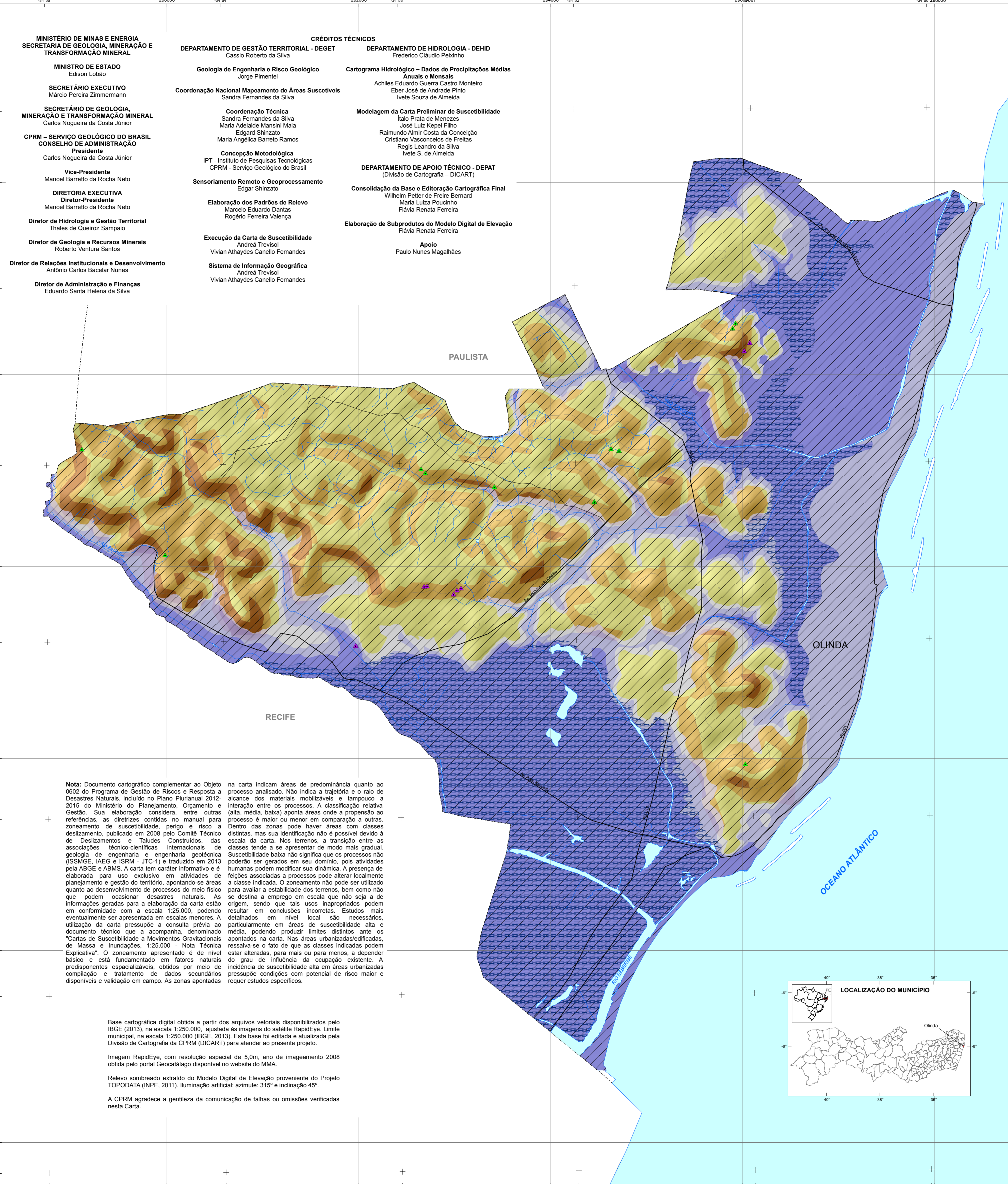


Fonte: PINTO, E. J. de A.; AZAMBUJA, A. M. S. de; FARIAS, J. A. M.; PICKBRENNER, K.; SALGUEIRO, J. P. de B.; SOUSA, H. R. (Coords.). Atlas pluviométrico do Brasil: isotasas mensais, isotasas trimestrais, isotasas anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos. Brasília: CPRM, Programa Geológico 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 Barin Waschenfelder; André Luis M. Real dos Santos; Anderson Machado Silva de Azeiteiro; Carlos Eduardo de Oliveira Duarte; Denise Cristina Machado; Francisco F. M. Maracuzzi; Ivete Souza de Almeida; Jean Ricardo da Silva do Nascimento; José Alexandre Moreira Farias; Margareta Regueira de Costa; Osvaldo Mendes Furlong; Paulo de Tarso R. Rodrigues; Vanessa Santoneli Medeiros; nov., 2011.

\*Médias mensais estimadas a partir das isotasas de médias mensais.



**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
 MINISTRO DE ESTADO  
 Edison Lobão  
 SECRETÁRIO EXECUTIVO  
 Márcio Pereira Zimmermann  
 SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
 Carlos Nogueira da Costa Júnior  
 CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
 CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO  
 Presidente  
 Carlos Nogueira da Costa Júnior  
 Vice-Presidente  
 Manoel Barreto da Rocha Neto  
 DIRETORIA EXECUTIVA  
 Diretor-Presidente  
 Manoel Barreto da Rocha Neto  
 Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial  
 Thales de Queiroz Stampato  
 Diretor de Geologia e Recursos Minerais  
 Roberto Ventura Santos  
 Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento  
 Antônio Carlos Bazeilar Nunes  
 Diretor de Administração e Finanças  
 Eduardo Santa Helena da Silva

**CRÉDITOS TÉCNICOS**  
**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET**  
 Cassio Roberto da Silva  
 Geologia de Engenharia e Risco Geológico  
 Jorge Pimentel  
 Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Suscetíveis  
 Sandra Fernandes da Silva  
 Coordenação Técnica  
 Sandra Fernandes da Silva  
 Maria Adelaide Mansini Maia  
 Edgard Shinzato  
 Maria Angélica Barreto Ramos  
 Concepção Metodológica  
 IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
 CPRM - Serviço Geológico do Brasil  
 Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento  
 Edgar Shinzato  
 Elaboração dos Padrões de Risco  
 Marcelo Eduardo Dantas  
 Rogério Ferreira Valença  
 Execução da Carta de Suscetibilidade  
 Andréa Trevisol  
 Vivian Athaydes Canelo Fernandes  
 Sistema de Informação Geográfica  
 Andréa Trevisol  
 Vivian Athaydes Canelo Fernandes

**DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID**  
 Frederico Cláudio Peixinho  
 Cartograma Hidrológico – Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais  
 Achilles Eduardo Guerra Castro Monteiro  
 Eber José de Andrade Pinto  
 Ivete Souza de Almeida  
 Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade  
 Italo Prata de Menezes  
 José Luiz Kepel Filho  
 Raimundo Almir Costa da Conceição  
 Cristiano Vasconcelos de Freitas  
 Regis Leandro da Silva  
 Ivete S. de Almeida  
 DEPARTAMENTO DE APOIO TÉCNICO - DEPAT  
 (Divisão de Cartografia – DICART)  
 Consolidação da Base e Editoração Cartográfica Final  
 Wilhelm Petter de Freire Bernard  
 Maria Luiza Poucinho  
 Flávia Renata Ferreira  
 Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação  
 Flávia Renata Ferreira  
 Apoio  
 Paulo Nunes Magalhães

**Nota:** Documento cartográfico complementar ao Objeto 0602 do Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, incluído no Plano Plurianual 2012-2015 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Sua elaboração considera, entre outras referências, as diretrizes contidas no manual para zoneamento de suscetibilidade, perigo e risco a 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 1:25.000, 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.

Base cartográfica digital obtida a partir dos arquivos vetoriais disponibilizados pelo IBGE (2013), na escala 1:250.000, ajustada às imagens do satélite RapidEye. Limite municipal, na escala 1:250.000 (IBGE, 2013). Esta base foi editada e atualizada pela Divisão de Cartografia da CPRM (DICART) para atender ao presente projeto.

Imagem RapidEye, com resolução espacial de 5,0m, ano de imageamento 2008 obtida pelo portal Geocatálogo disponível no website do MMA.

Relevo sombreado extraído do Modelo Digital de Elevação proveniente do Projeto TOPODATA (INPE, 2011). Iluminação artificial: azimute: 315° e inclinação 45°.

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

| QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA |  | Área            |                  | Área urbanizada/edificada |                   |
|---|--|-----------------|------------------|---------------------------|-------------------|
| Classe  | Características predominantes  | km <sup>2</sup> | % <sup>(*)</sup> | km <sup>2</sup>           | % <sup>(**)</sup> |
| Alta  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: Faixas de encostas com vertentes íngremes nos tabuleiros dissecados e morros baixos;</li> <li>Forma das encostas: retlineas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagem abruptos;</li> <li>Amplitudes: predominam entre 40 a 80 m;</li> <li>Declividades: predominam entre 10° a 25° no mapa, foram observadas declividades superiores;</li> <li>Litologia: sedimentos arenosos e argilosos com laterização (Fm. Barreiras), subordinadamente, gnaisse, migmatitos, granitos e cataclastos (entabamento cristatino);</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média;</li> <li>Solos: muito evoluídos, espessos;</li> <li>Processos: deslizamento, rastejo e erosão.</li> </ul> | 1,32            | 3,20             | 1,32                      | 3,20              |
| Média   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: Encostas nos tabuleiros dissecados e colinas;</li> <li>Forma das encostas: convexas a retlineas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem;</li> <li>Amplitudes: predominam de 20 a 80 m;</li> <li>Declividades: predominam acima de 10° e inferiores a 15°;</li> <li>Litologia: sedimentos arenosos e argilosos com laterização (Fm. Barreiras) e, subordinadamente, gnaisse, migmatitos, granitos e cataclastos (entabamento cristatino);</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média;</li> <li>Solos: muito evoluídos, espessos;</li> <li>Processos: deslizamentos, rastejo e erosões.</li> </ul>  | 7,73            | 18,75            | 7,73                      | 18,75             |
| Baixa   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: Terrapós altos, rampas de alúvio-cólvio, colinas suaves e áreas com baixa declividade nos bordos e na base das encostas, terrapós marinhos (cordões litorâneos);</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitudes: &lt; 20 m;</li> <li>Declividades: &lt; 10°;</li> <li>Litologia: sedimentos de areia, silte e argila orgânicos, areia com cimentação de ácido Húmico e Fe2O3, areias de praia com fragmento de conchas;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa até nula;</li> <li>Solos: predominantemente aluviais e sedimentos marinhos;</li> <li>Processos: rastejo e erosão de costa.</li> </ul>                                       | 32,19           | 78,07            | 32,19                     | 78,07             |

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

| QUADRO-LEGENDA B - SUSCETIBILIDADE A INUNDAÇÕES |  | Área            |                  | Área urbanizada/edificada |                   |
|---|--|-----------------|------------------|---------------------------|-------------------|
| Classe  | Características predominantes  | km <sup>2</sup> | % <sup>(*)</sup> | km <sup>2</sup>           | % <sup>(**)</sup> |
| Alta  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: Áreas superfícies planas, correspondentes às planícies aluviais atuais do Rio Bêrberie ao Sul, e de afluentes do Rio Doce a Norte. Áreas de sistemas deposicionais continentais com forte influência marinha, mangues;</li> <li>Padrões de canais meandrantes e divergentes, sob influência de fluxos de marés, e paleolagunas colmatadas, presentes na linha de costa das baixadas litorâneas;</li> <li>Amplitudes e declividades muito baixas (&lt; 2°);</li> <li>Solos: hidromórficos e aluviais areno-argilosos e/ou arenosos, areias, siltes e argila orgânica ou com fragmentos de conchas, terrenos periodicamente inundados, mal drenados, e com nível d'água subterrâneo aflorante a muito raso;</li> <li>Altura de inundações: até 1,5 m em relação à borda da calha dos leitos regulares dos cursos d'água;</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul> | 15,56           | 37,73            | 15,56                     | 37,73             |
| Média   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: Terrapós fluviais baixos em vales amplos; Rampas de alúvio cólvio nas porções médias e altas das drenagens; Terrapós marinhos (cordões litorâneos) próximos a calhas de rios;</li> <li>Amplitudes e declividades baixas (&lt; 5°);</li> <li>Solos: Sedimentos arenosos mal drenados, e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo;</li> <li>Altura de inundações: entre 1 e 2 m em relação à borda do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>   | 5,72            | 13,87            | 5,72                      | 13,87             |
| Baixa   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terrapós fluviais altos e/ou áreas nos flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas, que podem ser atingidas por inundações;</li> <li>Amplitudes &lt; 10m e declividades baixas;</li> <li>Solos: não hidromórficos, com nível d'água subterrâneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundações: acima de 2 m em relação à borda do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação e alagamento.</li> </ul>   | 2,82            | 6,83             | 2,82                      | 6,83              |

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

**Feições associadas a movimentos gravitacionais de massa e processos correlatos**

- ▲ Círculo de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/pointal (natural)
- ▲ Relevo topográfico indicativa de suscetibilidade local/pointal decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa

Obs.: Feições obtidas por meio de fotointerpretação de imagens RapidEye e levantamento de campo.

**Convenções Cartográficas**

- Área urbanizada/edificada
- Estrada pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Limite municipal
- Curva de nível (espacamento de 40m)
- Curso de água perene
- Curso de água intermitente
- massa de água perene
- massa de água intermitente
- Alagado / Área úmida

Fonte: Áreas urbanizadas/edificadas obtidas/atualizadas a partir de fotointerpretação de imagens RapidEye. Curvas de nível geradas a partir de dados do Projeto TOPODATA (INPE, 2011).

Obs.: As áreas urbanizadas/edificadas incluem: áreas urbanizadas (propriedade distal, equipamento urbano, assentamentos precários, chácaras e indústrias).

**CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO**  
 MUNICÍPIO DE OLINDA - PE  
 ESCALA 1:20.000  
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 53° W Gr., acréscimas as constantes 1000km e 500km, respectivamente.  
 Datum horizontal: SIRGAS2000  
 DEZEMBRO 2014  
 Revisão 01a - Junho 2015