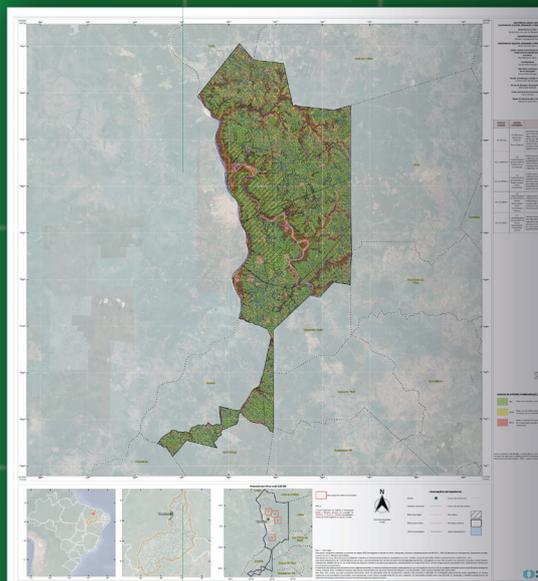




**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL - CPRM**



GUIA DE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DO DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

VOLUME 2 - VERSÃO 1 CARTAS GEOTÉCNICAS DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO



Realização

Divisão de Geologia Aplicada - DIGEAP
Departamento de Gestão Territorial - DEGET

2021

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Bento Albuquerque

Secretário Executivo

Marisete Fátima Dadald Pereira

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Alexandre Vidigal de Oliveira

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor Presidente

Esteves Pedro Colnago

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

Alice Silva de Castilho

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Marcio José Remédio

Diretor de Infraestrutura Geocientífica

Paulo Afonso Romano

Diretor de Administração e Finanças

Cassiano de Souza Alves

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Chefe do Departamento de Gestão Territorial

Maria Adelaide Mansini Maia

Chefe da Divisão de Gestão Territorial

Maria Angélica Barretos Ramos

Chefe da Divisão de Geologia Aplicada

Adriana Dantas Medeiros

Chefe do Departamento de Hidrologia

Frederico Cláudio Peixinho

Chefe da Divisão de Hidrologia Aplicada

Adriana Dantas Medeiros

Chefe do Departamento de Informações Institucionais

Edgar Shinzato

Chefe da Divisão de Geoprocessamento

Hiran Silva Dias

Chefe da Divisão de Cartografia

Fábio Silva da Costa

Chefe da Divisão de Documentação Técnica

Roberta Pereira da Silva de Paula

Chefe do Departamento de Relações Institucionais e Divulgação

Patrícia Duringer Jacques

Chefe da Divisão de Marketing e Divulgação

Washington José Ferreira Santos

Chefe da Divisão de Editoração Geral

Valter Alvarenga Barradas

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

GUIA DE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DO DEPARTAMENTO
DE GESTÃO TERRITORIAL

VOLUME 2 - VERSÃO 1

CARTAS GEOTÉCNICAS DE APTIDÃO PARA URBANIZAÇÃO

Organizadores

Tiago Antonelli (Geólogo) – DEGET
Ítalo Prata de Menezes (Geólogo) – GEHITE – BH
Ivan Bispo Filho (Geólogo) – DIGEAP
Diogo Rodrigues A. da Silva (Geólogo) – DIGEAP
Raimundo Almir Costa da Conceição (Geólogo) – DIGEAP
Denílson de Jesus (Engenheiro Cartógrafo) – DIGEOP
Carlos Eduardo Osório Ferreira (Geólogo) – *in memoriam*



Brasília
2021

**CARTAS GEOTÉCNICAS DE APTIDÃO
PARA URBANIZAÇÃO (VERSÃO 1)**

REALIZAÇÃO

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL
DIVISÃO DE GESTÃO TERRITORIAL**

ORGANIZAÇÃO

Tiago Antonelli
Denílson de Jesus
Ítalo Prata de Menezes
Ivan Bispo Filho
Diogo Rodrigues A. da Silva
Raimundo Almir Costa da Conceição

COORDENAÇÃO NACIONAL

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL
Maria Adelaide Mansini Maia

DIVISÃO DE GESTÃO TERRITORIAL– DIGATE

Maria Angélica Barreto Ramos

COORDENAÇÃO TEMÁTICA

CARTA GEOTÉCNICA DE APTIDÃO

Tiago Antonelli

PARA URBANIZAÇÃO

Marcelo Eduardo Dantas

NORMALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Isabel Angela dos Santos Matos

REVISÃO DO TEXTO

Irinéa Barbosa da Silva

COLABORAÇÃO

Sandra Fernandes da Silva
Juliana Maceira Moraes

PROJETO GRÁFICO / EDITORAÇÃO

Capa (DIMARK)

Washington José Ferreira dos Santos

Diagramação (SUREG/SP)

José da Costa Pinto

FOTOS DA CAPA:

1. Carta Geotécnica: Teresina - PI
 2. Sondagem a trado: João Monlevade - MG
-

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

www.cprm.gov.br
seus@cprm.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

G943	Guia de procedimentos técnicos do Departamento de Gestão Territorial/Organizado por Tiago Antonelli et al. [...] – Brasília : CPRM, 2021. 1 recurso eletrônico: PDF. Conteúdo: v. 2 - Cartas geotécnicas de aptidão à urbanização (versão 1). ISBN: 978-65-5664-090-7 1.Geotecnia - Guia. I. Antonelli, Tiago (org.). II. Menezes, Ítalo Prata de (org.). III. Bispo Filho, Ivan (org.). IV. Silva, Diogo Rodrigues A. da (org.). V. Jesus, Denílson de (org.). VI. Ferreira, Carlos Eduardo Osório (org.). VII. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. VIII. Título. CDD 624.15102
------	---

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Isabel A. S. Matos – CRB 5995

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil – CPRM
Permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte.

APRESENTAÇÃO

Os projetos desenvolvidos pelo Departamento de Gestão Territorial – DEGET visam o estudo do meio físico voltado para Gestão Territorial, Geologia Ambiental e Geologia Aplicada. Esses trabalhos são de fundamental importância e auxílio aos gestores governamentais nas esferas federal, estadual e municipal, para a elaboração de políticas públicas sustentáveis e gestão ambiental. Fornece ainda informações relevantes para entidades privadas, instituições de pesquisa e sociedade em geral.

Desde a sua criação em 1996, o DEGET já atuou em milhares de municípios brasileiros através de seus programas voltados para o zoneamento ecológico-econômico, geologia, meio ambiente e saúde, recuperação ambiental, monitoramento de acidentes tecnológicos, geodiversidade e patrimônio geológico. Em razão do histórico de ocorrências de acidentes resultantes dos processos geológicos naturais, somados às intervenções antrópicas no meio ambiente, passou a direcionar suas ações, também, no desenvolvimento de estudos de grande importância para a sociedade, desenvolvendo projetos que pudessem prever ou mitigar os danos causados por desastres naturais, assim como realizar mais estudos visando uma melhor ocupação do território e o uso mais sustentável dos recursos naturais.

As diferentes escalas e abordagens desses estudos comprovam a grande relevância do Deget e do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) como uma instituição pública para o conhecimento do meio físico onde habitamos, o qual é fundamental para sobrevivência atual e futura

O presente documento integra a série de Guias de Procedimentos Técnicos do Serviço Geológico do Brasil, cujo intuito principal é fornecer subsídios para uniformizar as ações e produtos gerados pela instituição. Neste volume são apresentadas as Cartas Geotécnicas de Aptidão para Urbanização, coordenadas pela Divisão de Geologia Aplicada (Digeap).

Com mais este produto, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) visa cumprir sua missão de gerar e disseminar o conhecimento geocientífico no país.

Esteves Pedro Colnago

Diretor-Presidente
Serviço Geológico do Brasil - CPRM

Alice Silva de Castilho

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial
Serviço Geológico do Brasil - CPRM

RESUMO

Esta edição do Guia de Procedimentos Técnicos apresenta orientações gerais e sintéticas sobre a metodologia adotada pelas equipes do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) nos projetos de Cartas Geotécnicas de Aptidão para Urbanização, conduzidos pelo Departamento de Gestão Territorial, da Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial.

As Cartas Geotécnicas de Aptidão para Urbanização são elaboradas nos municípios brasileiros, em atenção às diretrizes estabelecidas pela Lei Federal 12.608/2012, que estabelece a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC). Tais produtos constituem documentos cartográficos que traduzem a capacidade dos terrenos para suportar os diferentes usos e práticas da engenharia e do urbanismo, com o mínimo de impacto possível e com o maior nível de segurança para a população. São entendidos como documentos estratégicos para o crescimento planejado da ocupação adequada do meio físico.

O presente manual aborda tanto os conceitos básicos, bem como o amparo legal que rege o projeto, além dos detalhes técnicos necessários para a padronização de todas as etapas de trabalho.

É importante destacar que as instruções aqui apresentadas estão em contínua revisão e atualização, para adaptação às constantes inovações e melhorias oriundas de avanços tecnológicos ou do conhecimento técnico, assim como é prevista a incorporação de novas instruções em futuras edições do Guia de Procedimentos Técnicos do Deget.

Palavras-chave: Carta Geotécnica, Guia de Procedimento Técnico, Gestão Territorial

ABSTRACT

This edition of the Technical Procedures Guide presents general and synthetic guidelines on the methodology adopted by the teams of the Geological Service of Brazil - CPRM in the projects of Geotechnical Charts conducted by the Land Management Department (DEGET), the Directorate of Hydrology and Land Management.

Geotechnical Charts are prepared in Brazilian municipalities in compliance with the guidelines established by Federal Law 12.608 / 2012, which establishes the PNPDEC (National Policy for Civil Protection and Defense). Such products constitute cartographic documents that reflect the capacity of the land to support the different uses and practices of engineering and urbanism, with the least possible impact and with the highest level of safety for the population. They are understood as strategic documents for the planned growth of the appropriate occupation of the physical environment.

This manual covers both the basic concepts, as well as the legal support that governs the project, in addition to the technical details necessary for the standardization of all stages of work.

It is important to highlight that the instructions presented here are continuously reviewed and updated, to adapt to constant innovations and improvements arising from technological advances or technical knowledge, as well as the incorporation of new instructions in future editions of this DEGET Technical Procedures Guide

Keywords: Geotechnical Charts, Technical Procedures Guide, Land Management

SUMARIO

1. APRESENTAÇÃO.....	7
2. A CARTA GEOTÉCNICA DE APTIDÃO PARA URBANIZAÇÃO.....	7
3. AS CARTAS GEOTÉCNICAS E A LEGISLAÇÃO.....	8
4. ETAPAS DE TRABALHO	9
4.1. Modelo orientador inicial.....	9
4.2. Inventário de dados e organização das informações em ambiente SIG	10
4.3. Interpretação dos dados e geração de produtos cartográficos derivados	10
4.4. Integração dos dados e diagnóstico do meio físico	10
4.5. Elaboração da carta síntese de suscetibilidade	10
4.6. Delimitação da área de interesse para a escala de detalhe..	10
4.7. Geração de dados na escala de detalhe.....	10
4.8. Carta preliminar e investigações geotécnicas de campo e laboratório	10
4.9. Carta Geotécnica de aptidão para Urbanização:.....	11
5. ESTRUTURAÇÃO DO SIG.....	11
5.1. Base Cartográfica	11
5.2. Base temática	12
5.3. Geofísica.	15
5.4. Investigações e Coleta	16
5.5. Figuras.....	17
5.6. Imagens.....	18
5.7. Legenda	18
5.8. Logomarcas	18
5.9. Metadados.....	19
5.10. Pontos de Campo	19
6. REFERÊNCIAS	20

1. APRESENTAÇÃO

O termo carta geotécnica tem uma utilização ampla, podendo se referir a qualquer produto cartográfico que utiliza conhecimento geológico aplicado para enfrentar problemas gerados pelo uso e ocupação do solo (Prandini *et al.* 1995).

Apesar de haver vários tipos de cartografia que se dedicam a identificar processos geológicos, cada um tem um grau de detalhamento e uma finalidade específica, por vezes sendo um tipo de carta dependente da execução de um mapeamento anterior. Esse processo é exemplificado através do método de detalhamento progressivo proposto por Cerri *et al.* (1996) e adaptado por Sobreira e Souza (2012). A Figura 1 ilustra o detalhamento progressivo considerando os produtos gerados atualmente pelo Serviço Geológico do Brasil.

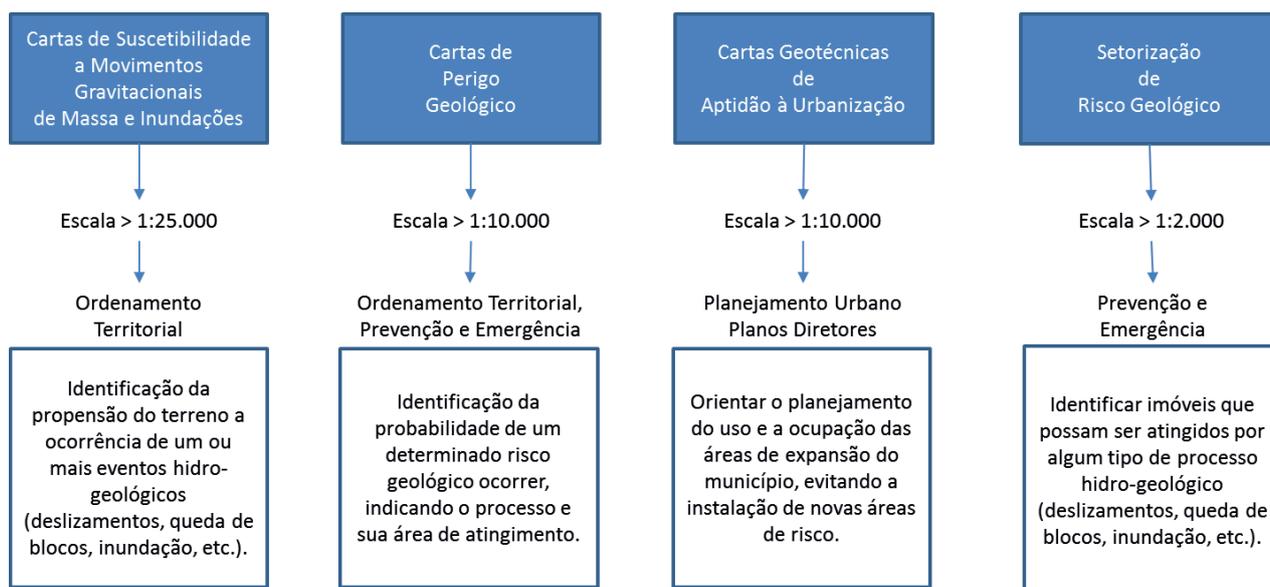


Figura 01 - Detalhamento progressivo dos estudos geotécnicos e suas finalidades (modificado de Souza e Sobreira 2014)

Apesar do uso amplo do termo cartas geotécnicas, será adotado a definição proposta por Bitar *et al.* (2012), que considera as cartas geotécnicas como o resultado de levantamentos geológico-geotécnicos visando sintetizar o conhecimento sobre o meio físico e seus processos atuantes numa determinada área e subsidiar o estabelecimento de medidas para a ocupação adequada do solo.

2. A CARTA GEOTÉCNICA DE APTIDÃO PARA URBANIZAÇÃO

Conforme apresenta Santos (2014), a carta geotécnica é um instrumento básico de planejamento urbano de cunho preventivo, que antecede os Planos Diretores, e tem foco em fenômenos geotécnicos e hidrológicos que interfiram na ocupação pretendida. Sendo assim, servem para orientar estudos e projetos que levam em consideração o planejamento e ordenamento do território municipal, sejam obras de infraestrutura, habitação, meio ambiente e outras, fornecendo também informações para a execução do Plano Diretor e da Lei de Uso e Ocupação do Solo, entre outros instrumentos definidos por lei. Alguns exemplos práticos de sua importância seriam embasar a proposta de um loteamento para construção de casas populares, gerando informações e orientações para que as construções não venham a se tornar setores de risco no futuro. Além disto, por caracterizar geológica e geotecnicamente as áreas de interesse do município, esses dados podem auxiliar também o planejamento de estradas e a construção de instalações públicas, tais como: hospitais, postos de saúde, quadras de esporte, etc.

3. AS CARTAS GEOTÉCNICAS E A LEGISLAÇÃO

Devido aos desastres ocorridos em 2011, que culminaram na perda de milhares de vidas, o governo federal sancionou a Lei 12.608 em abril de 2012, a qual constitui um importante instrumento destinado à prevenção, mitigação e preparação de resposta e recuperação em casos de desastres. A lei, além de instituir o Sistema e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil, também, altera vários dispositivos do Estatuto das Cidades, Lei Lehman e Lei de Transferências de Recursos da União em casos de áreas atingidas por desastres (Coutinho 2013), apresentado resumidamente na Figura 2.

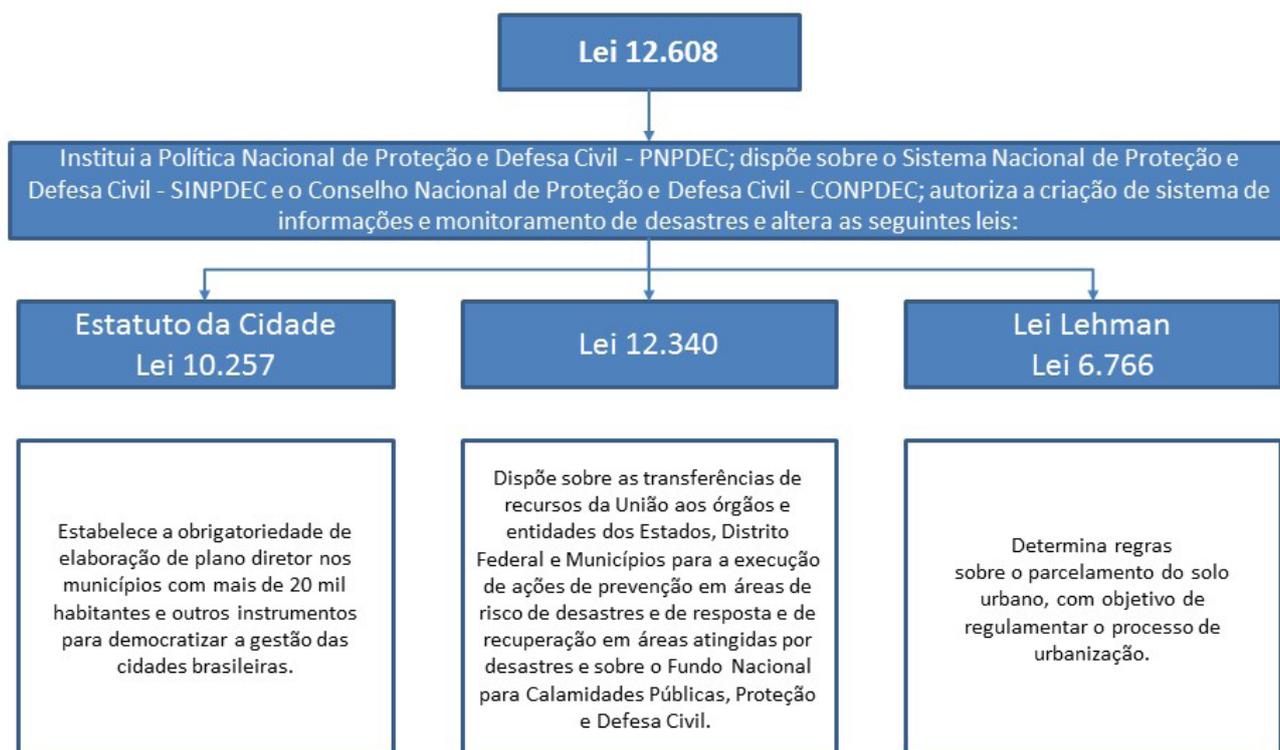


Figura 02 - Conjunto de leis ligadas à Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

A Lei 12.608 determina a criação do cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos, inundações ou processos geológicos e hidrológicos correlatos. Dentro desse novo instrumento, conforme determina a Lei 12.340, ficam sob a responsabilidade dos municípios observarem os seguintes pontos, devendo os governos estaduais e federais fornecer suporte para sua execução:

- Elaborar mapeamento contendo as áreas suscetíveis aos processos geológicos e/ou hidrológicos (Carta de Suscetibilidade);
- Elaborar Carta Geotécnica de Aptidão para Urbanização, estabelecendo diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil.

Já na Lei 10.257, conhecida como Estatuto das Cidades, torna obrigatório que o conteúdo do Plano Diretor deva conter:

- O Planejamento de ações de intervenção preventiva e realocação de população de áreas de risco de desastre;
- A identificação e o mapeamento das áreas de risco deverão levar em conta as cartas geotécnicas;
- Municípios que pretendam ampliar seu perímetro urbano deverão elaborar projeto específico com a delimitação dos trechos com restrições à urbanização e dos trechos sujeitos a controle especial em função de ameaça de desastres naturais.

Além disto, a Lei Lehman, que trata sobre o parcelamento de solo, determina que os municípios incluídos no cadastro nacional terão que observar os seguintes pontos:

- A aprovação de projeto de loteamento e o desmembramento ficarão vinculados ao atendimento dos requisitos constantes da Carta Geotécnica de Aptidão para Urbanização;
- É vedada a aprovação de projeto de loteamento e desmembramento em áreas de risco definidas como não edificáveis, no Plano Diretor ou em legislação dele derivada.

Como posto, as cartas geotécnicas possuem um papel fundamental na gestão do espaço territorial do município, além de constituir uma importante ferramenta junto a outras esferas governamentais, especialmente para liberação de recursos frente a desastres naturais.

4. ETAPAS DE TRABALHO

O processo utilizado para a elaboração da Carta Geotécnica de Aptidão para Urbanização pelo SGB-CPRM segue as diretrizes propostas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) e a metodologia apresentada por Souza e Sobreira (2014), estabelecendo nove etapas para o mapeamento, que são muitas vezes sequenciais, já que geralmente uma etapa depende da anterior. As etapas estão resumidas na Figura 3 e serão melhor detalhadas nos itens a seguir.

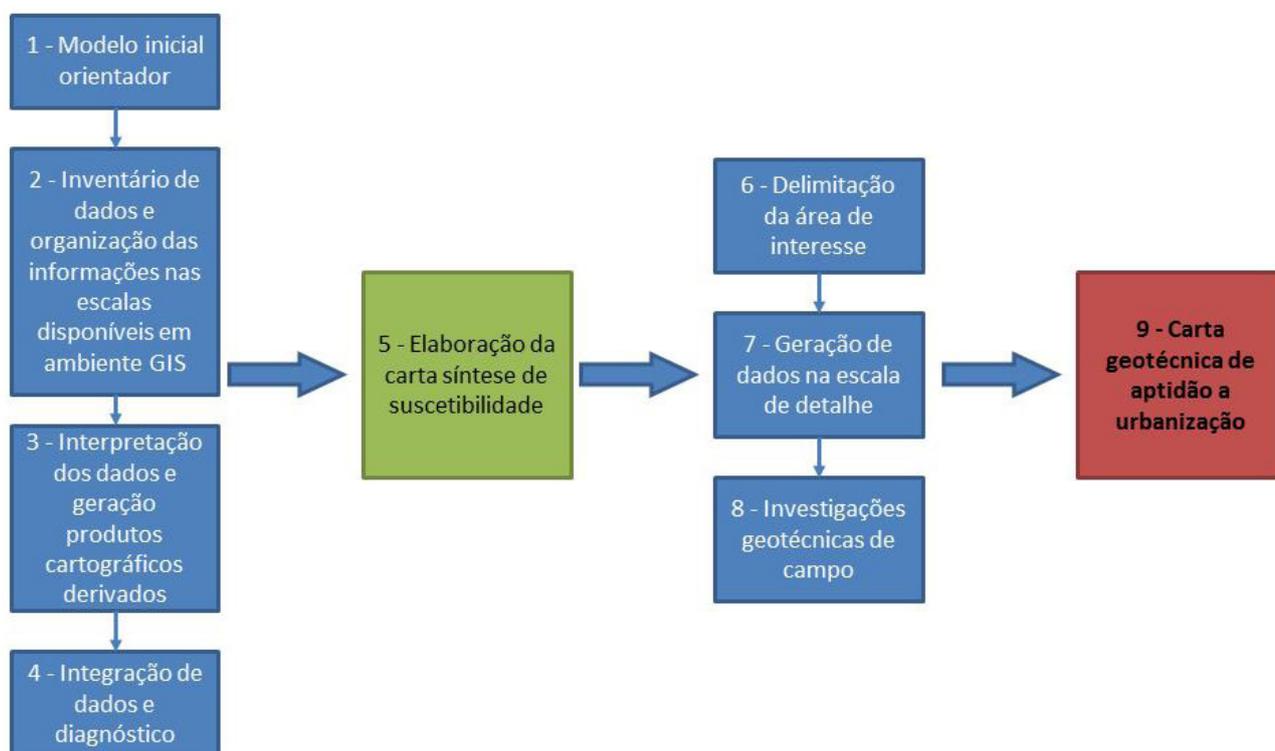


Figura 03 - Etapas para elaboração da Carta Geotécnica de Aptidão para Urbanização

4.1. Modelo orientador inicial

Fase inicial do trabalho com o objetivo de efetuar o reconhecimento preliminar do município e das potenciais áreas de estudo, realizando a identificação dos processos geodinâmicos que podem ocorrer na região. Por exemplo, um município situado em uma região litorânea pode sofrer com inundações recorrentes, erosão costeira ou, eventualmente, com avanço de dunas. Por outro lado, municípios situados em regiões serranas estão mais propícios à ocorrência de deslizamentos de pequeno e grande porte, corridas e enxurradas.

IMPORTANTE: Os trabalhos relativos às cartas geotécnicas que descritos a seguir, serão executados APENAS nos vetores de crescimento dos municípios ou nos locais indicados. Recomenda-se que antes do início dos trabalhos a equipe se reúna com o poder público municipal e obtenha as informações referentes às áreas de interesse de estudo.

4.2. Inventário de dados e organização das informações em ambiente SIG

Na fase de inventário de dados, serão levantadas todas as informações disponíveis, sejam textos, mapas ou registros numéricos existentes sobre o município, que estejam relacionados ao objetivo das cartas geotécnicas. Sempre que possível, os dados deverão ser estruturados em um SIG. Alguns dados essenciais deverão ser obtidos nesta fase, por exemplo, ortofotos do município, mapas geológicos e base topográfica.

4.3. Interpretação dos dados e geração de produtos cartográficos derivados

A partir do material obtido na fase anterior, é possível elaborar mapas temáticos através do processamento dos dados em ambiente SIG, que terão fundamental importância para melhor entender e visualizar o comportamento geotécnico da área territorial do município.

Mapas de declividade e curvatura (obtidos através da base topográfica), de relevo (realizado através da interpretação de ortofotos com a base topográfica), entre outros, são alguns exemplos de produtos gerados nesta etapa.

4.4. Integração dos dados e diagnóstico do meio físico

Nesta fase, será realizada uma identificação prévia de potenciais eventos geológicos que possam ocorrer e efetivar a caracterização, através da correlação entre geologia, relevo, declividade e outros parâmetros e informações, que foram levantados nas fases anteriores.

A correlação é feita pelo reconhecimento de feições indicativas dos processos geológicos, como cicatrizes de deslizamento, feições erosivas ou indícios de áreas sujeitas à inundação, sendo possível identificar padrões nas características geológicas e geomorfológicas que estão mais propensas a um tipo de evento específico.

4.5. Elaboração da carta síntese de suscetibilidade

Com o diagnóstico do meio físico que foi realizado na etapa anterior, é possível, então elaborar a carta de suscetibilidade, indicando as áreas no município com alta, média e baixa suscetibilidade à ocorrência de deslizamentos, inundações e outros processos de cunho hidrogeológico.

A etapa é uma das principais para a elaboração das Cartas Geotécnicas de Aptidão para Urbanização, já que a de suscetibilidade a processos geodinâmicos irá orientar a definição de áreas que possuem maior ou menor possibilidade de ocupação frente à ocorrência de tais processos.

4.6. Delimitação da área de interesse para a escala de detalhe

A partir da carta de suscetibilidade serão definidas as áreas com maior ou menor potencial para a ocupação humana, onde as regiões com baixa ou média suscetibilidade serão o principal foco nos estudos de detalhe. Será elaborada, então, uma análise de cada local de interesse, no qual os setores avaliados serão classificados segundo a seguinte sistemática:

- podem ser ocupados com pequena possibilidade de ocorrência de processos geodinâmicos;
- podem ser ocupados mediante intervenções geotécnicas para garantir a segurança do setor ou;
- a possibilidade de ocorrer um evento geológico é alta, inviabilizando a ocupação.

4.7. Geração de dados na escala de detalhe

Para elaboração da Carta Geotécnica na escala proposta, nesta etapa será necessário realizar a coleta, geração e sistematização das informações existentes em ambiente SIG, só que agora para a escala de detalhe.

Desta forma, a base topográfica, mapa geológico, imagens aéreas e outros produtos e informações deverão ter uma resolução espacial condizente (1:10.000) para uma correta avaliação do meio físico.

Também serão reunidos os dados referentes às áreas de preservação permanente, à legislação municipal vinculada ao planejamento urbano e outras informações pertinentes à elaboração da carta geotécnica, como histórico de eventos de deslizamentos e de processos hidrológicos.

4.8. Carta preliminar e investigações geotécnicas de campo e laboratório

As informações obtidas até o momento irão permitir a confecção de uma carta preliminar das áreas em análise, onde será realizado um zoneamento de acordo com as suas características.

Posteriormente, será executado o trabalho de campo, onde porções do relevo serão consideradas para o mapeamento, caracterizadas como unidades geotécnicas. Essas unidades são identificadas por possuir comportamento homogêneo, mesmo que varie alguns de seus parâmetros.

Durante a inspeção de campo, eventualmente, serão executadas investigações de subsuperfície (geralmente utilizando um trado) e análises laboratoriais para uma correta avaliação do solo e identificação de propriedades específicas. As investigações geotécnicas têm caráter de reconhecimento, cujo objetivo é subsidiar a caracterização das unidades geotécnicas.

Os trabalhos de campo são importantes para a validação dos dados gerados pela carta de suscetibilidade, como também é o momento em que a equipe executora indica os locais onde serão realizados os levantamentos geofísicos, para dirimir dúvidas ou elucidar alguma questão.

4.9. Carta Geotécnica de aptidão para Urbanização:

Após concluídos os trabalhos em campo, as unidades geotécnicas finais são delimitadas, sugerindo os locais de alta, média e baixa aptidão para urbanização.

Em cada unidade geotécnica, serão indicadas as orientações gerais para seu uso e ocupação, com as localizações exibidas na carta final e resumidas em um quadro-legenda.

5. ESTRUTURAÇÃO DO SIG

A nova estruturação dos arquivos deve seguir o padrão das pastas abaixo, que visa atender as demandas de entrega do produto e divulgação final dos dados.

Observem que o nome das pastas não tem acentuação ou cedilha, a fim de minimizar os erros no software utilizado para o geoprocessamento. O mesmo deve ser feito para o nome das *features*

Base Cartográfica	26/11/2020 09:29	Pasta de arquivos
Base_Tematica	26/11/2020 09:29	Pasta de arquivos
Figuras	25/11/2020 16:03	Pasta de arquivos
Geofisica	03/12/2020 15:14	Pasta de arquivos
Imagens	23/11/2020 12:05	Pasta de arquivos
Investigações e Coletas	25/11/2020 16:03	Pasta de arquivos
Legenda	25/11/2020 16:05	Pasta de arquivos
Logomarcas	25/11/2020 16:05	Pasta de arquivos
Metadados	03/12/2020 15:15	Pasta de arquivos
Pontos de Campo	25/11/2020 16:05	Pasta de arquivos

NOTA IMPORTANTE: Todos os arquivos enviados devem estar projetados em UTM, SIRGAS 2000.

5.1. Base Cartográfica

Os arquivos dessa pasta serão fornecidos pela coordenação do projeto. Para fins de automatização e padronização dos leiautes, os temas da base cartográfica deverão estar em formato geodatabase (.gdb) à exceção das curvas de nível, que devem ser mantidas em *shapefile* (.shp).

Todos os campos das tabelas de atributos dos vetores relacionados à base cartográfica não deverão ser alterados pela equipe de campo. Os nomes, os tamanhos e os títulos das colunas deverão ser mantidos da maneira enviada pela coordenação.

Caso a equipe consiga adquirir bases mais atualizadas junto aos municípios, essas deverão ser incorporadas no arquivo. gdb, mantendo-se o padrão enviado.

5.2. Base temática

Nesta pasta deverão estar contidos os seguintes arquivos:

Classe: *Areas_Expansao_A*

Esta *shape* representa os vetores de crescimento das áreas urbanas, definidas pelo Plano Diretor Municipal. Se o município não dispuser de tal informação, a *shape* será composta pelas áreas onde o município indicar que os estudos devam ser realizados.

CLASSE DE FEIÇÃO	CAMPO – TAMANHO - TIPO	BIBLIOTECA PREENCHIMENTO
Area_Expansao_A <i>Obs: Caso o município possua e forneça o mapa com a indicação das áreas apenas em formato pdf, este deve ser vetorizado.</i>	MUN – 50- Texto	Nome do município
	UF – 2- Texto	Sigla da Unidade Federativa
	AREA - Double	Área do polígono de expansão em km2
	FONTE - 200 Texto	Ex. Plano Diretor Municipal (ano de publicação)

Classe: *Aptidão_Urbana_A*

Esta classe contempla os polígonos de aptidão para urbanização, separados em classes de alta, média e baixa.

Nas áreas modeladas como sendo de alta suscetibilidade, as unidades geotécnicas não serão caracterizadas, mas assumirão a classe de baixa aptidão.

O campo LEGENDA só deve ser preenchido para as feições classificadas como BAIXA aptidão, com as letras A ou B, respeitando o seguinte critério:

A – Definido pela carta de suscetibilidade escala 1:25.000

B – Definido através de mapeamento na escala 1:10.000

ATENÇÃO: As áreas de alta suscetibilidade a movimentos de massa, que foram identificadas de baixa aptidão do tipo A, não serão contempladas no mapeamento das unidades geotécnicas. Constarão apenas na classe de Aptidão Urbana como BAIXA APTIDÃO e sua correspondente legenda. As áreas de baixa aptidão do tipo B devem conter informações da unidade geotécnica na *shape* correspondente.

Classe: Aptidao_Urbana_A	Descrição			Código	Primitiva Geométrica: Ponto	
Atributo	Tipo	Tamanho	Descrição	Domínio*	Descrição**	Requisito***
GEOMETRIA	Texto	5	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico	Não (preencher com a primeira letra em maiúsculo)	-	NÃO NULO
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	A ser preenchido (preencher por extenso, em maiúsculo; pode acentuar. Ex.: NITERÓI)	-	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da Unidade Federativa	A ser preenchido (preencher em maiúsculo. Ex.: RJ)	-	NÃO NULO
APTIDÃO	Texto	50	Indica a classe de aptidão para urbanização no ponto.	A ser preenchido. Ex.: Média, Alta ou Baixa	-	NÃO NULO
LEGENDA	Texto	2	Indica se a aptidão foi definida pela suscetibilidade (A) ou levantamento de campo (B).	- A ou - B	-	NÃO NULO
OBS	Texto	200	Informação complementar	Comentários gerais.	-	NULO
FONTE	Texto	200	Indica a fonte dos dados de obtenção dos vetores.	- Fotointerpretação - Levantamento de campo	-	NÃO NULO
EXECUÇÃO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	A ser preenchido. Ex.: CPRM (2020)	-	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta Geotécnica de Aptidão para Urbanização. Tema: Aptidão Urbana	-	NÃO NULO

VOLUME 2 - VERSÃO 1
CARTAS GEOTÉCNICAS DE APTIDÃO PARA URBANIZAÇÃO

Classe: Titulos_Minerarios_A

Esta *shape* deve ser fornecida pela coordenação.

Classe: Restricoes_Ocupacao_A

Esta classe contempla qualquer área onde não seja possível acessar, mas que não tenha uma restrição geotécnica. Se não houver nenhuma desse tipo no município, a *shape* simplesmente não constará no SIG..

EXEMPLO: Áreas Tipo Aterros Sanitários e Lixões, Áreas de Proteção Ambiental, Áreas Militares, etc.

Classe: Restricoes_Ocupacao_A	Descrição			Código	Primitiva Geométrica: Ponto	
Atributo	Tipo	Tamanho	Descrição	Domínio*	Descrição**	Requisito***
GEOMETRIA	Texto	5	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico	Não (preencher com a primeira letra em maiúsculo)	-	NÃO NULO
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	A ser preenchido (preencher por extenso, em maiúsculo; pode acentuar. Ex.: NITERÓI)	-	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da Unidade Federativa	A ser preenchido (preencher em maiúsculo. Ex.: RJ)	-	NÃO NULO
TIPO	Texto	50	Preencher com o tipo de área que restringe a ocupação	Ex.: APPs	-	NÃO NULO
OBS	Texto	200	Informação complementar	Comentários gerais.	-	NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	A ser preenchido Ex.: CPRM (2020)	-	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta Geotécnica de Aptidão para Urbanização. Tema: Restrições Ocupação	-	NÃO NULO

Classe: Unidades_Geotecnicas_A

Esta *shape* contempla os polígonos das unidades geotécnicas mapeadas, identificados no mapa final por diferentes simbologias. As unidades são compostas por uma combinação do substrato litológico com as coberturas inconsolidadas.

Será enviada uma biblioteca com as unidades geotécnicas já existentes. Caso a equipe verifique a necessidade de criar novas unidades, deverão informar à coordenação do projeto para padronização dos nomes e siglas

Classe: Unidades_Geotecnicas_A		Descrição			Código	Primitiva Geométrica: Ponto	
Atributo	Tipo	Tamanho	Descrição	Domínio*	Descrição**	Requisito***	
GEOMETRIA	Texto	5	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico	Sim (preencher com a primeira letra em maiúsculo)	-	NÃO NULO	
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	A ser preenchido (preencher por extenso, em maiúsculo; pode acentuar. Ex.: NITERÓI)	-	NÃO NULO	
UF	Texto	2	Sigla da Unidade Federativa	A ser preenchido (preencher em maiúsculo. Ex.: RJ)	-	NÃO NULO	
UNID_GEO	Texto	100	Preenchimento conforme biblioteca do Anexo 3	Ex.: Colúvio/Residual com substrato de gnaisses e/ou migmatitos	-	NÃO NULO	
SIGLA_UNID	Texto	15	Sigla da Unidade Geotécnica conforme biblioteca do Anexo 3	UG_Co-SR/MR-g.m	-	NÃO NULO	
GRUPO_LITO	Texto	50	Preenchimento de acordo com a biblioteca do Anexo 1 (SIGLA)	-	-	NÃO NULO	
COBERTURA	Texto	50	Preenchimento de acordo com a biblioteca do Anexo 2 (SIGLA)	-	-	NÃO NULO	
FORMAS	Texto	100	Preenchimento de acordo com a biblioteca do Anexo 4	-	-	NÃO NULO	
DESCRICA0	Texto	250	Descrição da unidade geotécnica	Características da UG	-	NÃO NULO	
RECOMENDA	Texto	250	Recomendações de uso e ocupação, conforme modelo da legenda, podendo ser complementadas	Comentários gerais.	-	NULO	
INVESTIG	Texto	250	Investigações sugeridas, conforme modelo da legenda, podendo ser complementado	Ex: Sondagem rotopercussiva para determinação da portabilidade ao carregamento vertical.			
FONTE	Texto	200	Levantamento de campo	Levantamento de campo			
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	A ser preenchido. Ex.: CPRM (2020)	-	NÃO NULO	
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta Geotécnica de Aptidão para Urbanização. Tema: Unidades Geotécnicas.	-	NÃO NULO	

VOLUME 2 - VERSÃO 1
CARTAS GEOTÉCNICAS DE APTIDÃO PARA URBANIZAÇÃO

5.3. Geofísica.

Deverá conter as *shapefiles* com as localizações e métodos utilizados, além da presença de um relatório detalhado da geofísica, a ser fornecido pela equipe da Disege.

Classe: SEV_Município	Descrição			Código	Primitiva Geométrica: Polígono	
Atributo	Tipo	Tamanho	Descrição	Domínio*	Descrição**	Requisito***
MUN	Texto	50	Nome do município	A ser preenchido (preencher por extenso, em maiúsculo; pode acentuar. Ex.: ANGRA DOS REIS)	-	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da Unidade Federativa	A ser preenchido (preencher em maiúsculo. Ex.: RJ)	-	NÃO NULO
DESCRICA0	Texto	200	Indica o tipo de condicionante dominante	A ser preenchido com a identificação do ponto. (Ex.: Ponto 1)	-	NÃO NULO
OBS	Texto	200	Informação complementar (Outros: discriminar)	A ser preenchido (preencher em maiúsculo/minúsculo; pode acentuar) — Comentar o método utilizado para a aquisição dos dados.	-	NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	A ser preenchido. Ex.: CPRM (2017)	-	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações. Tema: Levantamentos Geofísicos.	-	NÃO NULO

* Biblioteca de opções de preenchimento

** Informação referente ao domínio, quando necessário.

*** Obrigatoriedade ou não de preenchimento da informação na tabela de atributos.

Classe: CE_Município	Descrição			Código	Primitiva Geométrica: Polígono	
Atributo	Tipo	Tamanho	Descrição	Domínio*	Descrição**	Requisito***
MUN	Texto	50	Nome do município	A ser preenchido (preencher por extenso, em maiúsculo; pode acentuar. Ex.: ANGRA DOS REIS)	-	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da Unidade Federativa	A ser preenchido (preencher em maiúsculo. Ex.: RJ)	-	NÃO NULO
DESCRICA0	Texto	200	Indica o tipo de condicionante dominante	A ser preenchido com a identificação da linha. (Ex.: Linha 1)	-	NÃO NULO
OBS	Texto	200	Informação complementar (Outros: discriminar)	A ser preenchido (preencher em maiúsculo/minúsculo; pode acentuar) — Comentar o método utilizado para a aquisição dos dados.	-	NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	A ser preenchido Ex.: CPRM (2017)	-	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações. Tema: Levantamentos Geofísicos.	-	NÃO NULO

5.4. Investigações e Coleta

Nesta pasta deverão estar contidas as *shapes* de Amostragem_P, Sond_Trado_P e as respectivas fotos em subpastas separadas.

Classe: Amostragem_P

Esta classe contempla as informações do material coletado em campo para ser levado para análise no laboratório de solos. Os principais dados a serem obtidos em laboratório serão os limites de consistência (ou Limites de Atterberg), onde através de uma série de testes e ensaios é possível definir os limites de liquidez, de plasticidade e de contração de um solo e ensaios de granulometria, dentre outros.

Classe: Amostragem_P	Descrição			Código	Primitiva Geométrica: Ponto	
Atributo	Tipo	Tamanho	Descrição	Domínio*	Descrição**	Requisito***
GEOMETRIA	Texto	5	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico	Não (preencher com a primeira letra em maiúsculo)	-	NÃO NULO
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	A ser preenchido (preencher por extenso, em maiúsculo; pode acentuar. Ex.: NITERÓI)	-	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da Unidade Federativa	A ser preenchido (preencher em maiúsculo. Ex.: RJ)	-	NÃO NULO
AMOSTRA	Texto	50	Indica a nomenclatura de coleta usada para a amostra	Ver manual da Digeob	-	NÃO NULO
TIPO	Texto	50	Indica como a amostra foi coletada	- Trado - Calha - Afloramento	-	NÃO NULO
PROF_M	Double	-	Profundidade aproximada da coleta da amostra (m)	Ex.: 1,0	-	NÃO NULO
DESCR_1	Texto	250	Descrição geral sobre as características tátil-visual do material coletado e do ambiente.	Ex.: Argilo-arenoso, variegado, etc.	-	NÃO NULO
DESCR_2	Texto	250	Descrição dos resultados obtidos após análise laboratorial.	LL, LP, LC Granulometria	-	NÃO NULO
PONTO_CAMPO	Texto	5	Indica qual ponto de campo o material coletado está relacionado	Ex: 001	-	NÃO NULO
COLETOR	Texto	50	Indica o nome do coletor da amostra	Ex.: Victor	-	NÃO NULO
FOTOS	Texto	50	Foto da amostra com melhor qualidade possível	Ex: 001A_001, 001A_002	-	NÃO NULO
LAT	Double	-	UTM_SIRGAS 2000		-	NÃO NULO
LONG	Double	-	UTM_SIRGAS 2000		-	NÃO NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	A ser preenchido Ex.: CPRM (2020)	-	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização. Tema: Amostragem.	-	NÃO NULO

Classe: Sond_Trado_P

Esta *shape* contém os pontos de campo nos quais foram realizados ensaios de sondagem a trado, com a descrição dos materiais encontrados e respectivas fotos.

As fotos listadas na *shape* devem estar contidas na pasta chamada Fotos (na subpasta **Fotos Trado**) e com a nomenclatura exatamente igual à utilizada na tabela.

VOLUME 2 - VERSÃO 1
CARTAS GEOTÉCNICAS DE APTIDÃO PARA URBANIZAÇÃO

A nomenclatura adotada para os arquivos de fotos será:

- Número do Trado + Número da Foto (Ex.: 001T_001, 001T_002)

É importante observar que as descrições contidas na tabela referem-se APENAS ao material coletado no ensaio. Logo, a *shape* NÃO deve conter descrições gerais do ponto de campo, que devem ser feitas na *shape* específica (Pontos_de_Campo_P), onde constará somente a existência ou não do referido ensaio.

Na coluna NA_m, caso o mesmo não tenha sido atingido, preencher com N.E (Não encontrado).

Classe: Sond_Trado_P		Descrição		Código	Primitiva Geométrica: Ponto	
Atributo	Tipo	Tamanho	Descrição	Domínio*	Descrição**	Requisito***
GEOMETRIA	Texto	5	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico	Não (preencher com a primeira letra em maiúsculo)	-	NÃO NULO
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	A ser preenchido (preencher por extenso, em maiúsculo; pode acentuar. Ex.: NITERÓI)	-	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da Unidade Federativa	A ser preenchido (preencher em maiúsculo. Ex.: RJ)	-	NÃO NULO
NUM_SOND	Texto	10	Número do trado conforme padrão acima	Ex: 001T	-	NÃO NULO
PONTO	Texto	50	Número do ponto de campo relacionado	Ex.: 007	-	NÃO NULO
LAT	Double	-	CGS_SIRGAS 2000	As coordenadas obtidas devem sem ser apresentadas em grau decimal.	-	NÃO NULO
LONG	Double	-	CGS_SIRGAS 2000	As coordenadas obtidas devem sem ser apresentadas em grau decimal.	-	NÃO NULO
ALT_m	Double	-	Altitude do ponto	Ex.: 412	-	NÃO NULO
DATA	Texto	10	Data de coleta de dados	10/03/2020	-	NÃO NULO
DESCR_1	Texto	250	Descrição do perfil de trado Trechos descritos em metros	Ex: 0,0 a 0,15 – solo argiloso com matéria orgânica. 0,15 a 0,50 – solo argilo-arenoso alaranjado...	-	NÃO NULO
DESCR_2	Texto	250	Descrição complementar da sondagem	A ser preenchido	-	NÃO NULO
NA m	Texto	100	Profundidade do nível d'água em metros	Ex.: 1,5	-	NÃO NULO
OBS	Texto	200	Informação complementar	Comentários gerais.	-	NULO
FOTOS	Texto	50	Foto do perfil completo do material retirado na sondagem com a melhor qualidade possível	Ex: 001T_001, 001T_002	-	NÃO NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	A ser preenchido. Ex.: CPRM (2020)	-	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta Geotécnica de Aptidão para urbanização. Tema: Sondagem Trado.	-	NÃO NULO

5.5. Figuras

Esta pasta será de uso da coordenação e da equipe de leiaute.

5.6. Imagens

Disponibilizado no kit digital. No caso das imagens de declividade e hipsometria, são disponibilizadas as simbologias de cores. As subpastas presentes deverão ser eliminadas, deixando o seu conteúdo apenas na pasta Imagens.

Todas as imagens deverão estar projetadas em UTM, SIRGAS 2000.

CLASSE DE FEIÇÃO	CAMPO	BIBLIOTECA DE PREENCHIMENTO
Declividade <i>Obs.: produtos originados de ortofotos e Modelo Digital de Elevação.</i> <i>Para elaboração ver tutoriais.</i>	-	Ex.: elaborado a partir de dados do MDE disponível no kit. Intervalo da declividade (graus- °): 0-2; 2-5; 5-10; 10-17; 17-20; 20-25; 25-30 e 30-45; > 45.
MDE <i>Obs.: produtos originados de ortofotos e Modelo Digital de Elevação.</i> <i>Para elaboração ver tutoriais.</i>	-	Ex.: dados disponíveis no kit. A resolução especial, assim com sua fonte varia de estado para estado.
Ortofoto <i>Obs.: produtos originados de ortofotos e Modelo Digital de Elevação.</i> <i>Para elaboração ver tutoriais.</i>	-	Ex.: conjunto de ortofotos fornecidas pelo IBGE ou pelos governos dos estados. Disponível no kit. As escalas dos dados de ortofotos variam de estado para estado.
Relevo_sombreado315_45 e Relevo_sombreado45_45 <i>Foram geradas duas direções de iluminação (315_45 e 45_45), Utilizando os dois arquivos com transparência de 50%, permite que se diminua o efeito de sombra facilitando a visualização das feições.</i>	-	Ex.: elaborado a partir do MDE disponível no kit.

A fim de automatizar o trabalho da equipe e economizar espaço de memória, algumas alterações se fizeram necessárias, como a retirada dos arquivos de fusão e hipsometria. A seguir, estão as novas orientações, caso seja necessário gerá-las.

Fusão da ortofoto

Para elaboração da fusão da ortofoto no ArcMap é necessário utilizar a imagem de relevo sombreado, escolhendo o azimute (315/45 ou 45/45), de acordo com o que é desejado ressaltar, e aplicar transparência, escolhendo a porcentagem de acordo com a preferência de quem está realizando a fusão.

Hipsometria

Para elaboração de um mapa hipsométrico é necessário criar um layer (lyr), que utilizará os dados do MDE disponível. Os intervalos a serem considerados são de acordo com as altitudes locais (em metros).

Ex.: 0 – 50, 50 – 100, 100 – 200, 200 – 300, 300 – 400, 400 – 500, 500 – 600, 600 – 700, 700 – 1000, 1000 – 1200.

5.7. Legenda

Serão fornecidos dois arquivos .doc, que deverão ser preenchidos pela equipe.

5.8. Logomarcas

Pasta de uso da coordenação e equipe de leiaute.

5.9. METADADOS

Será fornecido um arquivo .doc ser preenchido pela equipe.

5.10. Pontos de Campo

Classe: Pontos_de_Campo_P

Nesta *shape* deverá constar um breve registro de todos os pontos de campo feitos pela equipe, com as respectivas fotos em uma subpasta à parte.

Classe: Pontos_de_Campo_P		Descrição			Código	Primitiva Geométrica: Ponto	
Atributo	Tipo	Tamanho	Descrição	Domínio*	Descrição**	Requisito***	
GEOMETRIA	Texto	5	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico	Não (preencher com a primeira letra em maiúsculo)	-	NÃO NULO	
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	A ser preenchido (preencher por extenso, em maiúsculo; pode acentuar. Ex.: NITERÓI)	-	NÃO NULO	
UF	Texto	2	Sigla da Unidade Federativa	A ser preenchido (preencher em maiúsculo. Ex.: RJ)	-	NÃO NULO	
PONTO	Texto	10	Número do ponto de campo relacionado	Ex: 027	-	NÃO NULO	
DATA	Texto	10	Data de coleta de dados	10/03/2020	-	NÃO NULO	
LAT	Double	-	CGS_SIRGAS 2000	As coordenadas obtidas devem sem ser apresentadas em formato de grau decimal.	-	NÃO NULO	
LONG	Double	-	CGS_SIRGAS 2000	As coordenadas obtidas devem sem ser apresentadas em formato de grau decimal.	-	NÃO NULO	
ALT_m	Double	-	Altitude do ponto	Ex.: 412	-	NÃO NULO	
DESCR_1	Texto	250	Descrição do ponto	A ser preenchido	-	NÃO NULO	
DESCR_2	Texto	250	Descrição complementar do ponto	A ser preenchido	-	NÃO NULO	
UNID_GEOT	Texto	100	Preenchimento pela biblioteca do Anexo 3	EX: Colúvio/Residual com substrato de gnaisses e/ou migmatitos	-	NÃO NULO	
APT_URB	Texto	50	Classificação do polígono de acordo com a aptidão para ocupação.	- Alta - Média - Baixa	-	NÃO NULO	
INVESTIG	Texto	50	Se foi feito ou não algum tipo de investigação. Em caso afirmativo, preencher com o tipo da investigação.	- Trado - Amostragem - Não	-	NÃO NULO	
OBS	Texto	200	Informação complementar	Comentários gerais.	-	NULO	
FOTOS	Texto	50	Menor quantidade possível de fotos representativas do ponto	Ex: 1A – legenda da foto; 1B- xxxx; 1C- xxxx; 1D - xxxx	-	NÃO NULO	
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	A ser preenchido Ex.: CPRM (2020)	-	NÃO NULO	
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta Geotécnica de Aptidão para urbanização. Tema: Pontos de Campo	-	NÃO NULO	

6. REFERÊNCIAS

- BITAR, O. Y; Freitas, C. G. L. de.; Sepe, P. M. Cartografia Geotécnica, Plano Diretor e prevenção de desastres. Revista Técnica, ed. 180, ano 20, mar. 2012.
- BRASIL, Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em 10 jul. 2020.
- BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em 10 jul. 2020.
- BRASIL, Lei nº 12.340, de 1 de dezembro de 2010. Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil; e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12340.htm. Acesso em 10 jul. 2020
- BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm. Acesso em: 10 jul. 2020.
- COUTINHO, R. Q. (Coord. & Org.). Parâmetros para a cartografia geotécnica e diretrizes para medidas de intervenção de áreas sujeitas a desastres naturais. Recife: UFPE; Brasília, DF: MCidades; 2013. 376p. (Documento Técnico).
- PRANDINI, F. L.; NAKAZAWA, V. A.; FREITAS, C. G. L.; DINIZ, N. C. Cartografia geotécnica nos planos diretores regionais e municipais. In: BITAR, O. Y. (Coord.). Curso de geologia aplicada ao meio ambiente. São Paulo: ABGE/IPT, 1995. p. 187-202.
- SANTOS, A. R. dos. Manual Básico para a Elaboração e para o Uso da Carta Geotécnica. São Paulo: Editora Rudder, 2014.
- SOUZA, L. A.; Sobreira, F. G. Título: Guia para elaboração de Cartas Geotécnicas de aptidão à urbanização frente aos desastres naturais / Leonardo Andrade de Souza e Frederico Garcia Sobreira, 2014 68 pag.
- SOUZA, L. A.; Sobreira, F. G. Título: Guia para elaboração de Cartas Geotécnicas de aptidão à urbanização frente aos desastres naturais / Leonardo Andrade de Souza e Frederico Garcia Sobreira, 2014 68 pag

Sede Brasília
Setor Bancário Norte - SBN
Quadra 02, Asa Norte
Bloco H - Edifício Central Brasília
Brasília - DF - CEP: 70040-904
Tel.: (61) 2108-8400

Escritório Rio de Janeiro – ERJ
Av. Pasteur, 404 – Urca
Rio de Janeiro – CEP: 22290-255
Tel.: (21) 2295-0032

Diretoria de Hidrologia e Gestão
Territorial
Tel.: (21) 2295-8248
(21) 2546-0214

Departamento de Gestão
Territorial
Tel.: (21) 2295-6147
(21) 2546-0419

Divisão de Geologia Aplicada
Tel.: (31) 3878-0304

Divisão de Gestão Territorial
Tel.: (71) 3878-0304

Ouvidoria
Tel.: 21 2295-4697
ouvidoria@cprm.gov.br

Serviço de Atendimento
ao Usuário – SEUS
Tel.: 21 2295-5997
seus@cprm.gov.br

www.cprm.gov.br

2021



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM**

**SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

**MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA**

**MINISTÉRIO DA
ECONOMIA**



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL