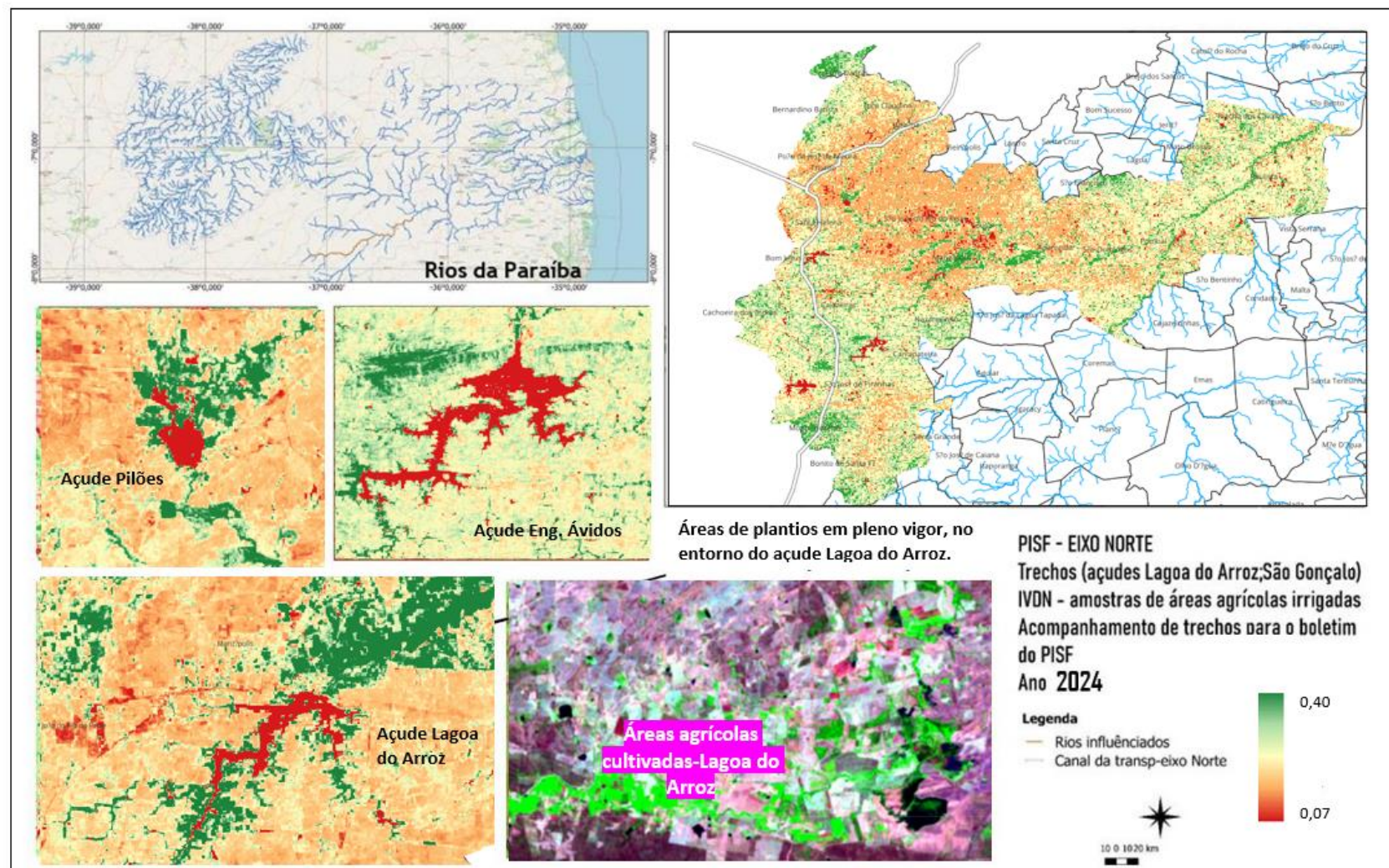


Figura 11 – Imagem do NDVI, do trecho do canal perenizado, contemplando rios e riachos das bacias e subbacias (Piancó, Peixe, médio Piranhas). Imagem dia 17 de AGOSTO de 2024.

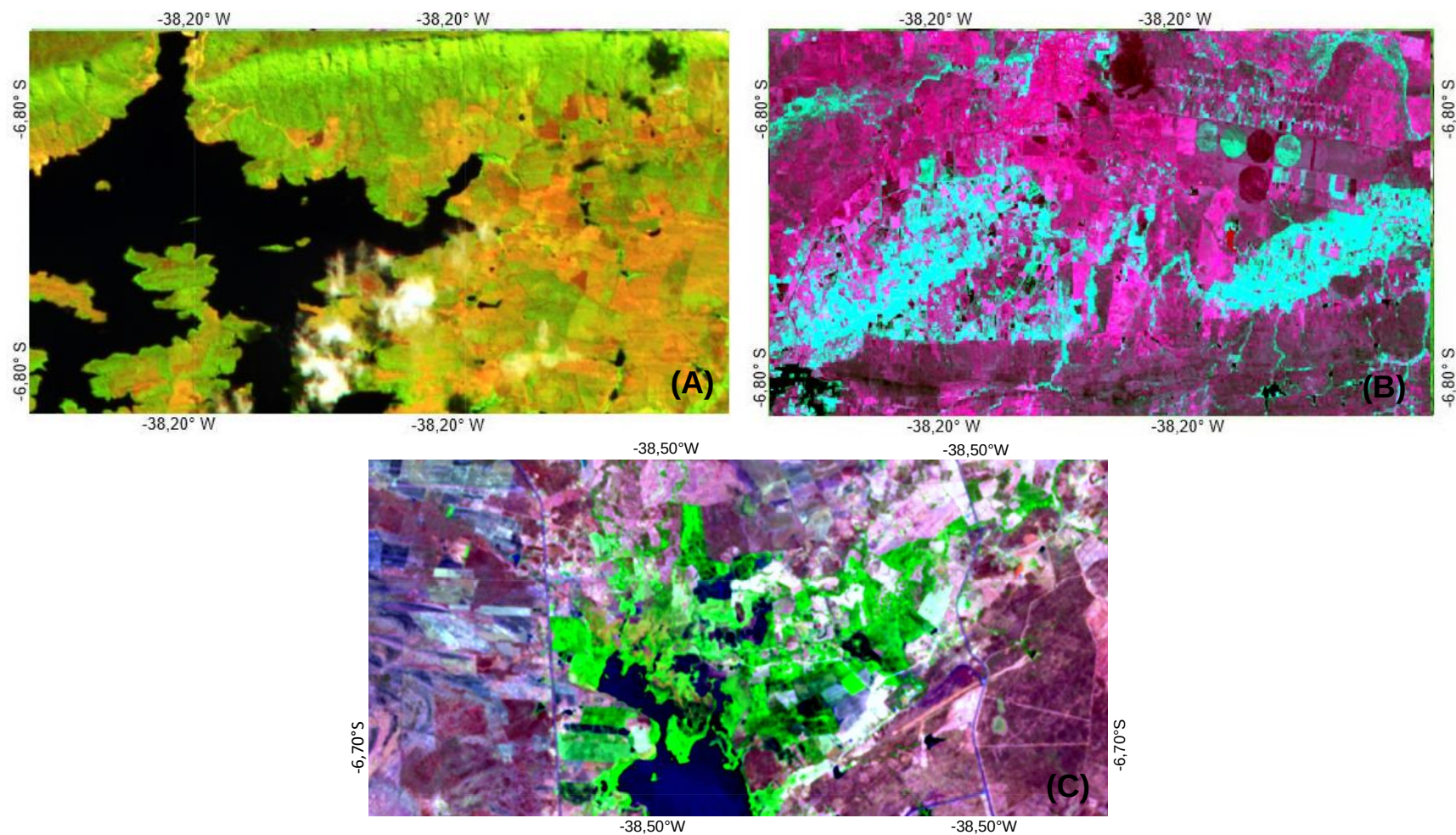


Figura 12 – (A) – Talhões em preparos de solo no entorno da bacia hidráulica do açude Eng. Ávidos. (B) - área de atividade agrícola das várzeas de Sousa. (C) Açude Pilões e culturas agrícolas em desenvolvimento.

As amostras da Figura 12 mostram áreas de plantios em desenvolvimento e preparos de solo, principalmente no entorno das bacias hidráulicas e cursos artificiais. Alguns reservatórios principais se encontram com mais de 50% da capacidade, conforme supracitados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vetorização feita nas imagens do NDVI, (EIXO LESTE) para o resultado das quadrículas referente ao mês de **AGOSTO de 2024**, apresentaram mais áreas DE PLANTIO mostrando que houve nos meses anteriores, mais colheitas, conforme aponta o boletim de ABRIL. O período de estiagem (falta de chuvas) não alterou a rotina agrícola , conforme os dados apresentados na Tabela 1:

Tabela 1 – Resumo das quadrículas com a respectiva quantidade de talhões.

Quadrículas	Talhões
1	19
2	37
3	65
4	101
5	29
6	267
Total	518

Fonte: AESA (2024).

Quadrícula 1: Áreas de plantios cultivados próximos ao reservatório de São José II e Serrote.

Quadrícula 2: Bastante atividade agrícola as margens do açude poções, com destaque para um talhão com 8,2ha.

Quadrícula 3: Destaques para poucas atividades agrícolas, nesse período analisado.

Quadrícula 4: A partir desse trecho, entre os municípios de Camalaú, Congo e Caraúbas, as atividades agrícolas são mais desenvolvidas e trabalhadas. Mesmo com o tempo seco, porém com a presença das águas do rio São Francisco, não comprometeram o plantio, sendo possível observar áreas com mais de 10ha em atividade.

Quadrícula 5: O trecho do rio Paraíba, entre os municípios de Caraúbas e Barra de São Miguel apresentaram poucos talhões plantados e preparados.

Quadrícula 6: O período de estiagem do mês analisado não impediu as atividades agrícolas de continuarem. O mapeamento identificou muitos plantios e preparos de solo com limites de área de mais de 10ha e 20 ha no interior da bacia hidráulica do Eptácio Pessoa.

O monitoramento feito por meio do Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto identificaram uma baixa diminuição de 4,05% em relação aos dados colhidos no mês de ABRIL de 2024:

- a) 2º Boletim de AGOSTO de 2023: **484** talhões
- b) 3º Boletim de DEZEMBRO de 2023 **836** talhões
- c) 1º Boletim de ABRIL de 2024: talhões **539** talhões
- d) 2º Boletim de AGOSTO de 2024: **518** talhões

Mesmo com a última ligação do bombeamento das águas do PISF (novembro 2021), as práticas agrícolas (plantios e preparos de solo) do eixo leste, foram mantidas um pequeno percentual em comparação com o último boletim. Os registros de chuvas irregulares diminuíram áreas em preparos de solo. O percurso das águas do rio São Francisco se mantém. As ferramentas SIG foram eficazes em diagnosticar, para todo o trecho, o uso e ocupação da área do PISF.

REFERÊNCIAS

AESA – AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA. Boletins hidrológicos, 2023. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/boletins-hidrologicos/>. Acesso em: 28 ago. 2024.