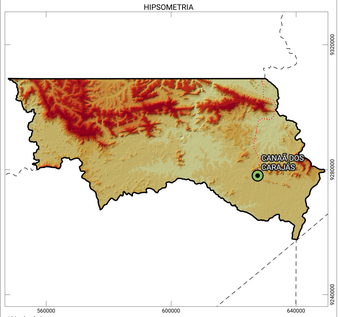
HIPSOMETRIA

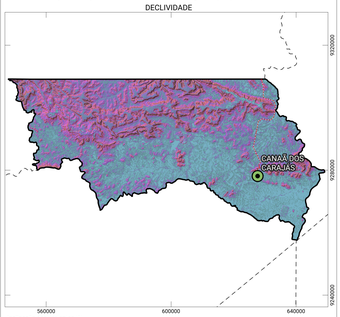


Altitudes (m)

<< 230 | 230 - 300 | 300 - 370 | 370 - 440 | 440 - 510 | 510 - 580 | 580 - 650 | 650 - 720 | > 720

Fonte: Elaborado a partir do Copernicus DEM de 30m com reamostragem simples para 12,5 m.

DECLIVIDADE

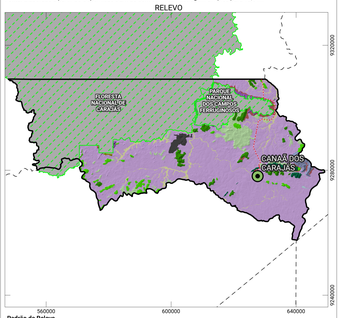


Inclinação das vertentes (°)

<< 2 | 2 - 5 | 5 - 10 | 10 - 17 | 17 - 20 | 20 - 25 | 25 - 30 | 30 - 45 | > 45

Fonte: Elaborado a partir do Copernicus DEM de 30m com reamostragem simples para 12,5 m.

RELEVO

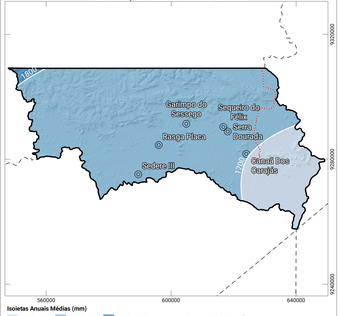


Padrão de Relevo

- Água
- Chapadas e Platôs
- Colinas
- Cristas isoladas e serras baixas
- Domínio Serrano
- Escarpas de borda de planalto
- Formações Tecnogênicas (terrenos alterados pela atividade de mineração)
- Morros altos
- Morros baixos
- Morrotes
- Planícies de Inundação (várzeas)
- Rampas de Alúvio-Colúvio
- Rampas de Colúvio/ Depósito de Talus
- Superfícies aplainadas degradadas

Fonte: Interpretação dos padrões de relevo com base nas imagens do Google Earth, modelo digital de elevação (MDE) e trabalhos de campo. Produzido a partir da biblioteca de padrões de relevo (CPRM, 2016).

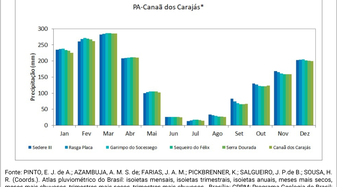
PRECIPITAÇÕES MÉDIAS ANUAIS E MENSAIS



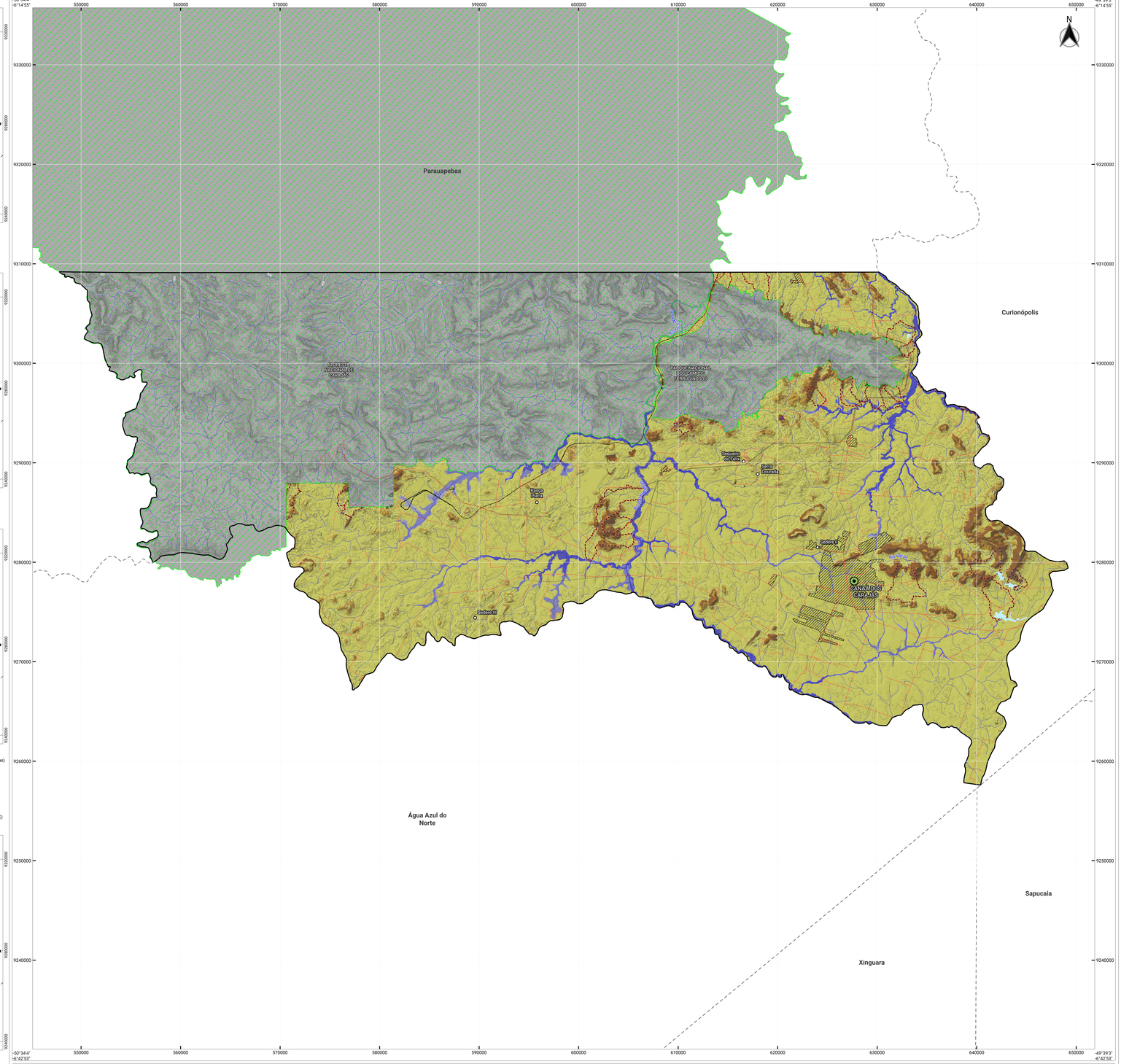
Isoietas Anuais Médias (mm)

1600 - 1700 | 1700 - 1800 | 1800 - 1900 | Isoietas PMA (1977 2006) | Localidades

0 10 20 km



Fonte: PINTO, E. J. de A.; AZAMBUJA, A. M. S. de; FARIAS, J. A. M.; PICKBRENNER, K.; SALGUEIRO, J. P. de B.; SOUSA, H. R. (Coords.). Atlas pluviométrico do Brasil: isoietas mensais, isoietas trimestrais, isoietas anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos . Brasília: CPRM, Programa Geologia do Brasil, Levantamento da Geodiversidade, Sistema de Informação Geográfica-SIG - versão 2.0; 1 DVD, Escala 1:5.000.000, atualizado em novembro/2011. Equipe Executora: Adriana Burin Weschenfelder; André Luis M. Real dos Santos; Andressa Macêdo Silva de Azambuja; Carlos Eduardo de Oliveira Dantas; Denise Christina de Rezende Melo; Érica Cristina Machado ; Francisco F. N. Marcuzzo; Ivete Souza de Almeida; Jean Ricardo da Silva do Nascimento; José Alexandre Moreira Farias; Margarida Regueira da Costa; Osvaldélio Mercês Furtunato; Paulo de Tarso R. Rodrigues;Vanesca Sartorelli Medeiros; nov., 2011. * Médias mensais estimadas a partir das isoietas de médias mensais.



Nota 1:

Documento cartográfico complementar ao Objeto 0602 do Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, incluído no Plano Plurianual 2016-2019 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Sua elaboração considera, entre outras referências, as diretrizes contidas no manual para zoneamento de susceptibilidade, perigo e risco a deslizamento, publicado em 2008 pelo Comitê Técnico de Deslizamentos e Taludes Construídos, das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ISSMGE, IAEG e ISRM - JTC-1) e traduzido em 2013 pela ABGE e ABMS. A carta tem caráter informativo e é elaborada para uso exclusivo em atividades de planejamento e gestão do território, apontando-se áreas quanto ao desenvolvimento de processos do meio físico que podem ocasionar desastres naturais. As informações geradas para a elaboração da carta estão em conformidade com a escala 1:50.000, podendo eventualmente ser apresentada em escalas menores. A utilização da carta pressupõe a consulta prévia ao documento técnico que a acompanha, denominado "Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, 1:25.000 - Nota Técnica Explicativa". O zoneamento apresentado é de nível básico e está fundamentado em fatores naturais predisponentes espacializáveis, obtidos por meio de compilação e tratamento de dados secundários disponíveis e validação em campo. As zonas apontadas na carta indicam áreas de predominância quanto ao processo analisado. Não indica a trajetória e o raio de alcance dos materiais mobilizáveis e tampouco a interação entre os processos. A classificação relativa (alta, média, baixa) aponta áreas onde a propensão ao processo é maior ou menor em comparação a outras. Dentro das zonas pode haver áreas com classes distintas, mas sua identificação não é possível devido à escala da carta. Nos terrenos, a transição entre as classes tende a se apresentar de modo mais gradual. Suscetibilidade baixa não significa que os processos não poderão ser gerados em seu domínio, pois atividades humanas podem modificar sua dinâmica. A presença de feições associadas a processos pode alterar localmente a classe indicada. O zoneamento não pode ser utilizado para avaliar a estabilidade dos terrenos, bem como não se destina a emprego em escala que não seja a de origem, sendo que tais usos inapropriados podem resultar em conclusões incorretas. Estudos mais detalhados em nível local são necessários, particularmente em áreas de suscetibilidade alta e média, podendo produzir limites distintos ante os apontados na carta. Nas áreas urbanizadas/edificadas, ressalva-se o fato de que as classes indicadas podem estar alteradas, para mais ou para menos, a depender do grau de influência da ocupação existente. A incidência de suscetibilidade alta em áreas urbanizadas pressupõe condições com potencial de risco maior e requer estudos específicos.

Nota 2:

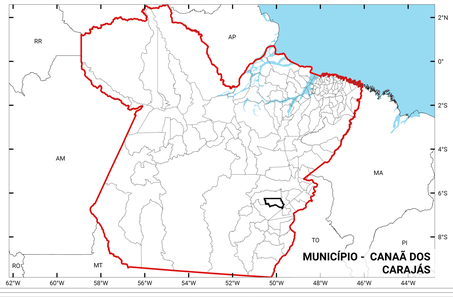
Áreas urbanizadas/edificadas foram obtidas e adaptadas a partir do OpenStreetMap. Curvas de nível geradas a partir do MDE Copernicus.

As áreas urbanizadas/edificadas incluem: áreas urbanizadas propriamente ditas, equipamentos urbanos, assentamentos precários, chácaras e indústrias.

Base cartográfica digital adequada à escala 1:50.000 onde foram realizadas generalizações no sistema viário com base nos dados vetoriais do OpenStreetMap. A hidrografia foi adaptada dos dados disponibilizados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade -SEMAS. As Unidades de Conservação foram disponibilizadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. O limite municipal disponibilizado é compatível com a escala original de 1:250.000, sem supressão de pontos, de acordo com critérios técnicos pré-estabelecidos pelo IBGE/DGC/CETE (IBGE, 2015).

Relevo sombreado extraído do Modelo Digital de Elevação proveniente do Copernicus DEM de 30m reamostrado para 12,5m. Iluminação artificial: azimute 315° e inclinação 45°.

A CPRM agradece a gentileza da comunicação de falhas ou omissões verificadas nesta Carta.



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTRO DE ESTADO
Alexandre Silveira de Oliveira

SECRETÁRIO EXECUTIVA
Hailton Madureira de Almeida

SECRETÁRIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Lilia Mascarenhas Sant'agostino

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Presidente
Lilia Mascarenhas Sant'agostino

Vice-Presidente
Cassiano de Souza Alves (Interino)

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente
Cassiano de Souza Alves (Interino)

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial
Alice Silva de Castilho

Diretor de Geologia e Recursos Minerais
Márcio José Remédio

Diretor de Infraestrutura Geocientífica
Paulo Afonso Romano

Diretor de Administração e Finanças
Cassiano de Souza Alves

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET
Diogo Rodrigues A. da Silva

Divisão de Geologia Aplicada - DIGEAP
Tiago Antonelli

Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Suscetíveis
Douglas da Silva Cabral

Coordenação Técnica
Marcelo Eduardo Dantas
Tiago Antonelli
Douglas da Silva Cabral

Concepção Metodológica
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
CPRM - Serviço Geológico do Brasil

Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento
Maria Paula Pivi Simonette
Raimundo Almir Costa da Conceição

Elaboração dos Padrões de Relevo
Sheila Gatinho Teixeira
Marcelo Eduardo Dantas

Execução da Carta de Suscetibilidade
Sheila Gatinho Teixeira
Raimundo Almir Costa da Conceição

Sistema de Informação Geográfica
Sheila Gatinho Teixeira
Raimundo Almir Costa da Conceição
Maria Paula Pivi Simonette
Ana Beatriz da Silva Ribeiro

Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade
Douglas da Silva Cabral
Marcelo de Queiroz Jorge
Renato Mendonça Ribeiro
Patrícia Mara Lage Simões
Natália Dias Lopes
Raimundo Almir Costa da Conceição
José Luiz Kapel

Editoração e Consolidação da Cartografia Final
Maria Paula Pivi Simonette
Ana Beatriz da Silva Ribeiro

Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação
Maria Paula Pivi Simonette
Ana Beatriz da Silva Ribeiro

DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA – DEHID
Frederico Cláudio Peixinho

Cartograma Hidrológico – Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais
Eber José de Andrade Pinto
Ivete Souza do Nascimento

QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA

Classe	Foto Ilustrativa	Características predominantes	Área (km²)	Área (%) *	Área urbanizada/edificada (km²)	Área urbanizada/edificada (%) **
Alta		• Relevo: morros altos, morros baixos, cristas isoladas e serras baixas, patamares litoestruturais, escarpas de borda de planalto; • Forma das encostas: côncavas a retilíneas; • Amplitudes: 80 a 500 m; • Declividades: 20 a 45°, paredões sub-verticais; • Litologia: lateritas, formações ferríferas bandadas, rochas metassedimentares, granito, metabasaltos; • Densidade de lineamentos/estruturas: média/alta; • Solos: evoluídos e profundos; • Processos: deslizamento, queda e rolamento de blocos.	57,35	1,82	0,06	0,15
Média		• Relevo: morros altos, morros baixos, cristas isoladas e serras baixas, colinas; • Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem; • Amplitudes: 50 a 300 m; • Declividades: 10 a 30°; • Litologia: lateritas, formações ferríferas bandadas, rochas metassedimentares, granito, metabasaltos; • Densidade de lineamentos/estruturas: média/baixa; • Solos: evoluídos e profundos; • Processos: deslizamento, queda de blocos, rastejo, ravinamento.	81,5	2,59	0,38	0,93
Baixa		• Relevo: planícies fluviais, superfícies aplainadas, colinas e morros baixos • Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos; • Amplitudes: < 50 m; • Declividades: < 15°; • Litologia: rochas metassedimentares, granito, metabasaltos; • Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; • Solos: aluviais; evoluídos e profundos nas colinas e superfícies aplainadas degradadas; • Processos: rastejo, ravinamento, voçoroca e erosão laminar.	1643,93	52,24	40,22	98,92

(*) Porcentagem em relação à área do município. (**) Porcentagem em relação à área urbanizada/edificada do município.

QUADRO-LEGENDA B - SUSCETIBILIDADE A INUNDAÇÕES

Classe	Foto Ilustrativa	Características predominantes	Área (km²)	Área (%) *	Área urbanizada/edificada (km²)	Área urbanizada/edificada (%) **
Alta		• Relevo: planícies aluviais atuais e declividades muito baixas (< 2°); • Solos: hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a raso; • Altura de inundação: variada. Estima-se que nos rio principais seja até 2 metros em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; • Processos: inundação, enchente, solapamento de margem e assoreamento.	43,04	1,37	0	0
Média		• Relevo: planícies aluviais atuais com amplitudes e declividades baixas (< 5°); • Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo; • Altura de inundação: variada. Estima-se que nas drenagem principais, fique entre entre 2 e 3 metros em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; • Processos: inundação, enchente, solapamento de margem e assoreamento.	32,78	1,04	0,2	0,49
Baixa		• Relevo: bordas das planícies aluviais atuais com amplitudes e declividades baixas (< 5°); • Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo; • Altura de inundação: Estimase que nas drenagem principais, fique entre entre 3 e 10 metros em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; • Processos: inundação, enchente, solapamento de margem e assoreamento.	7,19	0,23	1,26	3,1

Feições associadas a movimentos gravitacionais de massa e processos correlatos

Cicatriz

▲ Cicatriz de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/pontual (natural)

Feições erosivas

▲ Ravina/boçoroca indicativa de suscetibilidade local/pontual decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa

Corridas de massa e enxurradas

Enxurrada

Bacia de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurrada, que pode atingir trechos planos e distantes situados a jusante, induzindo, ainda, solapamento de talude marginal (incidência: 80,52 Km², que corresponde a 4,52 % da área do município e sem incidência sobre a área urbanizada/edificada do município).

Convenções Cartográficas

- Cidade sede
- Localidades
- Área edificada
- Linha de transmissão
- Rodovia principal
- Rodovia secundária
- Ferrovia
- Curso d'água
- Corpos d'água
- Curvas de nível mestres
- Curvas de nível secundárias
- Unidades de Conservação

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO

JANEIRO / 2023

MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PA

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

Latitude origem: Equador

Longitude origem (Meridiano Central) 51° W. Gr.,

acrescidas as constantes 10000 km e 500 km, respectivamente.

Datum horizontal: SIRGAS 2000

Fuso: 22S

0 10 20 km

Escala 1 : 160.000

DESASTRES NATURAIS CONHECER PARA PREVENIR

SGB SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM