

## CARTA GEOTÉCNICA DO MUNICÍPIO DE SANTANA DE PARNAÍBA, SP: UM OLHAR PARA A PERSPECTIVA DO USUÁRIO

Kátia Canil<sup>1</sup>, Ricardo de Sousa Moretti<sup>2</sup>, Rodolfo Baêso Moura<sup>3</sup>, Renato Ishihara Furtado<sup>4</sup>

**Resumo** – A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização (CGAU) tem como objetivo principal expressar o potencial e as limitações dos terrenos frente à ocupação, fornecendo diretrizes e indicação de áreas adequadas para o uso urbano, preferencialmente não ocupadas ou em processo de expansão, de acordo com a área de interesse definida pelo município. E de acordo com a Lei 12.608/12 deverá fornecer subsídios para que os novos projetos de parcelamento do solo incorporem diretrizes voltadas para a prevenção dos desastres naturais, especialmente aqueles associados a deslizamentos de encostas, enxurradas, corridas de massas, inundações e processos hidrológicos e processos geológicos correlatos. Apresenta-se nesse artigo os procedimentos para a elaboração da CGAU do município de Santana de Parnaíba, SP, destacando na metodologia de trabalho a discussão para a delimitação da área a ser mapeada e a participação e envolvimento dos técnicos e gestores municipais durante todo o processo de execução do projeto que será aqui apresentado e discutido. O trabalho foi realizado por meio de convênio entre a Universidade Federal do ABC e o Ministério das Cidades, durante o período de 2016-2017.

**Abstract** – The Geotechnical Map for Urban Planning has the main objective to express the potential and the limitations of the lands in process of occupation, providing guidelines and indication of suitable areas for urban use, preferably not occupied or in urbanization process, according to the area of interest defined by the municipality. In accordance with Law 12.608/12, it should provide subsidies for new land parceling projects to incorporate guidelines for the prevention of natural disasters, especially those associated with geological processes (landslides, debris flow) and hydrological processes (floods). This paper presents the procedures for the elaboration of the Geotechnical Map for Urban Planning for Santana de Parnaíba municipality in São Paulo State, discussing the methodology of work to delimitate the area to be mapped. The participation and involvement of the technicians and municipal managers throughout the execution process from the project was very important and will be presented and discussed here. The work was done through an agreement between the Federal University of ABC and the Ministry of Cities, during the period 2016-2017.

**Palavras-Chave** – Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização; áreas de suscetibilidade, Santana de Parnaíba

---

<sup>1</sup> Geog. PhD, Universidade Federal do ABC – Laboratório de Gestão de Riscos: Santo André – SP, [katia.canil@ufabc.edu.br](mailto:katia.canil@ufabc.edu.br)

<sup>2</sup> Eng. PhD, Universidade Federal do ABC – Laboratório de Gestão de Riscos: Santo André – SP, [ufabc.moretti@gmail.com](mailto:ufabc.moretti@gmail.com)

<sup>3</sup> Eng. MSc, Universidade Federal do ABC – Laboratório de Gestão de Riscos: Santo André – SP, [mourabrodolfo@gmail.com](mailto:mourabrodolfo@gmail.com)

<sup>4</sup> Geol. Esp, Pref. Munic. Santana de Parnaíba – SMPUMA – Depto de Meio Ambiente, [renato.23091@santanadeparnaiba.sp.gov.br](mailto:renato.23091@santanadeparnaiba.sp.gov.br)

## 1. INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) – Lei 12.608/12, que institui e dispõe sobre a Política Nacional, o Sistema Nacional e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil, prevê em seu Art. 22 que os municípios inseridos no cadastro nacional por apresentarem áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, devem elaborar carta geotécnica de aptidão à urbanização. Esta carta estabelece diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil.

A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização (CGAU) tem como objetivo principal expressar o potencial e as limitações dos terrenos frente à ocupação, fornecendo diretrizes e indicação de áreas adequadas para o uso urbano, preferencialmente não ocupadas ou em processo de expansão, de acordo com a área de interesse definida pelo município. Dessa forma, a CGAU deverá fornecer subsídios para que os novos projetos de parcelamento do solo incorporem diretrizes voltadas para a prevenção dos desastres naturais, especialmente aqueles associados a deslizamentos de encostas, enxurradas, corridas de massas, inundações e processos hidrológicos e processos geológicos correlatos.

Assim, segundo a PNPDEC, as orientações definidas pela CGAU devem ser integradas às políticas de ordenamento territorial e demais políticas setoriais do município, com vistas à redução de riscos e de desastres e ações de proteção e defesa civil, consistindo em um dos elementos do planejamento e gestão do território.

Dentre a lista de municípios estabelecida pelo Governo Federal para a elaboração das CGAUs, Santana de Parnaíba, situado na Região Metropolitana de São Paulo, SP foi um dos indicados para a elaboração dessa carta. O município já possui outros instrumentos previstos pela legislação de defesa civil, quais sejam o Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR (IPT, 2013) e a Carta de Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações na escala 1:25.000 (CPRM, 2014). Nesse sentido a elaboração da CGAU permitirá o atendimento à Lei 12.608/2012 em relação ao conjunto de instrumentos cartográficos ali recomendados. Assim, a Universidade Federal do ABC, em convênio com o Ministério das Cidades, e por meio da equipe de docentes e bolsistas de graduação e pós-graduação do Laboratório de Gestão de Riscos (LabGRis) realizou no período 2016-2017, o trabalho, que contou com a participação e envolvimento efetivo dos técnicos e gestores municipais durante todo o processo de execução do projeto, que será aqui apresentado e discutido (UFABC, 2017).

O município de Santana de Parnaíba localiza-se (Figura 1) na Região Metropolitana de São Paulo, RMSP, SP, com acesso pelas rodovias Castelo Branco e Anhanguera. Possui área de 184 km<sup>2</sup> e uma população de 108.875 habitantes, segundo o censo do IBGE, 2010. Integra o Consórcio Intermunicipal da Região Oeste Metropolitana de São Paulo – CIOESTE participando das discussões sobre questões locais e regionais nas áreas de destinação de resíduos da construção, serviços da área de saúde, coordenação de defesa civil, mobilidade, campanhas contra endemias, entre outras. O Plano Diretor do município foi elaborado em 2006 com vigência até 2013, e está passando por uma nova revisão. Na ocasião a questão sobre áreas de risco não foi considerada nas ações previstas pelo ordenamento territorial e políticas habitacionais. Mais recentemente, com a elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos (IPT, 2013) e com a Carta de Suscetibilidade aos processos gravitacionais de massa e inundação (CPRM, 2014), observa-se uma preocupação da gestão municipal em buscar alternativas para equacionar as situações de áreas de risco registradas no município.

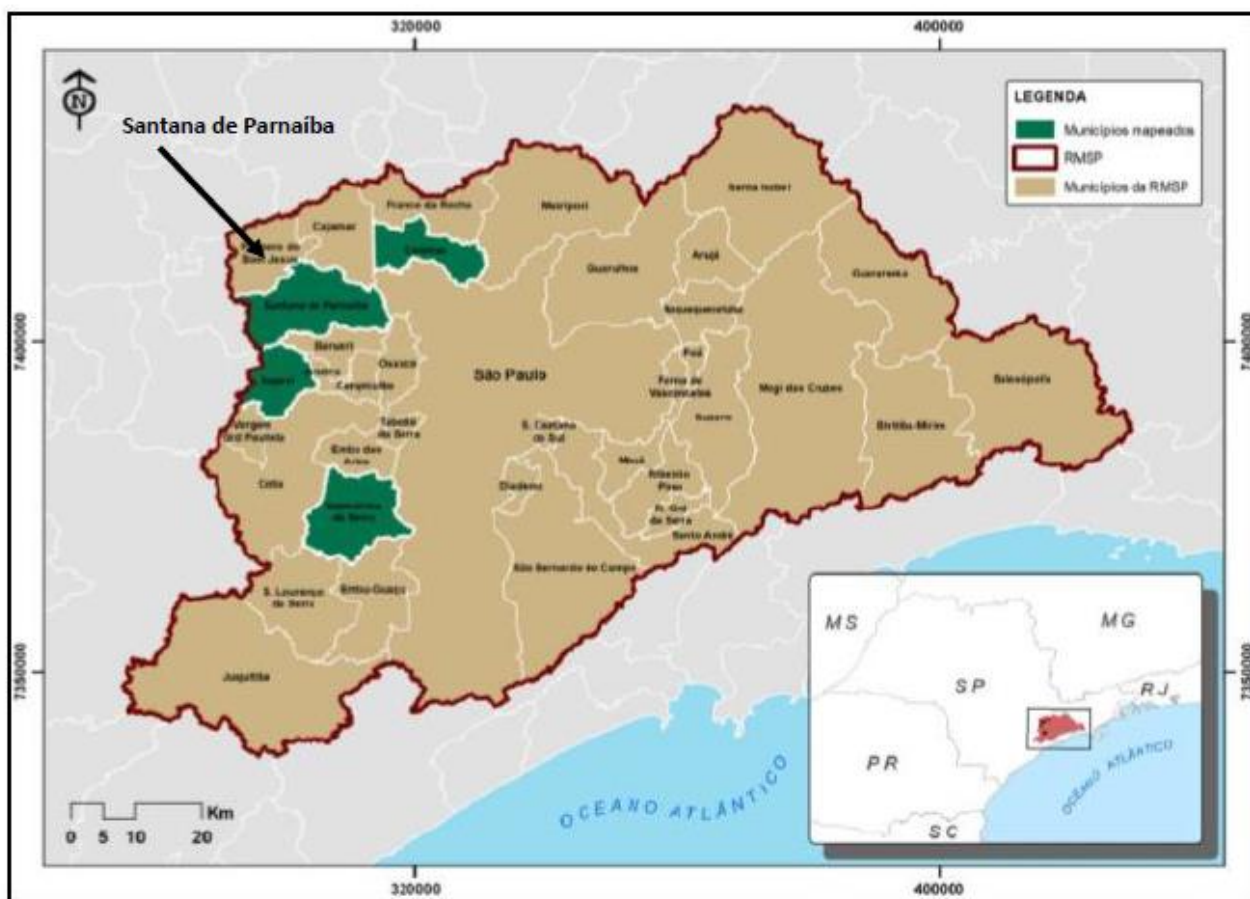


Figura 1. Localização do município de Santana de Parnaíba no contexto da Região Metropolitana de São Paulo.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Considerando o procedimento metodológico adotado na Figura 2, para a elaboração da CGAU, a delimitação da área de estudo é o primeiro aspecto a ser discutido e validado para dar início ao levantamento de dados que compõem o mapeamento e a definição das unidades de aptidão à urbanização.

Segundo Diniz e Freitas (2013) é fundamental a participação da equipe técnica e de gestores da Prefeitura do Município no fornecimento de informações e materiais, no acompanhamento da elaboração integral dos estudos para elaboração da carta, na validação das decisões e dos resultados obtidos para que a CGAU seja realmente aplicada e integrada ao planejamento urbano territorial. Além dos critérios técnico-científicos para a elaboração da carta geotécnica e que estão explicitados a seguir, acrescenta-se o envolvimento do corpo técnico das prefeituras, que deve ser realizado por meio de sensibilização, reuniões técnicas e oficinas de trabalho (CANIL et.al., 2016). Essa parceria permite o diálogo entre pesquisadores e gestores públicos, facilitando a compreensão do processo de elaboração do produto e seus respectivos resultados. Estabelecer um protocolo de ações que contempla a participação dos técnicos das diversas secretarias municipais também faz parte do processo de elaboração da Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização. A partir deste pressuposto, para o início do desenvolvimento dos trabalhos foi realizado o contato com a Prefeitura Municipal, por meio do geólogo Renato Ishihara Furtado da Secretaria de Planejamento Urbano e Meio Ambiente – SMPUMA, que teve papel fundamental em articular a participação das outras secretarias de governo para integrar os estudos e elaboração da CGAU, destacando principalmente as equipes que atuam nas atividades do Plano Diretor Municipal, Secretaria de Obras, Habitação e Defesa Civil. Após a finalização da CGAU, são previstas e realizadas oficinas técnicas para orientação à utilização desse instrumento, auxiliando no planejamento e gestão integrada do uso e ocupação do solo do município especialmente na gestão de riscos (Figuras 3, 4, 5 e 6).

O mapeamento das unidades de aptidão à urbanização considera as futuras áreas de expansão urbana do município. Assim, a princípio, na determinação de quais áreas não entram nesse mapeamento, surgem dois grupos de exclusão: áreas urbanas consolidadas, e áreas onde a legislação impede seu parcelamento, como no caso de unidades de conservação e de proteção integral. Nesse sentido, buscou-se compreender a estrutura urbana existente no município, seu desenvolvimento histórico, as características do meio físico, os processos relacionados às situações de riscos e de desastres, suas possíveis áreas de expansão, além da legislação incidente sobre essas áreas para definir a área de intervenção. Torna-se necessário considerar o perímetro de expansão urbana estabelecido pela legislação municipal ou pelas secretarias responsáveis pelo planejamento urbano, gestão de riscos, provisão e adequação habitacional, gestão ambiental, etc. É especialmente importante o contato entre prefeitura e órgão executor para estabelecer esse limite em comum acordo, que deverá ser validado por todos os envolvidos (CANIL; GALERA, 2017).

Com a definição e validação da área de estudo, foi realizado inicialmente o levantamento de dados existentes, na forma de mapas, banco de dados, textos diversos, bem como organizar e preparar materiais necessários na escala adequada ao projeto. Os dados relativos ao meio físico contemplaram o levantamento de produtos cartográficos existentes quanto à geologia, geomorfologia, cobertura pedológica, áreas de suscetibilidade aos processos do meio físico (movimentos gravitacionais de massa e inundações), dados geotécnicos de sondagens executadas na área de intervenção, ocorrências de processos de deslizamentos, inundações e correlatos, associados à deflagração dos desastres de maior incidência nas áreas de intervenção, dados do Plano Municipal de Redução de Riscos - PMRR, dentre outros. Com relação ao meio biótico, foram levantados os mapas de cobertura de vegetal da área de intervenção do município. Do meio antrópico foram levantados os mapas de uso e ocupação do solo; mapa do zoneamento municipal, de acordo com o plano diretor vigente, mapa das áreas de proteção ambiental/áreas de preservação permanente, e outros mapeamentos específicos que retrataram as diversas leis parcelamento de uso e ocupação do solo e da legislação ambiental, recursos hídricos, etc.

Para elaboração da carta de suscetibilidade aos processos de movimentos de massas e inundações foi necessário entender a relação entre as formas, comportamento dos materiais e a dinâmica dos processos. Após levantamento da bibliografia relacionada, especialmente a carta de suscetibilidade na escala 1:25.000 produzida pelo IPT/CPRM (CPRM, 2014), procedeu-se ao levantamento, triagem e espacialização das ocorrências atendidas pela Defesa Civil, assim como a análise dos resultados com a utilização de mapas de Kernel. A ferramenta para elaboração deste mapa faz uma análise do comportamento dos pontos, demonstrando a intensidade com que eles ocorrem. Estes resultados foram cotejados com mapas geológicos, geomorfológicos, de declividade e do modelo HAND, e checados com diversas vistorias de campo, que serviram para o entendimento das características geológico-geotécnicas e geomorfológicas associadas aos processos de movimentos de massas e para a validação das áreas suscetíveis à inundação. O modelo HAND foi utilizado para delimitar as áreas suscetíveis a processos hidrológicos, cruzando-o com as planícies delimitadas no mapa geológico-geomorfológico. O próximo passo consistiu em realizar diferentes simulações com os dados e a análise da distribuição espacial das classes do SHALSTAB. Apesar das limitações relacionadas aos dados disponíveis, o modelo permitiu contrapor o comportamento das diferentes litologias e, relacionando à topografia, categorizar as classes do modelo em diferentes níveis de suscetibilidade aos processos geodinâmicos.

A matriz de cruzamento para elaboração da carta geotécnica considerou as variáveis distintas dos processos que ocorrem nas planícies de inundação (zonas úmidas) e nas áreas de vertentes/encostas (áreas de ocorrências de processos geodinâmicos – deslizamentos e correlatos). O cruzamento das variáveis foi realizado a partir da aplicação de uma modelagem analítica de múltiplas variáveis, denominada *Árvore de Decisão* (*Decision Tree*). Para execução da função *árvore de decisão*, ou *árvore de classificação*, foi utilizado o software ENVI. A correlação dessa matriz de cruzamento com as tipologias de urbanização (área urbana consolidada, área urbana em consolidação e área não urbanizada) foram definidas as classes de aptidão à urbanização.

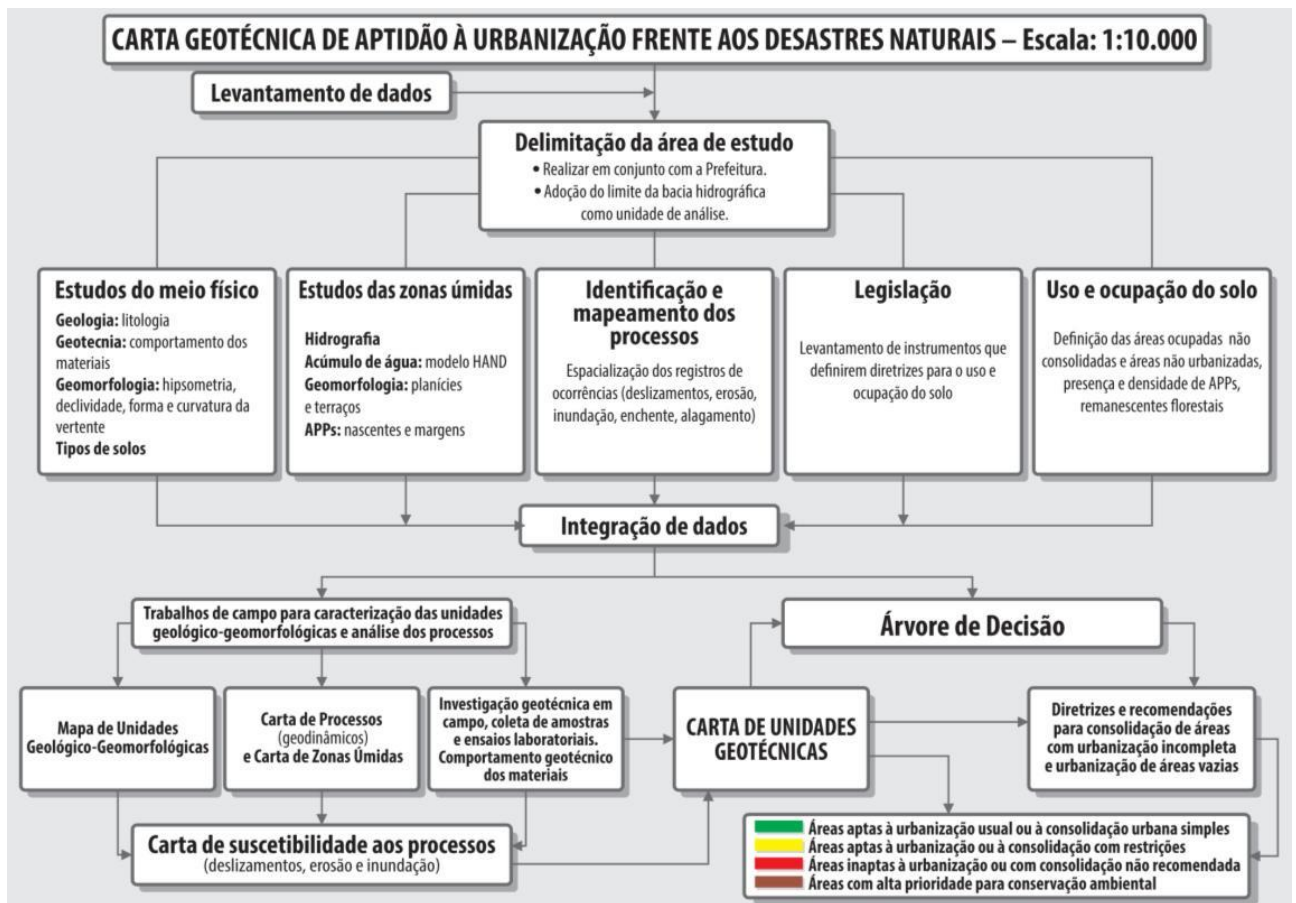


Figura 2. Fluxograma do roteiro metodológico para elaboração da Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização frente aos desastres naturais. Fonte: UFABC, 2015.



Figura 3. Visita de campo com as equipes da Prefeitura Municipal de Santana de Parnaíba e UFABC.



Figura 4. Vista de empreendimento habitacional e complexo comercial em Santana de Parnaíba.



Figura 5. Oficina Prática – Apresentação da Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização



Figura 6. Oficina Prática – apoio aos técnicos para leitura e interpretação da CGAU.

### 3. ANÁLISE E RESULTADOS

Do mapeamento realizado para o município de Santana de Parnaíba, destaca-se a seguir a análise dos principais produtos elaborados pelo estudo para definir as unidades geotécnicas e as classes de aptidão à urbanização, quais sejam as análises referentes à suscetibilidade aos processos geodinâmicos e hidrodinâmicos, o uso do solo e a própria CGAU.

#### 3.1 Análise da Suscetibilidade

De acordo com a análise do mapa de suscetibilidade aos processos geodinâmicos, as áreas de alta suscetibilidade aos movimentos gravitacionais de massa situam-se na porção norte do município, no trecho de cabeceiras da margem direita do ribeirão Santo André, em relevo de serras sustentadas por filitos e morros baixos sustentados por filitos intercalados por anfíbolitos. Áreas de alta suscetibilidade caracterizadas por morros altos e baixos sustentados por filitos, também ocorrem nas cabeceiras de drenagem da margem direita do rio Tietê. A área do córrego do Barbeiro, que drena para o rio Tietê, apresenta ampla área de baixa suscetibilidade a deslizamentos, assim como os setores de morros baixos sustentados por meta-arenito, morros baixos de granitos e granodioritos, e morros baixos constituídos por anfíbolitos. Na margem esquerda do rio Tietê, ao sul do município, predominam áreas de baixa e média suscetibilidade associadas aos morros altos, sustentados por granito e granodiorito.

As principais áreas de suscetibilidade a processos hidrodinâmicos do município de Santana de Parnaíba encontram-se na porção oeste do município e ao longo do Rio Tietê, que corta o município de norte a sul e, também na região limítrofe com o município de Cajamar. Entretanto, a vazão do rio Tietê é controlada pelo sistema de barragens a montante (especialmente a barragem Edgar de Souza, no limite sul do Município), que até o momento tem sido suficiente para evitar enchentes em eventos extremos de precipitação. Essa regularidade da vazão do rio Tietê permitiu que as áreas de flutuação sazonal do nível do rio pudessem ser demarcadas por cercas e pela linha de detritos depositados nos períodos de cheia, facilitando o planejamento de ocupação pelos moradores locais. Todavia, essas estratégias são baseadas na suposição de que, no futuro, o sistema de barragens do Tietê continuará mantendo sua eficiência no controle das vazões.

A concentração de ocorrências se dá nas áreas urbanizadas mais adensadas, principalmente na região central do município ao longo dos afluentes do Rio Tietê e ao norte do município ao longo da bacia do Rio Juqueri. Uma porção da planície de inundação do rio Juqueri encontra-se sobreposta a acamamentos cársticos ativos com padrões de cheia e estiagem singulares (em conexão com os fluxos hidrogeológicos do carste). Foi obtido relato de um projeto de uso dessas planícies cársticas para um parque linear com lagos para atividades de lazer (pedalinhos), o que gera preocupação quanto à compatibilização com a dinâmica hidrogeológica da área. Além disso, há diversos poços de extração de água nessa área cárstica, que merecem atenção tanto pelo aspecto de maior vulnerabilidade à contaminação por poluição, quanto pelos

riscos de subsidências e colapsos por rebaixamento do aquífero, além do distúrbio dos padrões de cheia e estiagem dessa planície devido ao impacto nos fluxos hidrogeológicos subterrâneos. No restante do município, há outros pontos dispersos de inundação registrados em áreas menos adensadas. Apesar das ocorrências não coincidirem com as áreas de maior índice pluviométrico, a contribuição dos afluentes dos rios Tietê e Juqueri, associadas à proximidade com as áreas urbanizadas, justifica tais processos e condiz com a média climatológica.

### 3.2 Análise do Uso do solo

O município de Santana de Parnaíba apresenta uma dinâmica muito peculiar: possui um centro histórico, diferentes frentes de urbanização e sua área divide-se pelo rio Tietê. O município começou a se desenvolver na época dos bandeirantes, servindo de ponto de partida para o oeste paulista e região centro-oeste do Brasil. Com o fim das expedições, o município deixou de ser referência na região. Mesmo com a instalação da Usina Hidrelétrica que posteriormente deu origem à Estação Elevatória Edgard de Sousa, no início do séc. XX, o município foi urbanizado mais intensamente apenas na segunda metade deste século.

Na década de 1960, a porção nordeste do município foi urbanizada, devido à pressão de crescimento do município de São Paulo e a instalação de indústrias nas proximidades da Rodovia Anhanguera, ocupando principalmente as proximidades da Avenida Tenente Marques, que faz ligação com o município de Cajamar. Durante as décadas de 1970 e 80, houve duas frentes de urbanização; a principal vem do município de Barueri, com a instalação de condomínios fechados de alto padrão. A outra frente de urbanização está na divisa com Itapevi e Barueri, sendo causadas principalmente pela proximidade com a Rodovia Castelo Branco. No período de 1990 a 2000, houve uma expansão em cada um desses eixos e ocupação dispersa na forma de chácaras no eixo da Estrada do Suru. Nas divisas norte e sul do município existem mineradoras, que acabam por limitar a expansão urbana em suas direções.

Referente às mudanças no uso do solo, observa-se abertura de loteamentos na porção nordeste e leste do município, próximo à fronteira com Cajamar. A partir destes pontos até a área urbanizada mais a sul, também se encontram loteamentos, alguns em processo de ocupação/adensamento, outros ainda em fase de construção.

Este padrão repete-se também, nos extremos oeste e sul do município, de forma que, a abertura de novos loteamentos (fechados ou não) é a principal característica na transformação do uso do solo na região. Tais intervenções são consideradas no âmbito das leis que regem o município (Quadro 1).

Nº da legislação	Âmbito	Sobre o que dispõe	Nome adotado
Decreto 42.837/1998	Estadual	Declara como áreas de proteção ambiental regiões urbanas e rurais da várzea do rio Tietê	APA Várzeas do Tietê
Lei 3.297/2008	Municipal	Cria o território de gestão de proteção ambiental do Voturuna e do Manancial Santo André	APA Voturuna
Lei 2.689/2005	Municipal	Institui a Reserva Biológica Tamboré	Reserva Tamboré
Lei 2.462/2003	Municipal	Dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do solo	Plano Diretor

Quadro 1. Legislação que abrange o município de Santana de Parnaíba

### 3.3 Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização

A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização, em escala 1:10.000, de acordo com a metodologia adotada, procura apresentar seu quadro-legenda, de forma clara, objetiva e com linguagem acessível aos usuários, as informações referentes às características geológico-geomorfológicas, as potencialidades, as limitações dos terrenos quanto aos tipos de processos geodinâmicos e hidrodinâmicos predominantes; e as diretrizes e recomendações para a ocupação e uso do solo. As unidades geotécnicas estão divididas em Áreas de Alta Aptidão, Média Aptidão,

Baixa Aptidão, Inapta em Encosta, Inapta em Zona Úmida de Encosta e Inapta em Zona Úmida de Planície. Tais recomendações auxiliam no planejamento das intervenções em áreas de risco, na definição de novas áreas passíveis de ocupação com segurança ou para reforçar a não ocupação de determinadas áreas para fins de urbanização. Considerando a escala da carta e a área do município a CGAU está representada em sete folhas tamanho A0, portanto apresenta-se apenas uma das folhas representativa do mapeamento (Figura 7).

Em síntese, as características das classes de aptidão à urbanização correspondem a:

- a) Alta Aptidão: São setores mais favoráveis aos processos usuais de urbanização do ponto de vista geotécnico. Problemas eventuais podem surgir apenas em decorrência de intervenções pontuais executadas de forma inadequada;
- b) Média Aptidão: São setores de maior suscetibilidade aos movimentos gravitacionais de massa e que exigem maiores cuidados quando dos processos de urbanização do ponto de vista geotécnico. Podem surgir problemas mais complexos em decorrência de intervenções executadas de forma inadequada;
- c) Baixa Aptidão: Área problemática para a urbanização, que exige cuidados especiais. Podem ser geradas situações de risco e problemas geotécnicos (erosão e deslizamento) associadas a intervenções inadequadas de movimentação de terra (cortes e aterros), ausência de obras de contenção e/ou ausência ou precariedade do sistema de drenagem superficial. Conforme as características da área, promover a consolidação geotécnica pode ser considerado relativamente custoso. Estudos geotécnicos abrangentes nessa área são imprescindíveis juntamente a implantação de infraestrutura e edificação, evitando o parcelamento do solo com a venda da terra sem proteção superficial;
- d) Inapta em encosta: Alta suscetibilidade à ocorrência de processos associados a deslizamentos e erosão, assim como outros problemas geotécnicos relacionados à declividade ou à concavidade da vertente. Podem ainda ocorrer fluxos hídricos e de solo com possível impacto sobre as moradias situadas a jusante. As obras de consolidação podem implicar em remoção de porcentagem significativa das moradias existentes e em obras de alto custo para consolidação geotécnica. Em áreas não ocupadas o contexto problemático do ponto de vista geotécnico leva à necessidade de medidas especiais para garantir a manutenção das características naturais de área, em especial de preservação ou recuperação da vegetação existente;
- e) Inapta em zona úmida de encosta: São setores úmidos, favoráveis a fluxos concentrados de água e sedimentos devido à concavidade da vertente. Terrenos importantes para controle da inundação a jusante e para produção de água especialmente em períodos de estiagem, sobretudo as áreas que possuem vegetação ripária. Pode-se esperar nível freático superficial, solos subjacentes saturados em períodos chuvosos e danificação das edificações (umedecimento de pisos e paredes, paredes com rachaduras, etc.); e
- f) Inapta em zona úmida de planície. Os setores apresentam problemas relacionados à profundidade do nível freático, ao afloramento de nível freático, solos subjacentes saturados ou alagados em períodos chuvosos e impactos resultantes nas edificações (umedecimento de pisos e paredes, condições inadequadas de salubridade, etc.), com suscetibilidade alta à inundação, que caracteriza situação de risco em áreas ocupadas



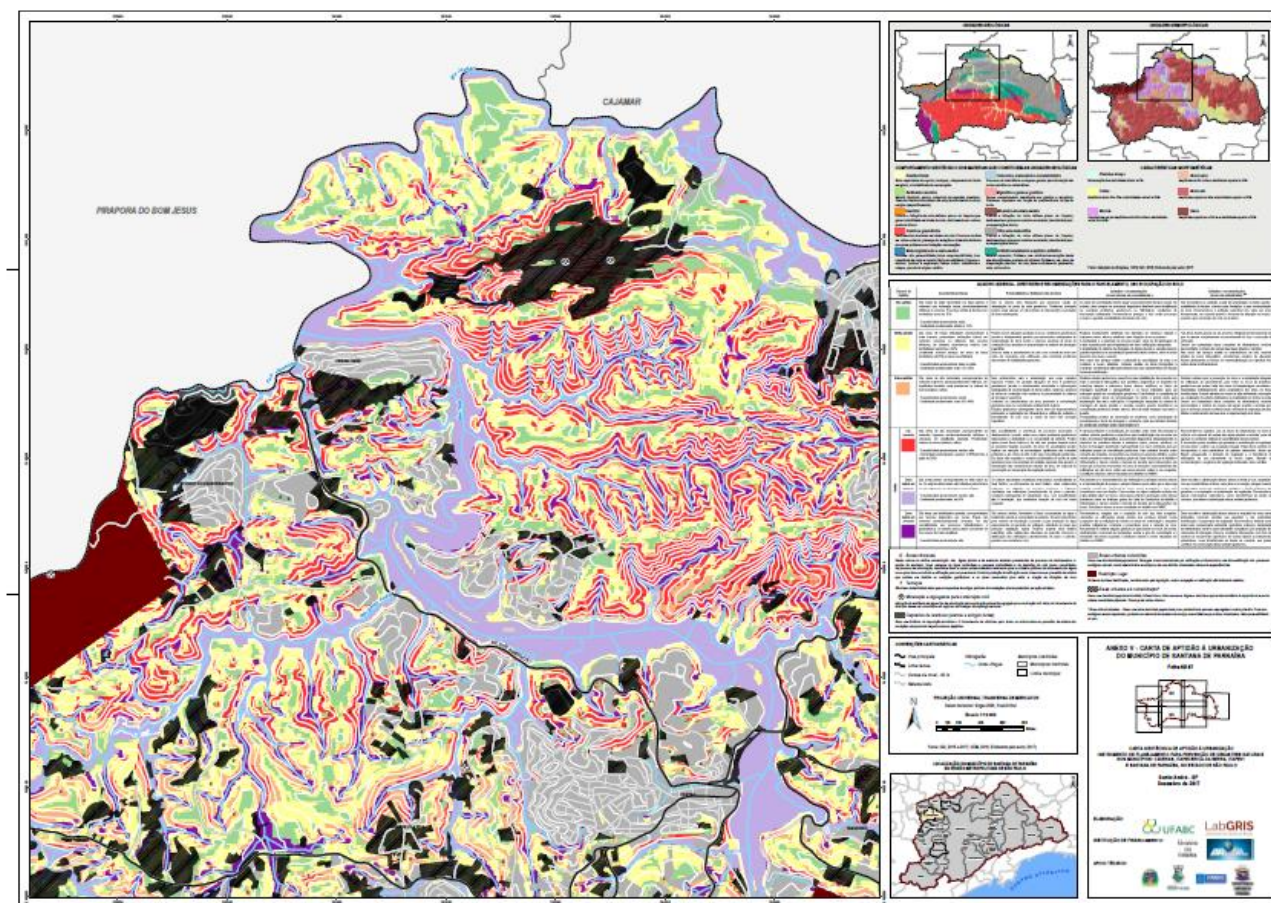


Figura7. Trecho da Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização do município de Santana de Parnaíba

#### 4. CONCLUSÕES

A CGAU deve ser utilizada em conjunto com os outros instrumentos previstos na Lei 12.608/12, quais sejam, a carta de suscetibilidade aos processos geodinâmicos e hidrodinâmicos, e o mapeamento das áreas de risco, ou Plano Municipal de Redução de Riscos do município. Na gestão atual da Prefeitura Municipal de Santana de Parnaíba, esses instrumentos estão sendo considerados na revisão do Plano Diretor Municipal. Ressalta-se a importância de interação com os gestores municipais e os bons resultados obtidos através da realização de oficinas técnicas com a participação dos técnicos municipais. Essas oficinas contribuíram para a compreensão do significado desse instrumento e para facilitar sua efetiva incorporação na estrutura de planejamento e ordenamento territorial, ou seja, contribuíram para a prevenção de novas áreas de risco associadas aos processos geodinâmicos e hidrodinâmicos.

#### REFERÊNCIAS

BITAR, O. Y. et al (Coord.). Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: 1:25.000: Nota técnica explicativa. Brasília: CPRM, 2014. Disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16588/NT-Carta\\_Suscetibilidade.pdf?sequence=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16588/NT-Carta_Suscetibilidade.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 12 mai. 2018

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. Brasília, 2012.

CANIL, K.; GALERA, R. A.: A participação dos gestores municipais na aplicação da carta geotécnica de aptidão à urbanização. In: I Workshop Brasileiro para Avaliação de Ameaças, Vulnerabilidades, Exposição e Redução de Risco de Desastres, 2017, São José dos Campos.

CANIL, K.; NOGUEIRA, F.R.; MORETTI, R.S.; FUKUMOTO, M. M.; RAMALHO, P. C.; POLLINI, P. B.; REGINO, T. M.; GOMES, A. H. O processo interativo na elaboração da carta geotécnica de aptidão à urbanização e sua aplicação ao planejamento e gestão territorial do município de São Bernardo do Campo, SP. In: III Congresso da Sociedade de Análise de Risco Latino Americana, 2016, São Paulo. Anais... São Paulo, SP: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. v. 1. p. 1-7.

CPRM. Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação: Município de Santana de Parnaíba. CPRM, 2014. Disponível em: < <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia-de-Engenharia-e-Riscos-Geologicos/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes---Sao-Paulo-5088.html>>. Acesso em: 08 jul. 2018

DINIZ, N. C.; FREITAS, C. G. L. (coord.). Carta Geotécnica. In: COUTINHO, R. Q. (coord. Geral e org.). Parâmetros para a cartografia geotécnica e diretrizes para medidas de intervenção de áreas sujeitas a desastres naturais. Brasília, Ministério das Cidades/GEGEP/UFPE. 2013. Cap. 7, 39 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. Plano Municipal de Redução de Riscos do município de Santana de Parnaíba, SP. Relatório Técnico. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC - UFABC. Cartas geotécnicas de aptidão à urbanização dos municípios de São Bernardo do Campo e Rio Grande da Serra – SP. Santo André: UFABC, 2015. Relatório Técnico.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC - UFABC. Cartas geotécnicas de aptidão à urbanização dos municípios de Caieiras, Itapeverica da Serra, Itapevi e Santana de Parnaíba – SP. Santo André: UFABC, 2017. Relatório Técnico.