

Monitoramento de Infraestrutura e Obras Civis por Meio de Imagens de Satélite

Laércio Massaru Namikawa
Divisão de Observação da Terra e Geoinformática
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Visita Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo
22/Setembro/2022

Metodologia

Informação sobre o alvo:

Datas, plantas, mapas, projetos, ...

Disponibilidade de Imagens de Alta Resolução do **CBERS-4** (5 metros) e do **CBERS-4A** (2 metros)

Visualização de Diferença entre Imagens

Extração de informações sobre diferenças

Relatórios

ANEXO I – OBRAS PRÉ SELECIONADAS (Coordenadas Geográficas previamente conferidas)							
Município	Entidade	Cód. Intervenção	Nome da Intervenção	Valor Estimado(R\$)	Data Início	Situação	Coordenadas
MARINGÁ	MUNICÍPIO DE MARINGÁ	12385-13-2019	Elaboração de Projeto Básico e Projeto Executivo, Execução de Obras de Engenharia Aeroportuária e Se	81.500.000,00	15/02/19	Em andamento	23°28'32.3" S 52°40'40.8" W
CURITIBA	MUNICÍPIO DE CURITIBA	12268-42-2019	Ficha: 2461 CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS DA LINHA VERDE NORTE LOTE 4.1 - (R	70.167.796,28	26/11/19	Em andamento	25°23'19.6" S 49°12'15.8" W
FRANCISCO BELTRÃO	MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO	12297-4-2020	Construção do Hospital Geral Intermunicipal - Unidade de Atenção Especializada em Saúde	24.288.088,95	27/05/20	Em andamento	26°46'39.6" S 53°42'9.3" W
LONDRINA	MUNICÍPIO DE LONDRINA	12367-33-2020	Execução das obras de implantação do Loteamento Cidade Industrial de Londrina - CILON	23.942.092,99	20/11/20	Em andamento	(23°14'36.3" S 51°13'5.5" W) (23°15'0.3" S 51°13'21.3" W) (23°15'19.3" S 51°13'5.6" W)
PINHAIS	MUNICÍPIO DE PINHAIS	12441-4-2015	RECONST. DO VELODROMO NO MUN. DE PINHAIS	22.898.334,95	26/05/15	Em andamento	25°26'26.1" S 49°09'50.5" W



FRANCISCO BELTRÃO

Construção do
Hospital Geral
Intermunicipal
Unidade de Atenção
Especializada em
Saúde
Início em
27/05/2020

jornalbeltrao.com.br/noticia/298461/hospital-geral-intermunicipal-deve-estar-pronto-em-dois-anos

FRANCISCO BELTRÃO

Hospital Geral Intermunicipal deve estar pronto em dois anos

Construtora Sudoeste é a responsável pelas obras.



Redação • 07/07/2020 - 08h00min

07/07/2020



A Construtora Sudoeste está construindo o Hospital Geral Intermunicipal no Bairro Água Branca. A conclusão da obra deve ocorrer num prazo de 24 meses. O hospital vai atender os 27 municípios da microrregião. Fotos: Assessoria

FRANCISCO BELTRÃO

Hospital Geral Intermunicipal deve estar pronto em dois anos

Construtora Sudoeste é a responsável pelas obras.



Redação • 07/07/2020 - 08h00min



A Construtora Sudoeste está construindo o Hospital Geral Intermunicipal no Bairro Água Branca. A conclusão da obra deve ocorrer num prazo de 24 meses. O hospital vai atender os 27 municípios da microrregião. Fotos: Assessoria

A Construtora Sudoeste iniciou a execução das obras do futuro Hospital Geral Intermunicipal, no Bairro Água Branca, em Francisco Beltrão. Uma estrutura com mais de 12 mil metros², com 92 leitos e investimento de R\$ 24 milhões para beneficiar a saúde da população de Beltrão e da microrregião.

Imagens Disponíveis Sem Cobertura por Nuvens

CBERS4A -WPM (2m)

Cada 31 dias

23/Abr/2020

24/Jun/2020

25/Ago/2020

25/Set/2020

30/Abr/2021

01/Jul/2021

The image shows a screenshot of the INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) satellite image catalog interface. The interface is split into two main sections: a control panel on the left and a satellite map on the right.

Control Panel (Left):

- Header:** INPE logo, "MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES", "INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS", "DIVISÃO DE GERAÇÃO DE IMAGENS", "INPE | CGOBT | DIDGI".
- Navigation:** "Dados", "Consulta", "Resultados" (selected).
- Search Results:** "INPE-CDSR" category, "CBERS4A_WPM_L4_DN (4/4)" filter, and four image thumbnails with toggle switches and icons.
- Page Navigation:** "1" (current page), "«", "»".

Satellite Map (Right):

- Header:** "CATÁLOGO".
- Map:** Satellite imagery of a region in Brazil, showing cities like Rio do Mato, Nova Concórdia, Santa Rosa, and Francisco Beltrão. Road labels include PR-180, PR-475, PR-483, and PR-566.
- Map Controls:** Zoom in (+), zoom out (-), full screen, and search icons.

URL: <http://www2.dgi.inpe.br/catalogo/explore>

Imagens Disponíveis Com Processamento L2

CBERS4A -WPM (2m)

2021-03-30

The image shows a screenshot of the INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) satellite imagery catalog interface. The interface is divided into two main sections: a left sidebar and a right main map area.

Left Sidebar (INPE-CDSR):

- Header: **INPE** (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) and **DIVISÃO DE GERAÇÃO DE IMAGENS** (INPE | CGOBT | DIDGI).
- Navigation: **Dados**, **Consulta**, **Resultados**.
- Section: **INPE-CDSR**.
- Image List:

 - Section: **CBERS4A_WPM_L2_DN (7/7)**. The first image is selected and labeled **CBERS4A_WPM21014620210330**.
 - Section: **CBERS4A_WPM_L4_DN (3/3)**.

Right Main Map Area:

- Header: **CATÁLOGO** and **Olá**.
- Map: Aerial satellite view of a rural area with various landmarks and labels such as **SÃO CRISTÓVÃO**, **Peixaria Sabores do Mar Z**, **Bella Centro de Eventos**, **Auto Mecânica Água Branca**, **Rodoviária de Francisco Beltrão**, **BASCEL SOLUCOES**, **CRE - Centro Regional de Especialidades**, **Hospital Regional Walter Alberto Pecoits**, **Hotel Imperador**, **MOTEL BABILONIA**, **Agro força rede agropecuária**, **Pesqueiro Linha Macagnan**, **Top Beer Pub**, **Pedras Bar**, **Capela s. Alto b**, and **Piquete San francisco**.
- Map Controls: Zoom in (+), zoom out (-), full screen, and search icons.

CBERS-4 Sensor PAN5M

CBERS4 PAN5M (5m)

2020-10-02

2020-10-25

2020-11-23

2021-01-14



CBERS-4 Sensor PAN10M

CBERS4 PAN10M (10m)

2021-02-06

2021-03-07

The screenshot shows the DGI INPE catalog website interface. The browser address bar displays "dgi.inpe.br/catalogo/". The page features a search bar with "Pesquisar" and "Resultados" buttons, and a "Camadas" button. The search results section indicates "Página 1 de 3" and "42 registros encontrados.". Two search results are visible, each with a thumbnail image and a list of details:

- 1/42** **cbers-4** **Nível-4**
CBERS4-PAN10M 160/129 2021-03-07
Data:2021-03-07 Hora:13:30:00
Satélite: CBERS-4 Sensor: PAN10M
Nível: 4 (Com aplicação de Modelo Numérico de Elevação do Terreno).
- 2/42** **cbers-4** **Nível-4**
CBERS4-PAN10M 161/129 2021-02-06
Data:2021-02-06 Hora:13:33:00
Satélite: CBERS-4 Sensor: PAN10M
Nível: 4 (Com aplicação de Modelo Numérico de Elevação do Terreno).

On the right, a map shows a selected area with a tooltip:

Área selecionada :
Canto norte-leste : -26.03504785, -52.97721141
Canto sul-oeste : -26.13372126, -53.09256786
Clique **aqui** para pesquisar na área selecionada
Duplo clique na área para removê-la do mapa



30/03/2021

CBERS4A - WPM/2m



23/04/2020

CBERS4A - WPM/2m



24/06/2020

CBERS4A - WPM/2m



25/08/2020

CBERS4A - WPM/2m



25/09/2020

CBERS4A - WPM/2m



02/10/2020

CBERS4 - PAN5M/5m



25/10/2020

CBERS4 - PAN5M/5m



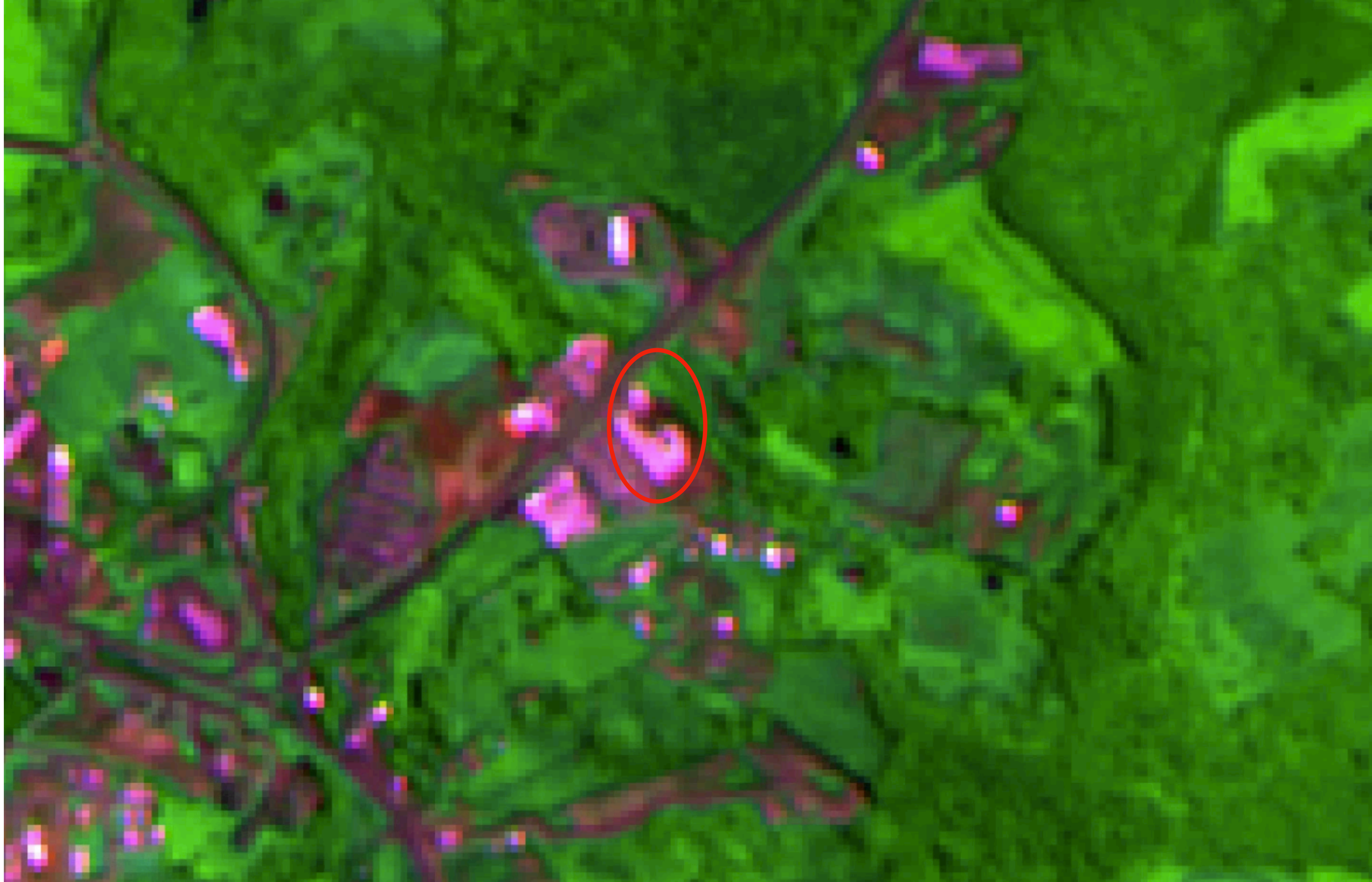
23/11/2020

CBERS4 - PAN5M/5m



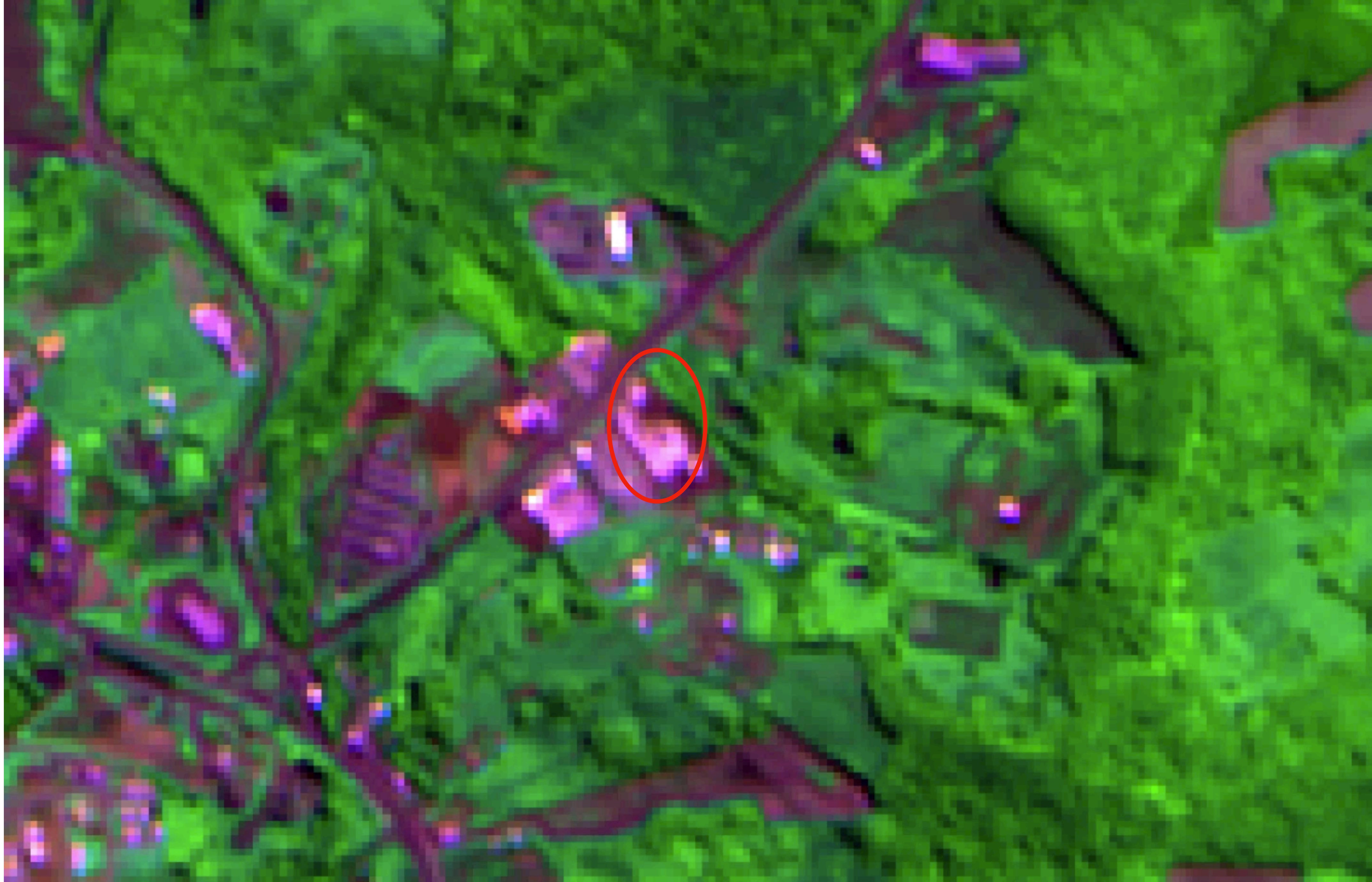
14/01/2021

CBERS4 - PAN5M/5m



06/02/2021

CBERS4 - PAN10M/10m



07/03/2021

CBERS4 - PAN10M/10m



30/03/2021

CBERS4A - WPM/2m



30/03/2021

CBERS4A - WPM/2m



30/03/2021

CBERS4A - WPM/2m




23/04/2020

CBERS4A - WPM/2m



24/06/2020

CBERS4A - WPM/2m

This is a grayscale aerial satellite image showing a complex of buildings and structures. A prominent feature is a large, multi-story building with a grid-like facade, possibly a factory or warehouse, located in the upper center. To its right, there is a large, dark, irregularly shaped area that could be a pond or a large storage tank. The surrounding area is filled with smaller buildings, roads, and what appears to be a parking lot or a paved area. The overall scene suggests an industrial or commercial site.

25/08/2020

CBERS4A - WPM/2m




25/09/2020

CBERS4A - WPM/2m



30/03/2021

CBERS4A - WPM/2m



30/04/2021

CBERS4A - WPM/2m



01/07/2021

CBERS4A - WPM/2m



23/04/2020(Azul)/24/06/2020(Vermelho)

CBERS4A - WPM/2m



24/06/2020(Azul)/25/08/2020(Vermelho)

CBERS4A - WPM/2m



25/08/2020(Azul)/25/09/2020(Vermelho)

CBERS4A - WPM/2m



25/09/2020(Azul)/30/04/2021(Vermelho)

CBERS4A - WPM/2m



30/04/2021(Azul)/01/07/2021(Vermelho)

CBERS4A - WPM/2m

FRANCISCO BELTRÃO

**Construção do Hospital Geral
Intermunicipal**

**Unidade de Atenção Especializada
em Saúde**

**Evolução entre Julho de 2021 e
Maio de 2022**



01/07/2021

CBERS4A - WPM/2m



01/09/2021

CBERS4A - WPM/2m



02/11/2021

CBERS4A - WPM/2m



03/12/2021

CBERS4A - WPM/2m



06/03/2022

CBERS4A - WPM/2m



06/04/2022


CBERS4A - WPM/2m



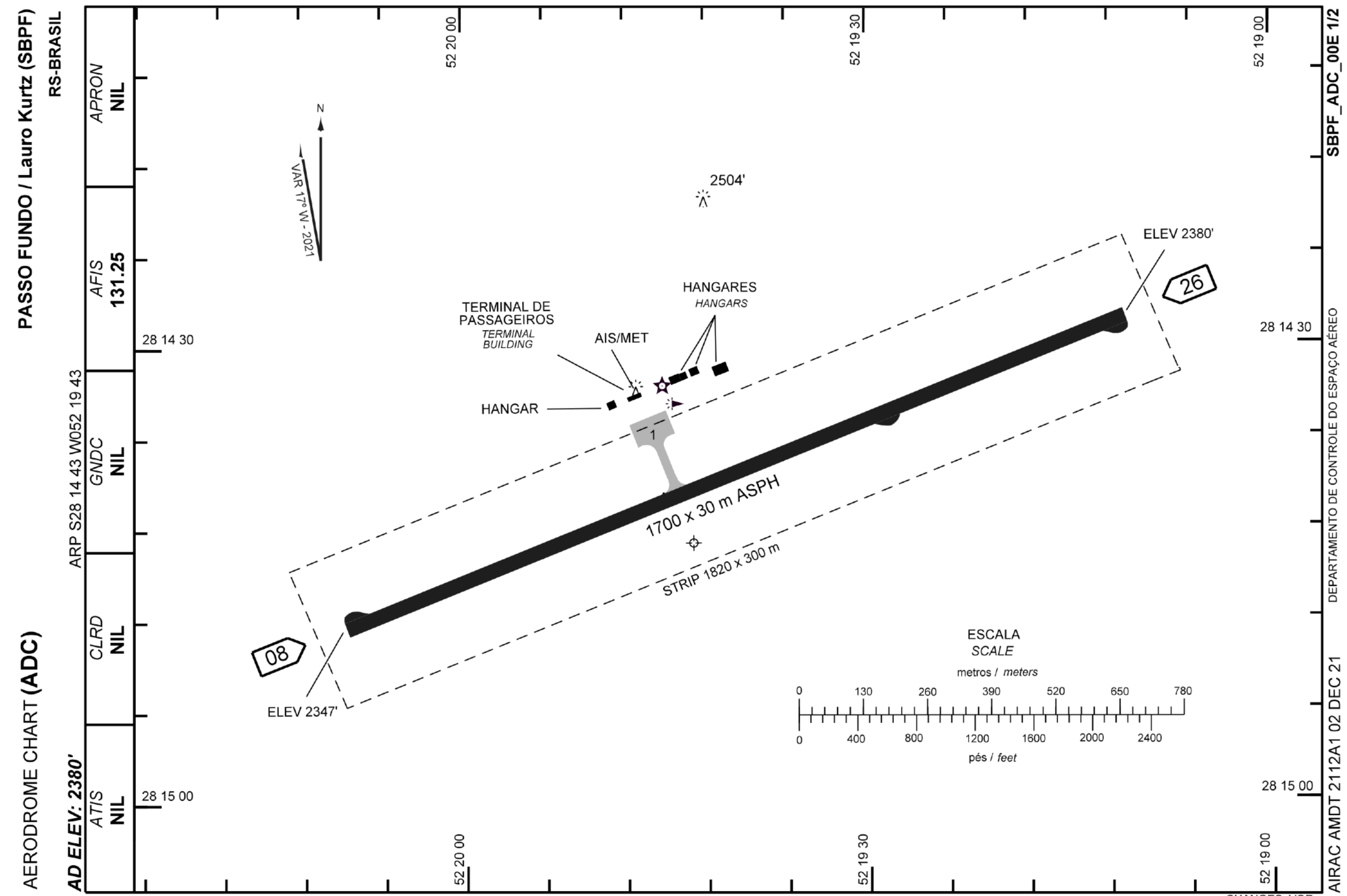
07/05/2022

CBERS4A - WPM/2m

Aeroporto Lauro Kurtz - Passo Fundo

Aeroporto de Passo Fundo 		
Aeroporto Lauro Kurtz		
IATA: PFB - ICAO: SBPF		
Características		
Tipo	Público	
Administração	Governo do Estado	
Serve	Passo Fundo e região	
Altitude	724 m (2 375 ft)	
Capacidade anual	200,000 passageiros	
Principais companhias	Azul Linhas Aéreas e Gol Linhas Aéreas	
Pistas		
Cabeceira(s)	Comprimento	Superfície
08/26	1 700 m (5 577 ft)	Asfalto

Wikipédia



<https://aisweb.decea.mil.br/?i=aerodromos&codigo=SBPF>







Aeroporto Lauro Kortz - Passo Fundo



Aeroporto Lauro Kortz - Passo Fundo




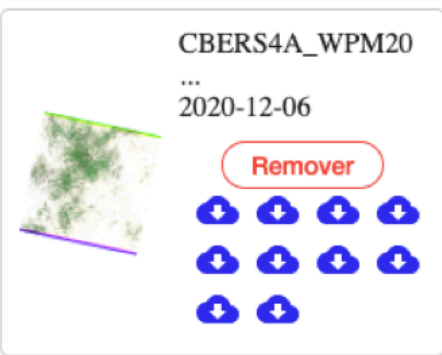




19/Dezembro/2018 - Contrato Assinado
6/Novembro/2019 - Ordem de Início das Obras
11/Janeiro/2020 - Início Reforma da Pista
30/Março/2022 - Autorizada operação pela ANAC

CBERS4A_WPM_L4_DN:

<< 1 >>

CBERS4A_WPM_L2_DN:

<< 1 >>

Passo Fundo



Passo Fundo



Passo Fundo





31/Dezembro/2019

An aerial photograph of an airport runway and taxiway. The runway is a long, straight, light-colored strip running diagonally from the bottom left towards the top right. To the left of the runway, there is a taxiway and a small cluster of buildings. The surrounding area is a mix of dark, vegetated land and lighter, cleared areas. A text box with the words "Sem alteração" is overlaid on the image.

Sem alteração

3/Março/2020

An aerial photograph of a large agricultural field, possibly a sugarcane plantation, showing various patterns and structures. The field is divided into sections by roads and tracks. There are some buildings or structures in the center and right side of the field. The overall appearance is that of a well-organized agricultural landscape.

Sem alteração

2/Maio/2020

An aerial photograph showing an airport runway and taxiway. The runway is a long, straight, light-colored strip running diagonally from the bottom left towards the top right. To the left of the runway, there is a taxiway and a small cluster of buildings. The surrounding area is a mix of dark and light patches, likely representing different types of terrain or vegetation. A text box with the words "Sem alteração" is overlaid on the image.

Sem alteração

4/Julho/2020

An aerial photograph showing a runway and taxiway system. The runway is a long, straight, light-colored strip running diagonally from the bottom left towards the top right. To the left of the runway, there is a taxiway and a cluster of buildings, likely an airport terminal or control tower. The surrounding area is a mix of dark and light patches, possibly representing different types of terrain or vegetation. A text box with the words "Sem alteração" is overlaid on the image.

Sem alteração

4/Agosto/2020

An aerial photograph showing a runway and taxiway area. The runway is a long, straight strip of light-colored pavement running diagonally from the bottom left towards the top right. To the left of the runway, there is a taxiway and a cluster of buildings, likely an airport terminal or control tower. The surrounding area is a mix of dark and light patches, possibly representing different types of terrain or vegetation. A text box with the words "Sem alteração" is overlaid on the image.

Sem alteração

4/Setembro/2020



Sem alteração

5/Novembro/2020



Obras

Obras

Obras

6/Fevereiro/2021



Obras Terminal

Pista Pronta

Pista Fechada

10/Maio/2021



Terminal Coberto

Pista Demarcada

Pista Aberta

11/Julho/2021



Obras Pátio?

9/Novembro/2021



Obras Pátio

12/Dezembro/2021

An aerial night photograph of a construction site. The ground is dark, but several bright, rectangular lights are scattered across the area, illuminating the terrain. The lights are arranged in a somewhat linear pattern, possibly following the layout of a building or a road. The overall scene is dark and grainy, typical of a night-time aerial shot.

Obras Pátio

16/Janeiro/2022



16/Abril/2022



5/Novembro/2020 - Verde
16/Abril/2022 - Vermelho

Passo Fundo

31/Dezembro/2019 - Primeira Imagem

5/Novembro/2020 - Sem alteração, nenhuma obra

6/Fevereiro/2021 - Obras na pista e próximo ao terminal

10/Maio/2021 - Pista pronta, mas fechada. Terminal em obras

11/Julho/2021- Pista demarcada e aberta. Terminal coberto

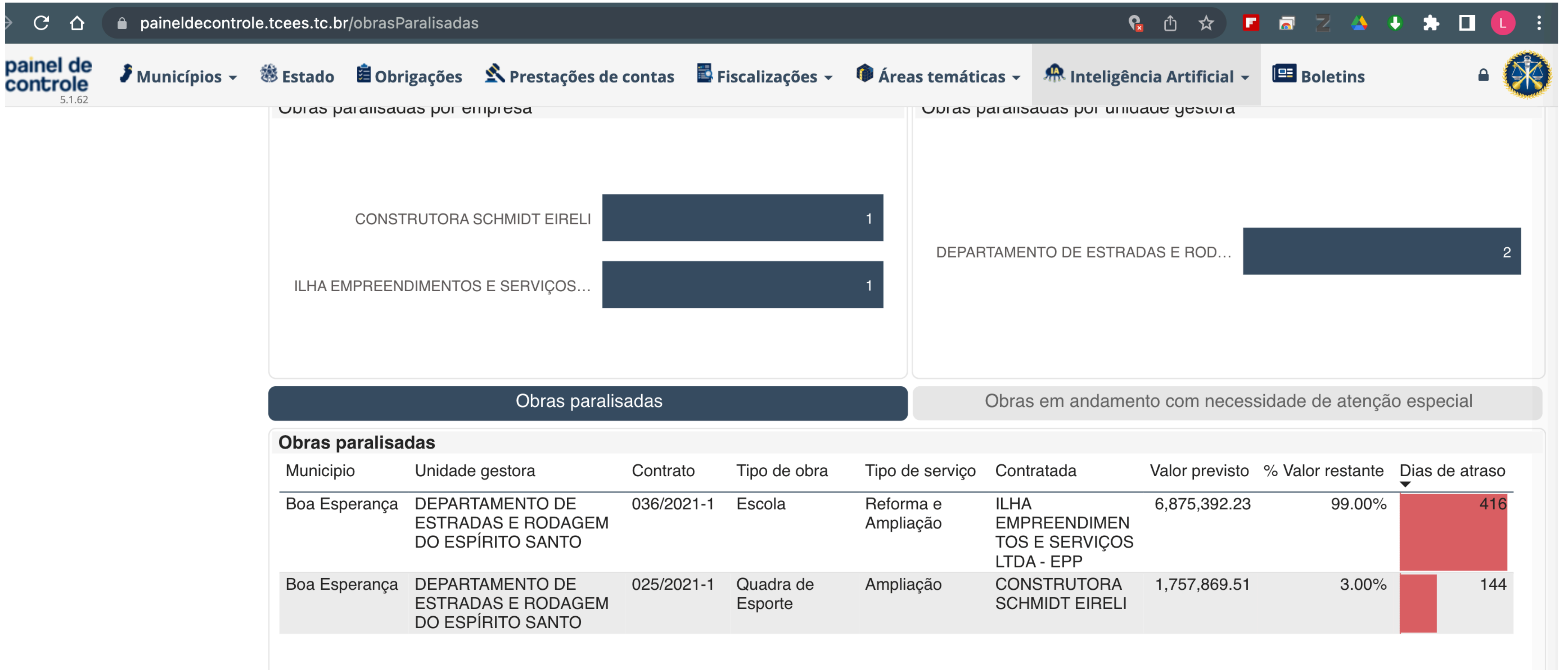
9/Novembro/2021. Início de obras no pátio?

12/Dezembro/2021 - Obras no pátio

10/Janeiro/2022 - Obras no patio em avanço

16/Abril/2022 - Obras finalizadas

Painel de Controle do TCEES





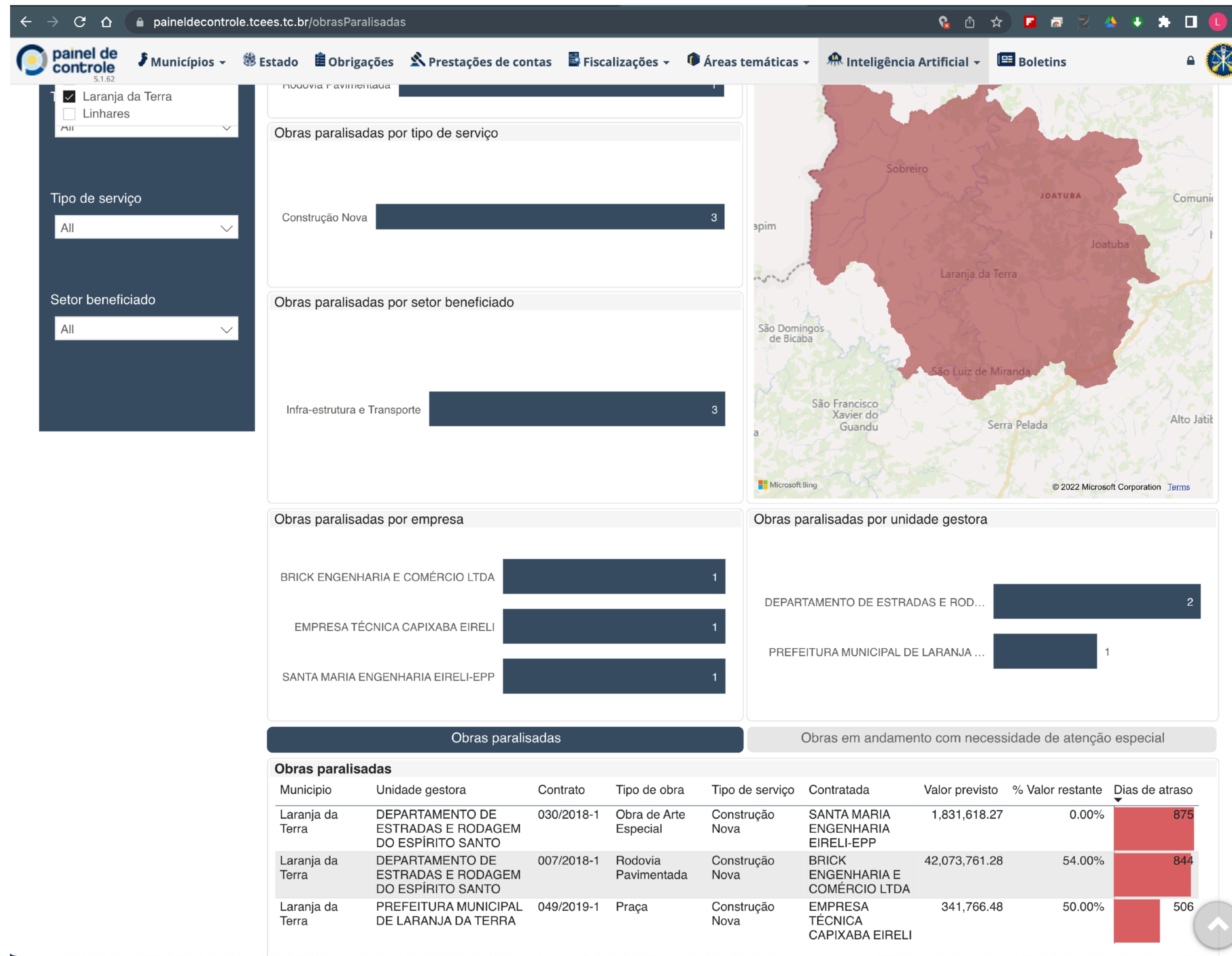
BoaEsperanca_ES_WPM_20200702_196_136_L4_BAND0.tif



BoaEsperanca_ES_WPM_20220615_196_136_L4_BAND0.tif



Laranja da Terra



Pavimentação ES-165 entre Sobreiro e Laranja da Terra

25/03/2018 16h57 - Atualizado em 04/07/2022 15h28

Estrada em Laranja da Terra recebe pavimentação

[Compartilhar 0](#) [Tweeter](#) [Compartilhar](#) [Imprimir](#)



25/Mar/2018

R\$18,5 milhões

Que tal trafegar em uma rodovia novinha, toda sinalizada e que irá beneficiar os motoristas que precisam transportar suas produções agrícolas e leiteira? Pois essa será a nova ES 165, no trecho entre o Distrito de Sobreiro até o entroncamento da ES 261, em Laranja da Terra. A ordem de serviço para as obras de implantação e pavimentação do trecho foi assinada em cerimônia realizada na manhã deste domingo (25), no Centro de Sobreiro. O Governo do Estado está investindo R\$ 18,5 milhões na obra.

30/07/2021 15h03

Governo do Estado entrega obras de pavimentação da ES-165 em Laranja da Terra

Compartilhar 12

Tweetar

LinkedIn

Compartilhar

Imprimir

Foto: Rodrigo Araujo/Governo-ES



30/Jul/2021

O trabalho do Governo do Estado segue transformando a vida dos capixabas. Os moradores de Laranja da Terra já contam com os benefícios da pavimentação da Rodovia ES-165. Nesta sexta-feira (30), o governador Renato Casagrande entregou as obras do trecho que liga o distrito de Sobreiro e o entroncamento da ES-261. A agenda incluiu ainda a assinatura dos termos para o repasse de verbas para reforma e ampliação dos Centros de Referência em Assistência Social (Cras) de Laranja da Terra e Afonso Cláudio e também para a urbanização do Polo Industrial de Baixo Guandu.

CBERS4A
01/Maio/2020



CBERS4A
10/Maio/2022



CBERS4A
01/Maio/2020



CBERS4A
10/Maio/2022



Sistema para Monitoramento

Novas edificações e pavimentação de estradas

Conclusão dos exemplos:

- Possível com uso de CBERS4 e 4A. Quase todo mês, com falhas em meses de “chuva”.

Sistema automatizado:

- Para toda nova imagem adquirida executa-se detecção de mudança e gera área alterada

Utiliza a plataforma BIG:

- Novas aquisições entram diretamente no “BIG”; serviços de busca automática, processamento básico (recorte, registro) e detecção de mudanças; e avisos em forma de relatório e dados

Obrigado!



Laércio Namikawa
laercio.namikawa@inpe.br

