

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

CRÉDITOS TÉCNICOS
DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DGET
Diogo Rodrigues A. da Silva

MINISTRO DE ESTADO
Adolfo Sachdeva

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Hailton Madureira de Almeida

SECRETARIA 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
Alicia Silva de Castello

Diretor de Geologia e Recursos Minerais
Márcio José Remédio

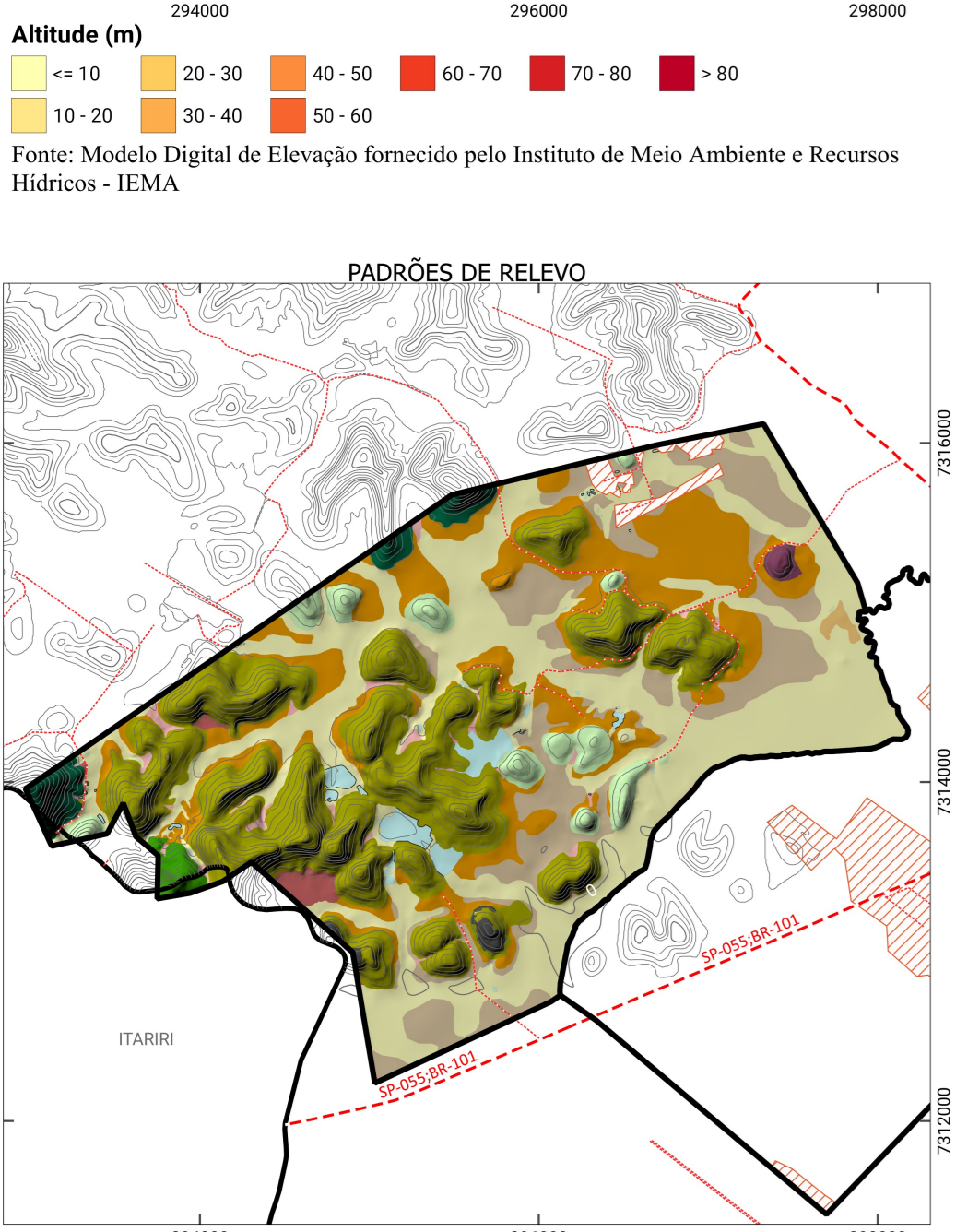
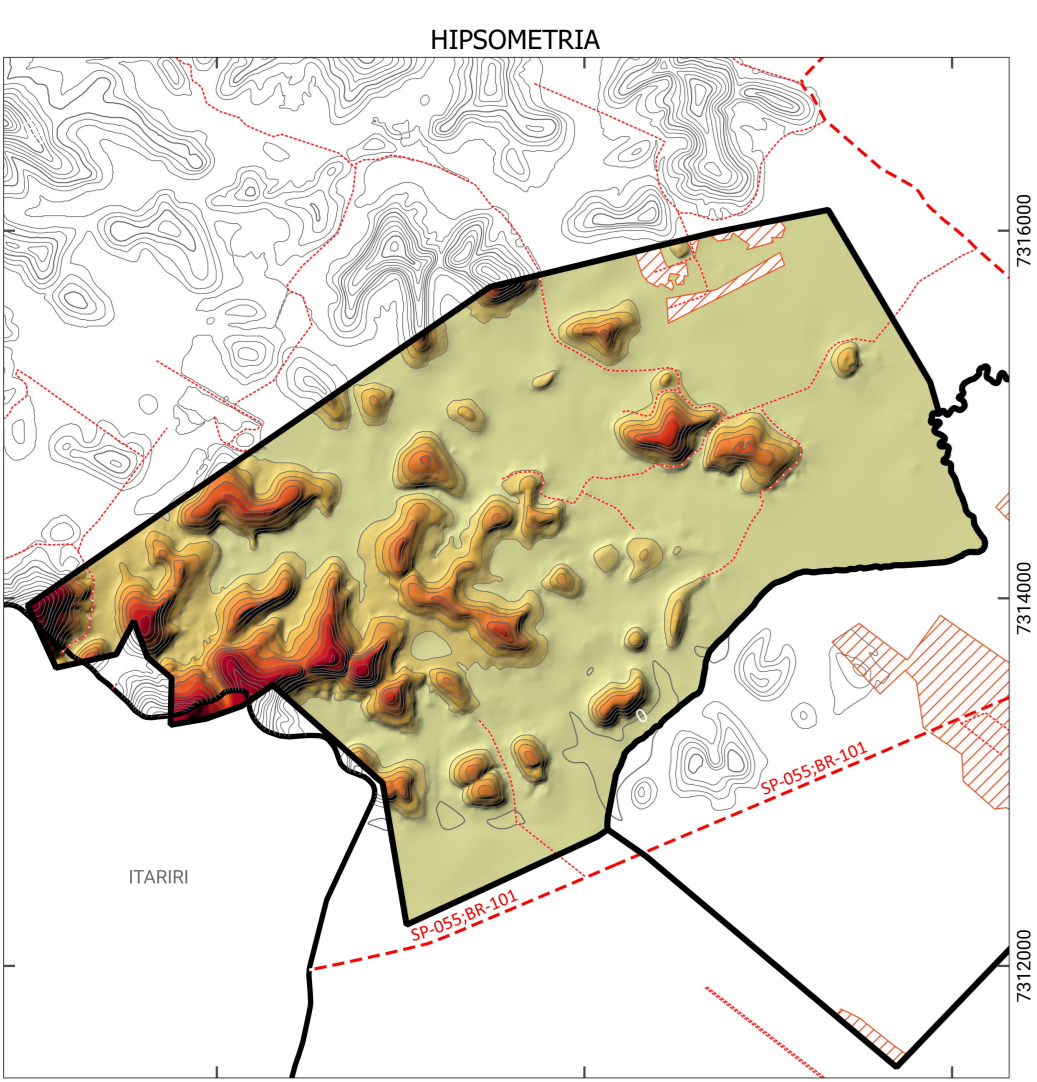
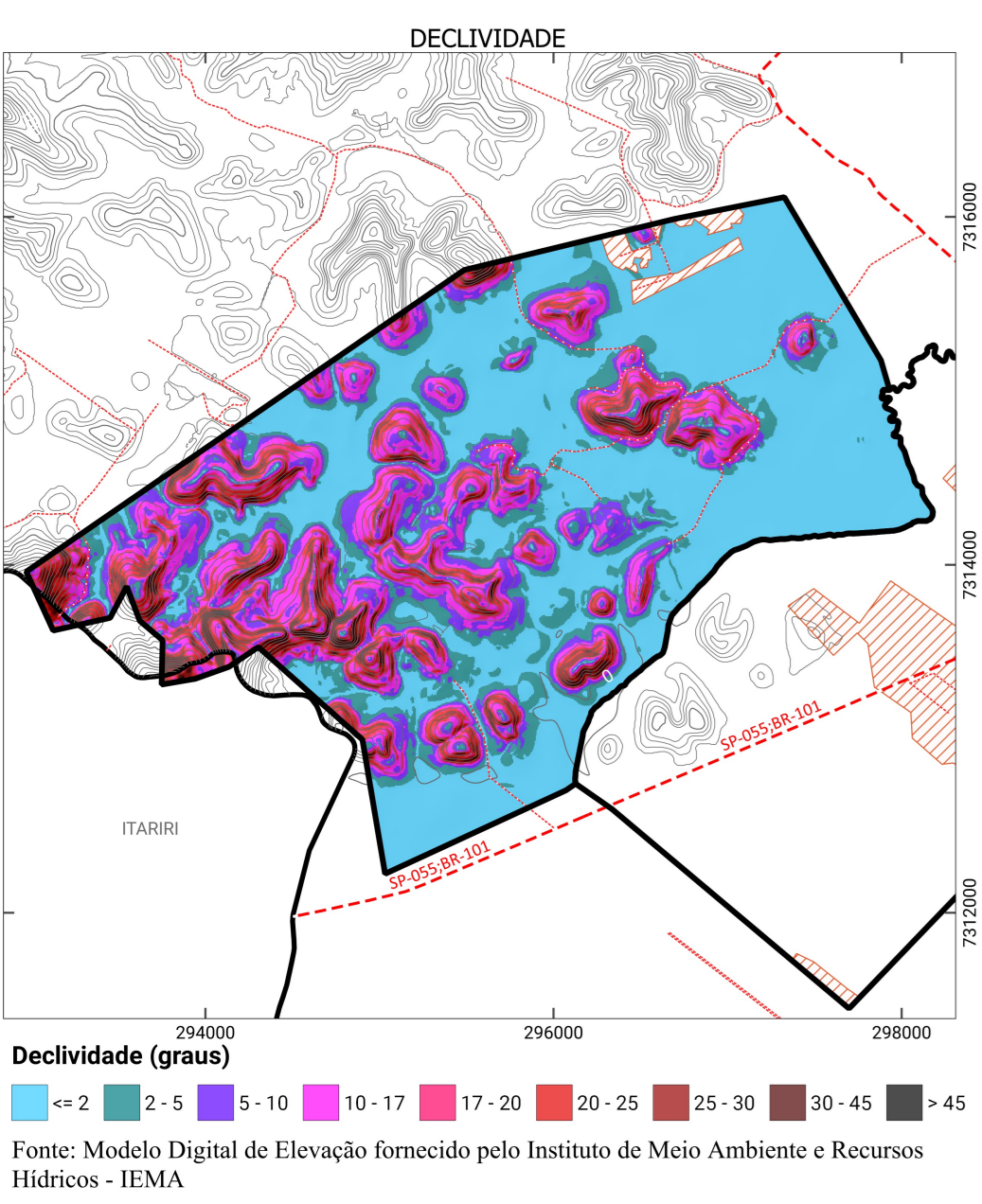
DIVISÃO DE GEOLOGIA APLICADA - DIGEAP
Tiago Antonelli

Coordenação Técnica
Raimundo Almir Costa da Conceição

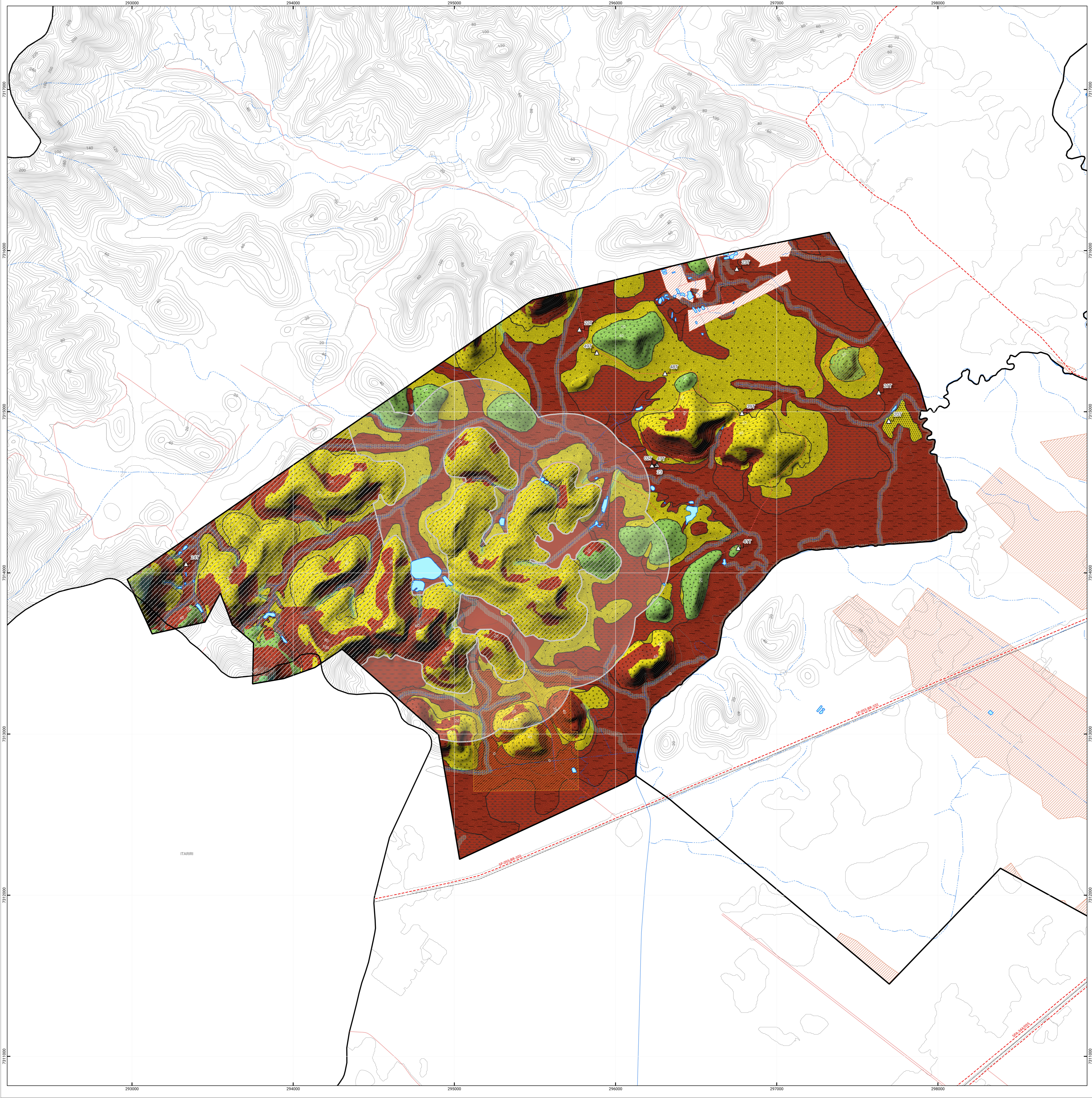
Sensarmento Remoto e Desapicamento
Márcio José Remédio

Execução Técnica
Luiz Fernando dos Santos
Douglas da Silva Cabral
Sueli Akemi Tomita
Ana Beatriz da Silva Ribeiro (Estagiária)

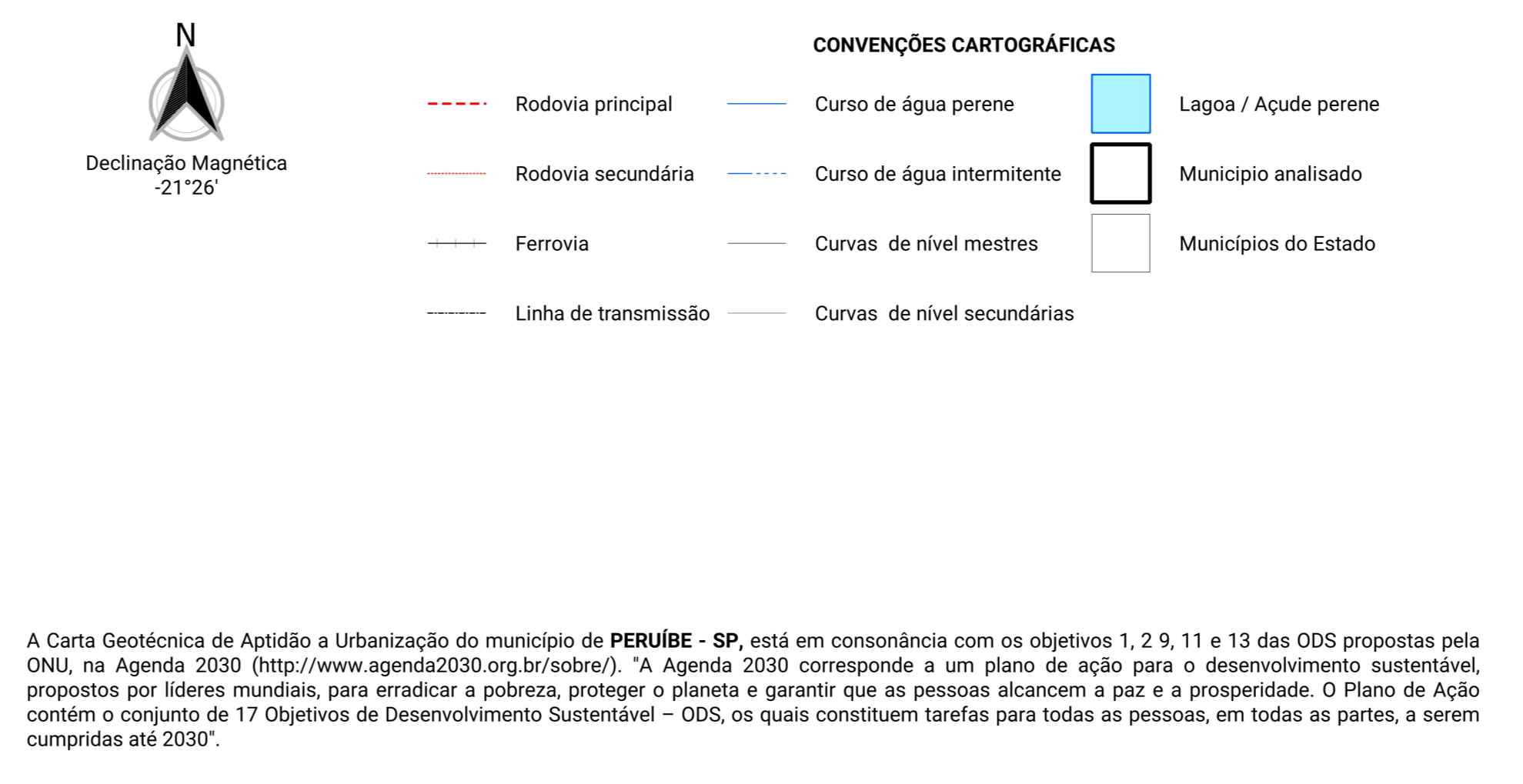
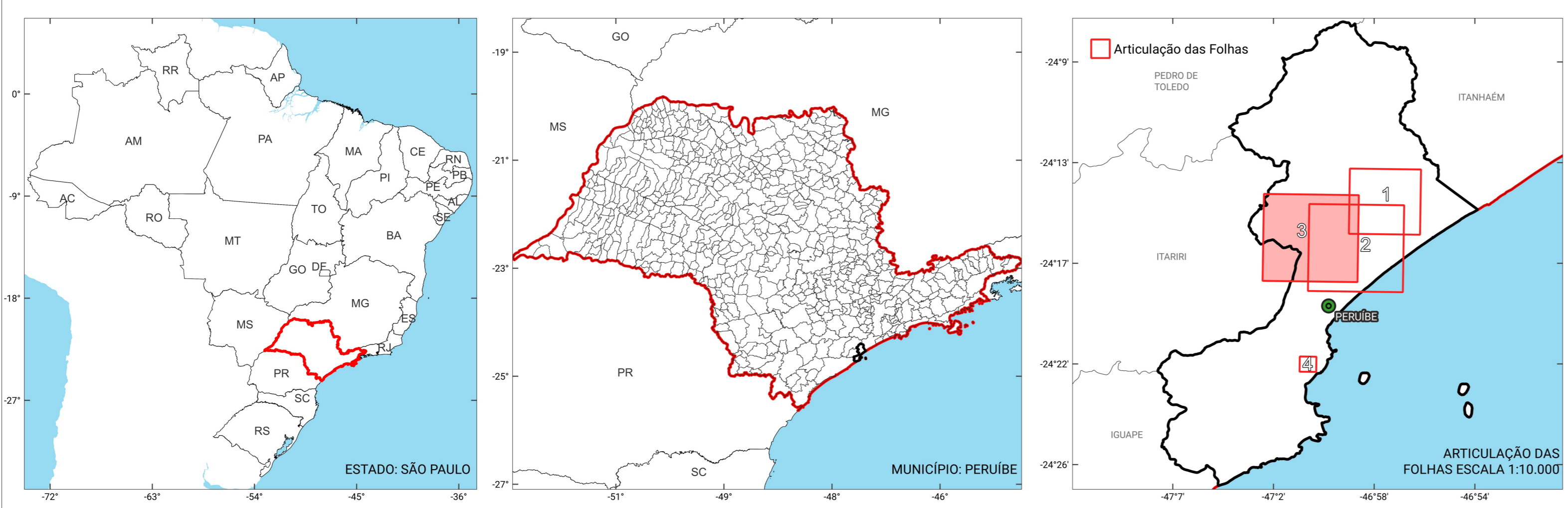
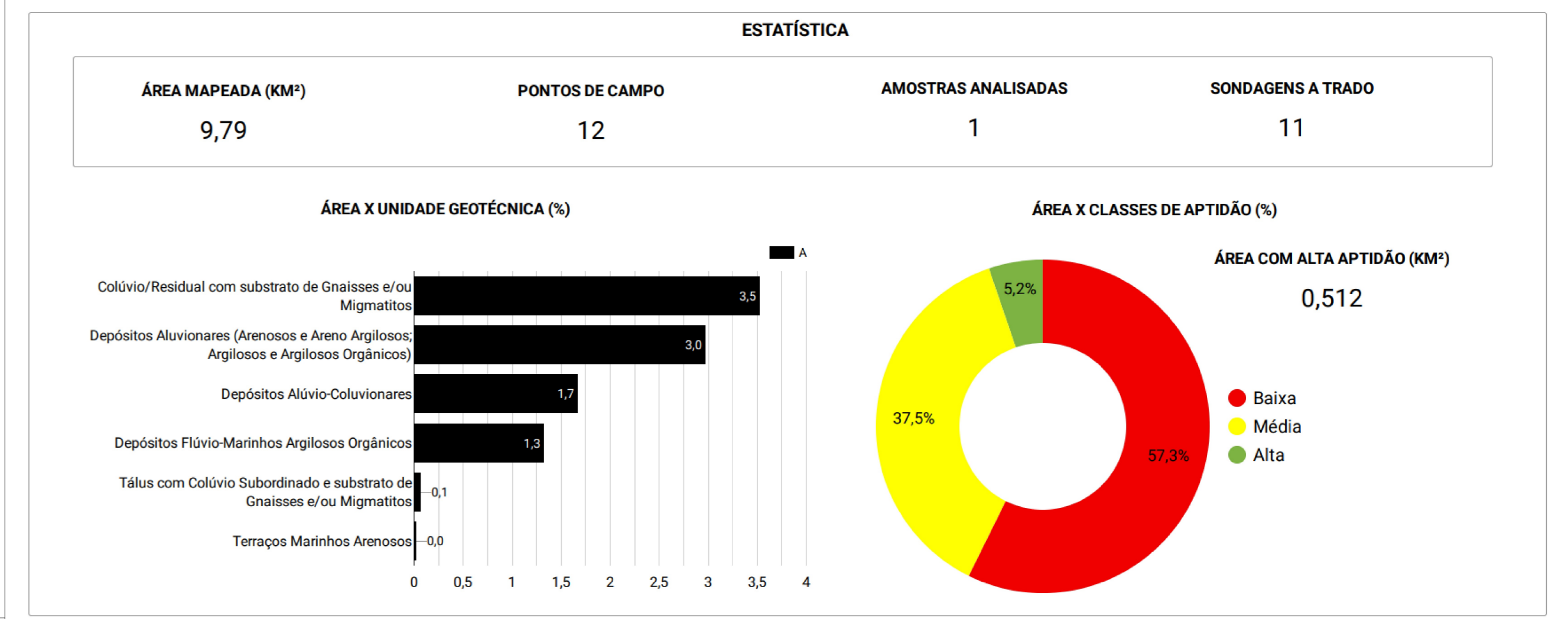
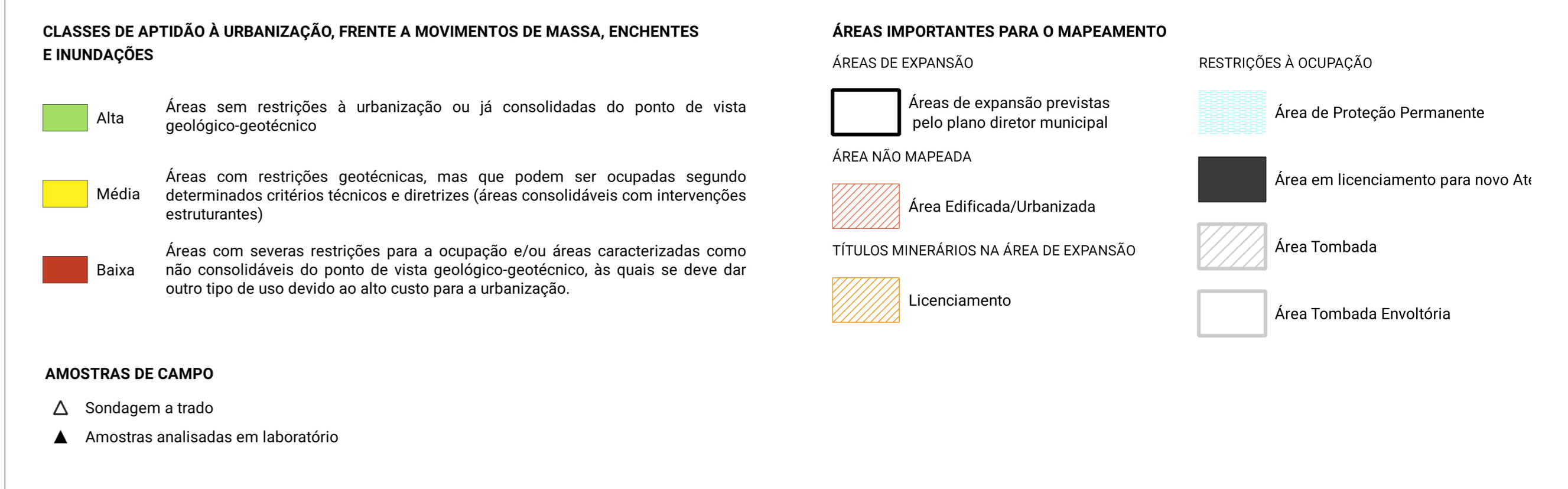
Sistema de Informação Geográfica
Luiz Fernando dos Santos
Douglas da Silva Cabral
Ana Beatriz da Silva Ribeiro
Márcio José Remédio



Nota 1 - Aviso Legal:
Documento cartográfico elaborado no contexto do Objeto 0622 do Programa de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais inseridos no PPA 2012 - 2015 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, em parceria com o Ministério das Cidades.
Dá sequência às Cartas Municipais de Suscetibilidade a Movimentos Gravitaacionais de Massa e Inundações na escala 1:25.000, executadas pelo SGB / CPRM e também inseridas no PPA 2012 - 2015.
A escala de mapeamento de 1:10.000 permite que se faça uma caracterização dos terrenos do ponto de vista geológico-geotécnico, abrangendo as áreas não ocupadas dos territórios municipais, dando ênfase à indicação das aptidões de uso de tais áreas frente aos desastres naturais e seus processos geradores, compreendidos no escopo desta Carta, visando a segurança das populações e dos equipamentos urbanos que nelas venham a ser asentados.
É importante ressaltar que este documento tem o objetivo de orientar os técnicos municipais visando o planejamento do uso e ocupação do território sob sua jurisdição, indicando as áreas mais favoráveis à expansão urbana, evitando, assim, a instalação de novas áreas de risco de ocorrência dos desastres naturais aqui tratados, e os consequentes custos sociais e materiais deles decorrentes.
Deve ficar claro, porém, que para os projetos construtivos, tanto de edificações como de equipamentos urbanos, será necessária a realização de investigações geotécnicas de caráter quantitativo, no mínimo atendendo as recomendações preconizadas neste documento, o qual reflete a situação atual dos terrenos mapeados. As informações contidas neste mapa deverão ser atualizadas e validadas periodicamente. As áreas sem informação correspondem às áreas sem interesse atual para expansão urbana. Mais informações podem ser obtidas no relatório técnico que acompanha a carta.



| SÍMBOLO | UNIDADE GEOTÉCNICA | DESCRIÇÃO | PROCESSOS POTENCIAIS (DESASTRES NATURAIS) | RECOMENDAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO | ESTUDOS E INVESTIGAÇÕES RECOMENDADAS PARA O Mapeamento DAS CARACTERÍSTICAS DOS TERRENOS |
|----------|---|---|--|--|--|
| [Symbol] | Depósitos Aluvionares | São depósitos de planícies de inundação que ocorrem ao longo dos cursos d'água heterogêneos, constituídos por áreas finas moderadamente selecionadas a pedras moderadamente selecionadas e nos canais de drenagem por áreas grossas e cascalhos moderadamente selecionados. Na planície costeira colocam-se sobre, ou interdistinguem lateralmente com os sedimentos colúvionares nas proximidades dos morros (unidade colúvio-alúvio) e os sedimentos flúvio-lagunares. A dependência da evolução local e proximidade do lençol freático apresentam moderada a baixa capacidade de suporte (2000 a 3000 t/m²), saturados, de baixa resistência ao SPT, podendo ser compressivos e gerarem recalques quando submetidos a carga afetando estruturas e fundações. Os solos desta unidade são frequentemente inundados e mal drenados, com lençol freático aflorante (< 1,0 metro). Ocorrem processos erosivos nos canais fluviais. | <ul style="list-style-type: none"> Inundações Enchentes Sólbolimento de margens de rio Recalques | Áreas parcialmente associadas às APPs de drenagem; Preservar a vegetação ciliar ao longo dos cursos d'água. Estudos de alternativas de ocupação; Destinar as áreas de baixa aptidão a parques e a preservação, ou recuperação ambiental. Avaliar a ocorrência e a magnitude das enchentes e inundações, onde necessário. Evitar a ocupação e urbanização das áreas de baixa aptidão; Possibilidade de argilas orgânicas (solos moles) em profundidade. A ocupação, ou urbanização, se necessária, devem ocorrer mediante a investigação geológico-geotécnica de horizonte de solo que tenha capacidade de suporte à carga pretendida. | Sondagens a percussão com SPT e ensaios de permeabilidade; Estudos de amostras Shelby; Provas de carga nas argilas moles. Ensaios de caracterização, triaxiais, compressão e cisalhamento nas amostras Shelby. Realizar estudos para caracterização dos eventos hidrológicos. Estudos para sistema de monitoramento de eventos hidrológicos. Estudo de análise do período de retorno das chuvas e inundações. |
| [Symbol] | Alúvio-Cólvio | Associação de depósitos interdigitados de origem aluvial e colúvio, não individualizados de base, constituídos por áreas médias moderadamente selecionadas a pedras muito moderadamente selecionadas, recobertos as porções mais distais e planas da planície costeira, junto às encostas íngremes da Serra do Mar. Ocorrem, inclusive, pequenos canais de drenagem, definindo uma malha divagante. O lençol freático pode ser sazonalmente aflorante em alguns locais, constituindo terrenos mal a moderadamente drenados. Possui declividade suave e convergente em direção à linha de costa e em interface com superfícies planas situadas em antigos fundos de lagunas. Baixa suscetibilidade a movimentos de massa, localmente moderada. Áreas suscetíveis a inundação, configurando áreas alagadiças nas proximidades das planícies paleolagunares (unidade de depósitos marinhos e flúvio-marinhos argilosos orgânicos). | <ul style="list-style-type: none"> Inundações Alagamentos Recalques Erosões | Evitar ocupações que instabilizem as encostas com cortes e/ou aterros. Monitorar possíveis processos de rastejo. Evitar contaminação do lençol freático quando este estiver a pouca profundidade. Avaliar a ocorrência e magnitude das enchentes e inundações, onde necessário. Evitar a ocupação e urbanização de acordo com a fase de implantação do empreendimento. As investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídios à ocupação urbana de forma segura. A ocupação, ou urbanização, se necessárias, devem ocorrer mediante a investigação geológico-geotécnica de horizonte de solo que tenha capacidade de suporte à carga pretendida. | Sondagens a percussão com SPT e ensaios de permeabilidade; Instrumentação geotécnica nas encostas e taludes para monitorar possíveis rastejos. Realizar estudos para caracterização dos eventos hidrológicos. Estudos para sistema de monitoramento de eventos hidrológicos. Estudo de análise do período de retorno das chuvas e inundações. |
| [Symbol] | Colúvio/Residual com substrato de Gnaiss e/ou Migmatitos | Nas unidades de relevo menos declivosas (colinas, p. ex.) são formados solos profundos, homogêneos nos horizontes mais superficiais, bem drenados e de baixa a média suscetibilidade a movimentos de massa. No relevo intermediário (morros, p. ex.) apresentam solos pouco profundos de alta a média suscetibilidade a erosão e movimentos de massa (deslizamentos, p. ex.). Já as discontinuidades geotécnicas presentes nos maciços. Nas unidades de relevo declivosas e de grande amplitude (domínio serrano, p. ex.) os solos são raras e altamente suscetíveis à erosão e a movimentos de massa (deslizamentos, quedas de bloco etc.), com paredes rochosas e matacões presentes em grande quantidade de talus e colúvios nas baixas vertentes. Os depósitos de encosta associados a esta unidade são representados à parte (talus com colúvios subordinados em substrato de gnaiss e/ou migmatitos). | <ul style="list-style-type: none"> Movimentos de massa (deslizamentos, p. ex.) Queda, rolamento e/ou tombamento de blocos de rocha Deslizamento de lascas de rocha Erosões | Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento, das investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídios à ocupação urbana de forma segura. Preservar e recuperar a vegetação das encostas. Evitar a ocupação e urbanização de acordo com a fase de implantação do empreendimento. Realizar estudos para caracterização dos eventos hidrológicos. Implantar sistema de monitoramento de eventos hidrológicos. Estudos de análise do período de retorno das chuvas e inundações. | Sondagens a percussão com SPT e ensaios de permeabilidade; Instrumentação geotécnica nas encostas e taludes para monitorar possíveis rastejos. Em caso de abertura de estradas e rodovias, realizar análise cinemática de movimento nos taludes em que houver exposição de rocha. Desenvolver estudos geológico-geotécnicos, por meio de sondagens e ensaios geotécnicos, para avaliar a viabilidade e necessidade de obras de contenção onde se fizerem necessárias. |
| [Symbol] | Depósitos Flúvio-Marinhos Argilosos Orgânicos | Áreas aplanadas, próximas aos cursos d'água atuais com sedimentos argilo-iltosos e argilosos orgânicos relacionados a antigos ambientes flúvio-lagunares, ou lagunares, pobremente selecionados e parcialmente recobertos por alúvios atuais. Os sedimentos de margem correm em áreas finas acidentadas, enquanto que os de fundo são argilosos, de coloração cinza a preta com muita matéria orgânica, formando depósitos surfucos, de consistência mole, irrecuperáveis nas tradições. Os solos orgânicos têm baixa capacidade de suporte (até 1000 t/m²), sujeitos a recalques, freático aflorante a subfreato e de características típicas de regiões alagadiças, mal drenados. As argilas, em geral, são sobre-adensadas com SPT entre 0 a 2 golpes, homogêneas e uniformes, com a entremetragem de camadas de areia contínua e espessuras constantes, sujeitas ainda ao efeito de adensamento primário e secundário. | <ul style="list-style-type: none"> Inundações Alagamentos Recalques Solapamento de margens de rio | Áreas não adequadas à ocupação urbana. Realizar estudos para alternativas de destinação de uso e ocupação, assim como, para implantação de infraestrutura para prevenção de riscos. Preservar e recuperar a vegetação. Considerar o destino das áreas de baixa aptidão a parques e a preservação, ou recuperação ambiental. Investigar a possibilidade de implantação de infraestrutura para instalação de fundações. A ocupação, ou urbanização, se necessárias, devem ocorrer mediante a investigação geológico-geotécnica de horizonte de solo que tenha capacidade de suporte à carga pretendida. | Sondagens a percussão com SPT e ensaios de permeabilidade; Retirada de amostras Shelby; Provas de carga nas argilas moles. Ensaios de caracterização, triaxiais, compressão e cisalhamento nas amostras Shelby. Realizar estudos para caracterização dos eventos hidrológicos. Implantar sistema de monitoramento de eventos hidrológicos. Estudos de análise do período de retorno das chuvas e inundações. |
| [Symbol] | Talus com Colúvio Subordinado e substrato de Gnaiss e/ou Migmatitos | Depósitos desenvolvidos por movimentos gravitacionais de massa provenientes de encostas íngremes constituídas de materiais heterogêneos (fragmentos e blocos de migmatitos e/ou gnaiss de tamanho variado, com diferentes graus de alteração) em matriz de solo colúvio, ou ainda, apenas de blocos de talus, após nos sopés de encostas. São mais porosos que os solos residuais ligados abaixo em perfil vertical, condicionando discontinuidades geotécnicas importantes. A heterogeneidade tanto de composição, quanto de alteração pelos processos intemperísticos resultam em um comportamento instável (principalmente à presença de cortes e aterros) e com capacidade de carga variável, em geral baixa, e marcada pelos blocos presentes. Sua localização em encostas íngremes e de solo pouco espesso condiciona movimentos sazonais (por rastejo) e a deflagração de deslizamentos em períodos de precipitação intensa. | <ul style="list-style-type: none"> Quedas, rolamentos e/ou tombamentos de blocos de rocha Deslizamento de lascas de rocha Recalques Fluxos de massa Ensurdecimento Recalques | Áreas não adequadas à ocupação urbana. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento, das investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídios à ocupação urbana de forma segura. Preservar e recuperar a vegetação das encostas. Evitar a ocupação mediante processo de cortes e/ou aterros. Decreto Estadual nº 90.347 de 23/11/1984 que dispõe sobre áreas de proteção ambiental, Lei Complementar nº 100 de 29/03/2007 que institui o Plano Diretor de Curitiba, Decreto Estadual nº 58.996 de 25/03/2013 que institui o Zonamento Ecológico-Econômico da Baixada Santista, Resolução nº 40 da Secretaria de Estado da Cultura de 06/06/1985 que dispõe sobre o tombamento de parte da Serra do Mar, Lei 12.651 de 21/05/2012 que dispõe sobre APPs e demais legislação pertinente. | Mapeamento das áreas fontes de blocos e matacões rochosos que representem perigo de queda. Desenvolver estudos geológico-geotécnicos, por meio de sondagens e ensaios geotécnicos, para avaliar a viabilidade e necessidade de obras de contenção onde se fizerem necessárias. Estudos de alternativas de destinação de uso e ocupação de solo para essas áreas de urbanização restrita, de baixa aptidão. Estudos para implantação de infraestrutura para prevenção de riscos. Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida. Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações; Investigações geotécnicas. |
| [Symbol] | Terrapens Arenosos Marinhos | Os terrapens marinhos são predominantemente aplanados, sustentados por áreas finas quartzosas litóclásticas. Localizam-se em áreas que compreendem cotas altimétricas entre 1,5 e 13 metros em terrenos de ampla extensão lateral e localmente, com feições preservadas de cordões litorâneos. Seus solos são bem drenados, profundos, bem desenvolvidos, homogêneos, de boa condutividade hidráulica, com lençol freático profundo, tornando baixas as possibilidades de inundações prolongadas e de alagamentos provocados por chuvas. Tem alta capacidade de carga, escavabilidade variável (favelável nos horizontes de áreas quartzosas e desfavelável nos horizontes mais endurecidos) e baixa suscetibilidade à erosão, dependendo localmente da declividade. | <ul style="list-style-type: none"> Inundações | A ocupação demanda os cuidados usuais com relação aos estudos para fundação e obras de contenção. Avaliar a viabilidade à poluição do solo por esgoto e tratar de material francamente arenoso de alta porosidade estimada. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento, das investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídios à ocupação urbana de forma segura. | Sondagens a percussão com SPT; Ensaios geotécnicos de campo ou laboratório para caracterização e obtenção de parâmetros de resistência, deformabilidade, permeabilidade, entre outros como fonte de subsídios às estruturas e fundações previstas. |



A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização do município de PERUIBE - SP, está em consonância com os objetivos 1, 2, 9, 11 e 13 das ODS propostas pela ONU, na Agenda 2030 (http://www.agenda2030.org/br/pt/br/). A Agenda 2030 corresponde a um plano de ação para o desenvolvimento sustentável, propostos por líderes mundiais, para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que as pessoas alcancem a paz e a prosperidade. O Plano de Ação contém o conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, os quais constituem tarefas para todas as pessoas, em todas as partes, a serem cumpridas até 2030.