



**CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE PLANEJAMENTO
URBANO COM A INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS GEOLÓGICOS
PRUDENTÓPOLIS (PR)**

Curitiba
Fevereiro - 2019

Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná - ITCG
Caracterização do meio físico para fins de planejamento urbano com a indicação de áreas de riscos geológicos – Prudentópolis (PR). Curitiba : ITCG, 2019.
31 p., 6 mapas.

1. Mapeamento geológico. 2. Mapeamento geotécnico. 3. Riscos geológicos. 4. Prudentópolis (PR). I. Piekarz, G.F. II Título.

CDU 624.13 (816.21)

Permitida a reprodução total ou parcial, desde que citada a fonte.
INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ
Rua Desembargador Motta, 3384
CEP 80.430-200 - Curitiba - Paraná - Brasil
Telefone: 55 41 3304-7000 - Fax 55 41 3304-7063
homepage: www.pr.gov.br/itcg - email: itcg@pr.gov.br



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Carlos Massa Ratinho Júnior
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA

Márcio Nunes
Secretário

ITCG – INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ

Everton Luiz da Costa Souza
Diretor Presidente



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA - DEGET

Execução e elaboração

Geólogo Gil Francisco Piekarz

Apoio

Técnico em Mineração Miguel Ângelo Moretti (digitalização)

Técnico em Geologia Roberto Eustáquio dos Anjos Santiago (trabalhos de campo)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	JUSTIFICATIVA	7
3	LOCALIZAÇÃO E ACESSO	7
4	METODOLOGIA DE TRABALHO	8
5	MEIO FÍSICO	9
5.1	Geologia (Anexo 4)	9
5.1.1	Formação Teresina	9
5.1.2	Formação Rio do Rasto	10
5.1.3	Formações Pirambóia e Botucatu	11
5.1.4	Grupo Serra Geral	13
5.2	Geomorfologia (Anexo 5)	14
5.2.1	Planalto de Prudentópolis	15
5.2.2	Planalto Alto Ivaí	15
5.2.3	Planaltos Residuais da Formação serra Geral	16
5.2.4	Planalto Pitanga – Ivaiporã	18
5.2.5	Planaltos Residuais da Formação Teresina, Ponta Grossa e Irati	18
5.3	Hidrografia	19
5.4	Coberturas de materiais inconsolidados	20
5.4.1	Solos residuais	20
5.4.2	Solos transportados – colúvios	21
6	MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA	22
6.1	Definições	22
7	RESULTADOS OBTIDOS – UNIDADES DE TERRENO (ANEXO 6) .	24
7.1	Unidade Prudentópolis	24
7.2	Unidade Alto Ivaí	25
7.3	Unidade Guarapuava	26
7.4	Unidade Residual da Serra Geral	27
7.5	Unidade Soleiras	28
8	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	29
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

ANEXOS

1. MAPA DE PONTOS
2. MAPA DE DECLIVIDADES
3. MODELO DIGITAL DO TERRENO
4. MAPA GEOLÓGICO
5. MAPA GEOMORFOLÓGICO
6. MAPA DE ADEQUABILIDADE DOS TERRENOS PARA OCUPAÇÃO URBANA E ÁREAS SUSCETÍVEIS A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA - MGM

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho refere-se à caracterização do meio físico do município de Prudentópolis para fins de uso e ocupação do solo, com ênfase à caracterização de áreas susceptíveis a escorregamentos de encostas que podem trazer prejuízos socioeconômicos para a sociedade, além da possibilidade de perda de vidas humanas.

O objeto da presente avaliação é toda a área do município, abrangendo uma superfície aproximada de 2.237 km².

2. JUSTIFICATIVA

Na localidade de Morro Alto de Perobas, norte do município, ocorreu um movimento gravitacional de massa (MGM) de grandes proporções entre 13 e 14 de julho de 2015, devido a chuvas de grande intensidade. Houve destruição parcial de estrada vicinal e desmoronamento e soterramento de encostas com pastagens e de um setor de mata secundária. Não houve vítimas. Em decorrência deste acontecido, o então Serviço Geológico do Paraná - MINEROPAR realizou, por solicitação da Prefeitura de Prudentópolis e da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil, uma vistoria técnica, concluindo pela suscetibilidade desta área a MGM e sugerindo a retirada de duas residências situadas em área de risco (Salazar Jr., 2015).

Tendo em vista que o município apresenta áreas com altas declividades e que, a uma primeira vista, apresenta setores povoados que bordejam a Serra da Esperança em configuração semelhante à situação avaliada em Morro Alto de Perobas, decidiu-se contemplar todo o território município com uma avaliação relativa à suscetibilidade a MGM em escala regional, 1:100.000.

3. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

Prudentópolis é um município da Mesorregião Sudeste do Estado do Paraná, com uma superfície aproximada de 2.237 km² e população de 51.567

habitantes, sendo 55% em meio rural (IPARDES, 2018), situado a uma altitude média de 840 m. Encontra-se a uma distância aproximada de 200 km de Curitiba, capital do Estado, podendo ser acessado por meio das rodovias BR-277 e BR-373, em boas condições de trafegabilidade, mostradas na Figura 1.



Fig. 1 – Mapa de localização do município de Prudentópolis e acessos a partir de Curitiba.

4. METODOLOGIA DE TRABALHO

A caracterização do meio físico foi realizada através da execução de mapeamento geológico-geotécnico, segundo princípios metodológicos propostos por COTTAS (1983) e ZUQUETTE (1993), sem a realização de ensaios geotécnicos.

Para a execução dos trabalhos foram utilizadas as bases planialtimétricas na escala 1:50.000, com curvas de nível em equidistância de 20m (PARANACIDADE / SEDU - 2006).

Foram descritos 77 pontos de campo, em oito dias de trabalho, necessários para o conhecimento da geologia local, da geomorfologia e das variáveis que causam os MGM. O trabalho focou a classificação e delimitação das coberturas de materiais inconsolidados (solos residuais e solos transportados - colúvios); o reconhecimento dos tipos rochosos e observação de sinais de movimentos de massa, como trincas no terreno, degraus de abatimento nos solos e, a identificação de movimentos de massa antigos.

Os seguintes mapas básicos e temáticos foram gerados e/ou desenvolvidos, com base no software ArcView 3.2a.:

- a) Mapa de Pontos (Anexo 1)
- b) Mapa de Declividades (Anexo 2)
- c) Modelo Digital do Terreno (Anexo 3)
- d) Mapa Geológico (Anexo 4)
- e) Mapa Geomorfológico (Anexo 5)
- f) Mapa de Adequabilidade dos Terrenos para Ocupação Urbana e Áreas Suscetíveis a Movimentos Gravitacionais de Massa - MGM (Anexo 6).

5. MEIO FÍSICO

5.1 Geologia (Anexo 4)

O substrato rochoso de Prudentópolis é constituído por unidades paleozoicas da Bacia do Paraná. Em abrangência, dominam as formações Teresina e Rio do Rastro do Grupo Passa Dois. Bordejando todo o limite oeste do município, ocorrem as formações Botucatu e Pirambóia e os basaltos do Grupo Serra Geral, que sustentam a Serra da Esperança. Ocorrem extensas soleiras de diabásio, do Grupo Serra Geral e, por fim, depósitos aluvionares recentes.

É importante salientar que o mapa geológico em anexo foi reproduzido integralmente do mapa em escala 1:250.000 (MINEROPAR, 2005). Nos trabalhos de campo foram observados erros pontuais, atribuídos às diferentes escalas de trabalho. Novas interpretações não foram adicionadas, pois este trabalho não visou a atualização geológica e não há pontos de controle suficientes para tal.

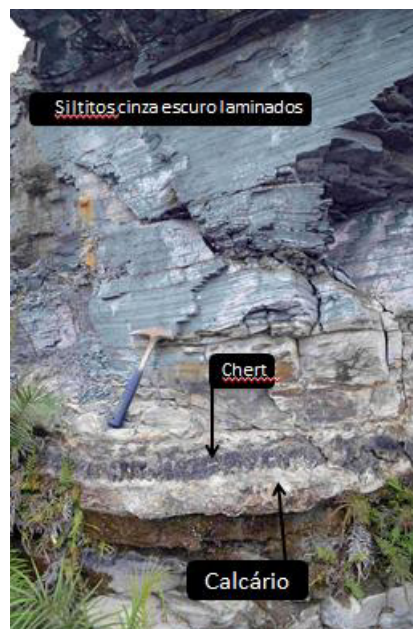
5.1.1 Formação Teresina

De idade permiana superior, integrante do Grupo Passa Dois, é formada pela intercalação de argilitos e folhelhos cinza-escuros com siltitos e arenitos muito finos, cinza-claros. No terço superior, intercalam-se calcários oolíticos, estromatolíticos e leitos de coquina. Os sedimentos desta formação foram depositados em ambiente marinho raso, sob influência de marés. Em Prudentópolis, ocorre principalmente no setor leste e norte do município (imagens 1 e 2).

Com relação às características geotécnicas, no que diz respeito ao objetivo principal deste trabalho, não se desenvolvem solos espessos sobre estas rochas. A rocha se apresenta praticamente coesa quase até a superfície, característica que inibe a formação de solos transportados (colúvios) sobre esta unidade.



Imagem 1. Acima, pedreira dentro da sede de Prudentópolis de siltitos laminados da Formação Teresina. Imagem 2, à direita, detalhe da pedreira mostrando camada de chert em nível de calcário.



5.1.2 Formação Rio do Rastro

Esta formação, de idade permiana superior, também integrante do Grupo Passa Dois, é a última unidade paleozoica da Bacia do Paraná. É uma sequência de siltitos e arenitos finos, esverdeados e arroxeados, capeados por argilitos e siltitos avermelhados, com lentes de arenitos finos. A sua origem é tipicamente de planície costeira, progradacional sobre os sedimentos marinhos da Formação Teresina e continental fluvial nas seções superiores. Em Prudentópolis, ocorre principalmente no setor leste e norte do município (imagem 3).

Do mesmo modo que a Formação Teresina, sobre estas litologias não se desenvolvem solos espessos, apresentando as mesmas características geotécnicas.



Imagem 3. Siltitos e arenitos finos da Formação Rio do Rastro.

5.1.3 Formações Pirambóia e Botucatu

Segundo Milani *et al.* (1997), as formações Pirambóia, Botucatu e Grupo Serra Geral compõem a “Sequência Jurássica-Eocretácica” da Bacia do Paraná. Compreende o intervalo do registro estratigráfico em que se posicionam os sedimentitos eólicos da Formação Botucatu, flúvio-eólicos da Formação Pirambóia e as rochas magmáticas do Grupo Serra Geral, originadas no início da ruptura do continente Gondwana e do surgimento do Oceano Atlântico.

A Formação Pirambóia é formada por arenitos de coloração esbranquiçada a avermelhada, finos a médios, siltico-argilosos, com estratificação cruzada planar e acanalada. Aos arenitos intercalam-se finas camadas de argilitos e siltitos, bem como leitos de arenitos conglomeráticos com seixos de argilito. Um conglomerado basal com seixos de sílex ocorre com espessura de 1 a 2 m.

As estruturas sedimentares e o conteúdo fossilífero, à base de conchostrácios, ostracodos e vegetais continentais, indicam uma origem fluvial e areias litorâneas em forma de dunas.

A Formação Botucatu constitui-se de arenitos avermelhados, finos a médios, quartzosos, friáveis e normalmente bimodais (fácies dunas). Geralmente nas suas porções basais a formação apresenta leitos de arenitos argilosos mal selecionados. No Paraná, a base do arenito Botucatu assume caráter

conglomerático, em bancos de até 5 m de espessura. A espessura total da unidade não ultrapassa 100 m em toda a bacia.

As relações de contato com a Formação Pirambóia são concordantes. As suas características sedimentares apontam uma deposição em ambiente eólico e desértico, com ambientes fluviais localizados. Sem conteúdo fossilífero, esta formação tem a sua idade determinada a partir das relações estratigráficas, estendendo-se nos períodos Jurássico e Cretáceo.

O aspecto mais notável desta formação, junto com a Formação Pirambóia, é que elas constituem o Sistema Aquífero Guarani (SOARES *et al.*, 2008).

A Formação Botucatu aflora na escarpa que separa o segundo do terceiro planaltos paranaenses, nas serras da Boa Esperança e Cadeado. Esta região é a principal zona de recarga do Aquífero Guarani, portanto de grande fragilidade ambiental.

Tanto os arenitos da Formação Pirambóia quanto da Formação Botucatu apresentam altas permeabilidades. No município de Prudentópolis afloram em todo o setor oeste, bordejando a Serra da Boa Esperança e normalmente em zonas de altas declividades. Suas características de altas permeabilidades somadas a sua posição estratigráfica, acima de litologias da Formação Rio do Rastro e abaixo dos basaltos a caracterizam como uma unidade suscetível a MGM, além da sua importância como aquífero.



Imagem 4. Arenito Pirambóia (Ponto Pd-51)



Imagem 5 – Arenito Botucatu. Foto Luciano Cordeiro de Loyola.

5.1.4 Grupo Serra Geral

Trata-se de uma ampla província magmática basáltica que define uma gigantesca manifestação ígnea do Fanerozóico, cobrindo aproximadamente 45% da área do estado. Este evento traduziu-se como uma espessa sequência de lavas, com idades de 134,7 milhões de anos (THIEDE E VASCONSELOS, 2008) e que cobre praticamente todo o Terceiro Planalto Paranaense. Também faz parte desta unidade uma intrincada rede de diques de rochas básicas que ocorre em todo o estado, numa direção noroeste–sudeste e múltiplos níveis de soleiras intrudidas segundo os planos de estratificação das rochas sedimentares paleozoicas, no Segundo Planalto Paranaense.

Os basaltos são rochas vulcânicas de coloração cinza escura a preta, granulação fina e constituída, principalmente, por plagioclásio, piroxênio, olivina e minerais ferríferos.

Em Prudentópolis os basaltos ocorrem em toda a porção oeste, sustentando a Serra da Boa Esperança e definindo o limite com o município de Guarapuava. Estas rochas desenvolvem solos profundos e o modo como se alteram (alteração esferoidal – imagens 6 e 7) geram zonas suscetíveis a MGM.



Imagem 6 – Alteração típica de rochas basálticas, início de alteração esferoidal.



Imagem 7 – Processo evoluído da alteração esferoidal, restando blocos imersos no solo. Em altas declividades estes terrenos são muito suscetíveis a MGM

Também em Prudentópolis ocorrem extensas soleiras de basaltos, que podem ser vistas de forma muito didática nos saltos São João e Visconde do Rio Branco (Imagem 8). Em regiões de altas declividades geram regiões suscetíveis a MGM, devido ao seu modo de alteração.



Imagem 8. Soleira de diabásio no Canyon do rio São João.

5.2 Geomorfologia (Anexo 5)

O município de Prudentópolis situa-se no Segundo Planalto Paranaense, sendo que os limites do município a oeste, com Guarapuava, estão na parte superior da escarpa que constitui a Serra da Boa Esperança, onde se inicia o Terceiro Planalto.

Prudentópolis está na Unidade Morfoestrutural Bacia Sedimentar do Paraná, contendo os seguintes planaltos: Prudentópolis, Alto Ivaí, Residuais da Serra Geral, Pitanga – Ivaiporã, Residuais da Formação Teresina, Planalto de Ponta Grossa e Planalto de Irati (MINEROPAR, 2006).

A maior parte do município está contida dentro dos planaltos de Prudentópolis, Alto Ivaí e Planaltos Residuais da Serra Geral, que fornecem a principal configuração do relevo, juntamente com o Planalto Pitanga – Ivaiporã, já no

Terceiro Planalto Paranaense, cujas escarpas formam a principal feição de relevo do município que é a Serra da Boa Esperança.

5.2.1 Planalto de Prudentópolis

A subunidade morfoescultural denominada Planalto de Prudentópolis, apresenta dissecação baixa e declividade predominante menor que 6%. Em relação ao relevo, as formas predominantes são topos aplainados, vertentes convexas e vales em “V” aberto, modeladas em rochas das formações Teresina e Rio do Rastro. Ocupa o centro sul do município, dando uma conformidade plana ao terreno quando comparado com o setor norte e oeste. Neste planalto ocorrem extensas soleiras de basalto/diabásio, podendo ser a ocorrência destes corpos o condicionante de sua configuração plana marcante.

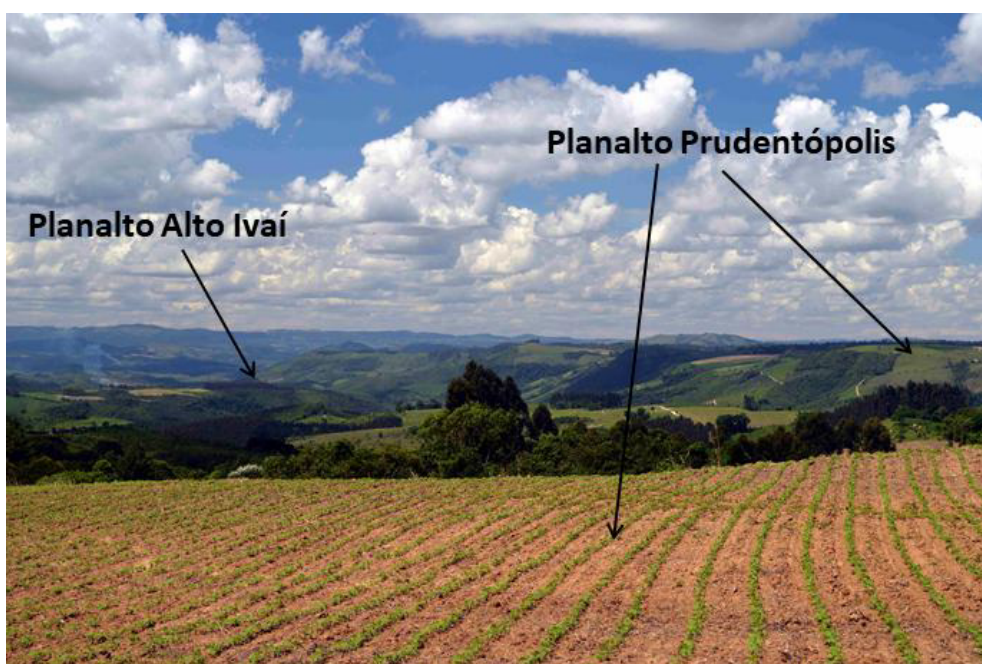


Imagem 9 – Planaltos Prudentópolis e Alto Ivaí.

5.2.2 Planalto Alto Ivaí

A subunidade morfoescultural denominada Planalto do Alto Ivaí apresenta dissecação média e declividade predominante entre 12-30%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 420 metros, com altitudes variando entre 520 (mínima) e 940 (máxima) m. s. n. m. As formas predominantes são topos

aplainados, vertentes côncavas e vales em “V” aberto. A direção geral da morfologia é NW-SE, modelada em rochas das formações Teresina e Rio do Rastro.

Os planaltos Alto Ivaí e Prudentópolis apresentam o mesmo substrato rochoso, porém com declividades muito diferentes. Aventa-se a hipótese que isto seja causado pela abundante presença de soleiras de diabásio/basaltos no Planalto de Prudentópolis, de conformidade plana, que não são encontradas no Planalto Alto Ivaí.



Imagem 10 – Morfologia do Planalto Alto Ivaí.

5.2.3 Planaltos Residuais da Formação Serra Geral

A subunidade morfoescultural denominada Planaltos Residuais da Formação Serra Geral apresenta dissecação alta e classe de declividade predominante entre 12-30%. As formas predominantes são topos alongados e aplainados, vertentes convexo-côncavas e vales em “V” aberto, em rochas das formações Rio do Rastro, Pirambóia e Botucatu. Esta subunidade bordeja a Serra da Esperança.

Também são observados extensos depósitos de solos transportados, colúvios grossos e finos (imagem 12), sendo uma unidade de alta suscetibilidade a MGM.



Imagem 11 – Planalto Residual da Serra Geral.



Imagem 12 – Colúvio grosso do Planaltos Residuais da Formação Serra Geral.

5.2.4 Planalto Pitanga – Ivaiporã

A subunidade morfoescultural Planalto Pitanga/Ivaiporã, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação média e classe de declividade predominante menor que 12%. As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

Esta unidade marca o limite oeste do município, formando longas escarpas abruptas para leste que configuram a Serra da Boa Esperança. A erosão remontante destas escarpas fornece os materiais (matacões de basalto) para os colúvios contidos na subunidade Planaltos Residuais da Formação Serra Geral.

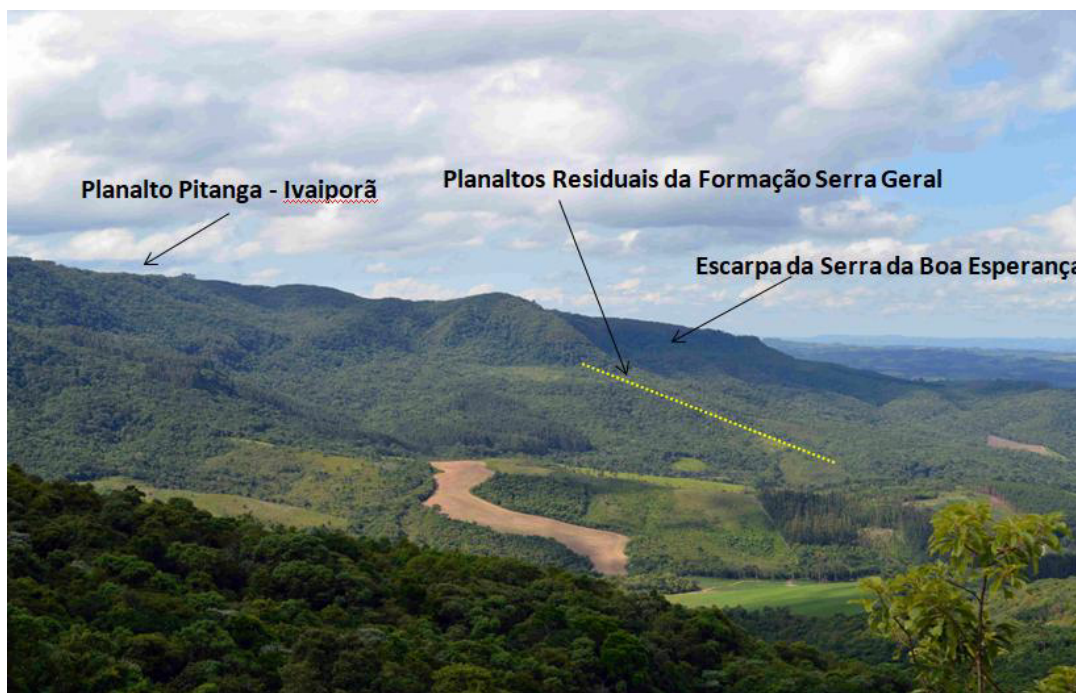


Imagem 13 – Imagem da Escarpa da Serra da Boa Esperança com os Planaltos Pitanga – Ivaiporã e Residuais da Formação Serra Geral.

5.2.5 Planaltos Residuais da Formação Teresina, Ponta Grossa e Irati

Estes três planaltos ocorrem de forma restrita e guardam semelhanças na área do município. Apresentam dissecação média e classe de declividade predominante menor que 12%. As formas predominantes são topos alongados,

vertentes convexas e vales em “V”, A direção geral da morfologia é NW-SE, modelada em rochas da Formação Teresina.



Imagem 14 – Planalto Irati.

5.3 Hidrografia

Prudentópolis pertence à Bacia do Alto Ivaí e seus principais cursos d'água são: rio Ivaí que faz o limite norte do município, rio dos Patos que faz o limite leste em boa parte do município e junto com o rio São João forma o Ivaí; rio Marrecas, rio São Francisco e rio Barra Grande. O município possui dois padrões de drenagem distintos. O primeiro, no setor centro norte, apresenta alta densidade, correspondendo à área morfoescultural do Planalto Alto Ivaí. O segundo padrão, de baixa densidade em relação ao primeiro, situa-se na região centro-sul do município, correspondendo à região morfoescultural do Planalto Prudentópolis.

O município apresenta inúmeras quedas de água, que se encontram entre suas principais atrações turísticas. Isto é resultado do forte gradiente topográfico, que vai de 1200m de altitude no topo da Serra da Boa Esperança a 500 m de altitude no vale do rio dos Patos, cujo curso encontra-se a uma distância média de 25 km da Serra, mais ou menos paralelo a esta feição. Ainda ocorrem dois canyons, o do rio São João e o do rio dos Patos, cuja origem deve-se à

existência das soleiras de diabásio, cujo modo de erosão gera paredes abruptas.

5.4 Coberturas de materiais inconsolidados

Os materiais inconsolidados incluem os solos e materiais rochosos alterados, que recobrem o substrato rochoso da área e cuja origem se relaciona com a interação de fatores naturais climatológicos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos e hídricos que interferem na modelagem dos terrenos e da paisagem.

As coberturas inconsolidadas podem ser subdivididas em solos residuais e solos transportados.

5.4.1 Solos residuais

Constituem solos derivados da alteração das rochas *in situ* e que não sofreram transporte. Em Prudentópolis predominam amplamente os neossolos regolíticos, derivados da alteração de siltitos e arenitos finos das formações Teresina e Rio do Rastro. Trata-se de solos rasos com fragmentos de rochas semi-intemperizadas e/ou saprólitos em sua massa. Localmente ocorrem solos litólicos (Imagem 15) que são solos rasos com pequena espessura (menor que 50 cm) sobre superfícies planas, muitas vezes com superfícies rochosas aflorantes. De modo mais restrito ocorrem solos mais profundos, nitossolos e argissolos. Sobre as soleiras de diabásio desenvolvem-se solos mais profundos, os latossolos.



Imagem 15 – Solos litólicos da Formação Teresina

5.4.2 Solos transportados - colúvios

Constituem os solos depositados fora de seu local de formação e que foram transportados pela ação da gravidade, sendo constituídos por material solto e encontrado nas encostas. São solos de elevada permo-porosidade, englobando fragmentos e blocos de rochas arredondados, subangulosos, de dimensões variadas, geralmente centimétricas a decimétricas. Os colúvios podem ser classificados em grossos e finos, dependendo da presença ou não de blocos de rocha dentro da matriz, respectivamente. Ocorrem associados às encostas de declividades moderadas a altas (>20%), apresentando-se instáveis e incoerentes, sendo suscetíveis a escorregamentos.



Imagem 16 – Colúvios grossos, ponto Pd-64. Unidade Residual Serra Geral.



Imagem 17 – Colúvio fino a grosso de blocos de basalto e arenitos sobre arenitos finos da Formação Rio do Rastro. Ponto PD-33 - Unidade Residual Serra Geral.

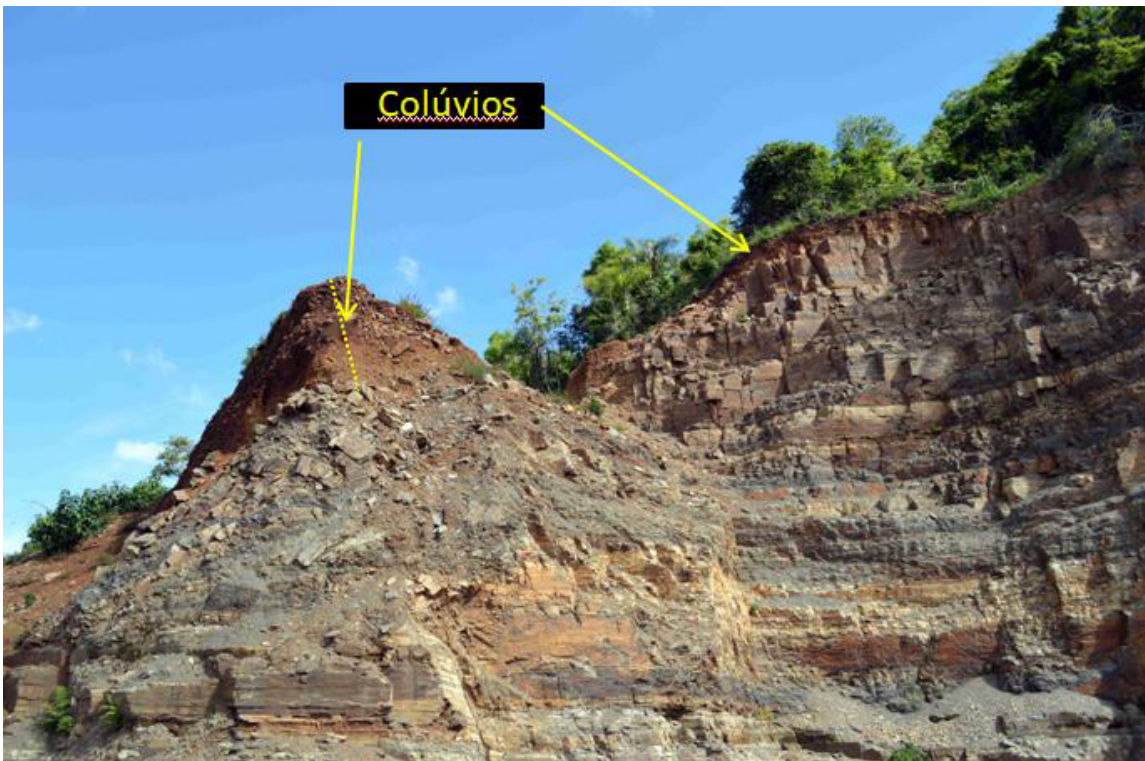


Imagem 18 – Colúvios de diabásio sobre siltitos da Formação Teresina. Ponto Pd-19 – Unidade Soleiras

6. MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA

6.1 Definições

Os processos de alteração do meio físico investigados no município de Prudentópolis, capazes de gerar situações de risco com consequentes acidentes geológicos, dizem respeito, principalmente, aos movimentos gravitacionais de massa (MGM) ou escorregamentos de encosta.

De acordo com Oliveira (2010), os escorregamentos são considerados os acidentes geológicos que mais têm provocado perda de vidas humanas em áreas urbanas. Caracterizam-se por movimentos rápidos, bruscos, com limites laterais e profundidades bem definidas. Podem envolver solo, solo e rocha ou apenas rocha. Sua geometria pode ser circular, planar ou em cunha, em função da existência ou não de estruturas ou planos de fraqueza nos materiais envolvidos, os quais condicionam a formação de superfícies de ruptura.

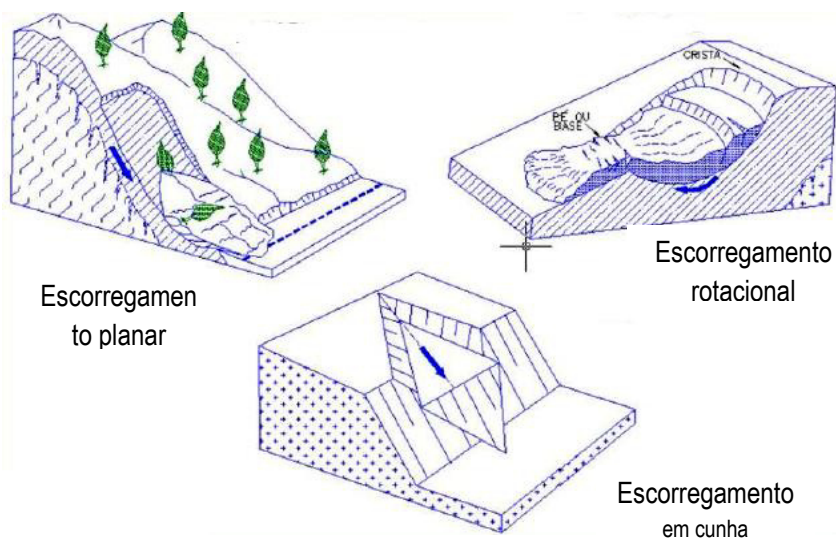


Figura 2 - Geometria dos principais tipos de escorregamentos em encostas (Oliveira, 2010).

O principal agente deflagrador do processo é a água das chuvas, muitas vezes associada a desmatamentos, erosão, variações de temperatura, oscilações do nível freático e fontes. As chuvas contribuem diretamente para instabilizar as encostas, por meio da infiltração e encharcamento do solo; formação de fendas, trincas e juntas, com a geração de superfícies de ruptura; atuação de pressões hidrostáticas; saturação do solo com aumento do peso específico; redução da resistência dos solos pela perda da coesão e escorregamento.

As principais interferências antrópicas que potencializam o processo são as seguintes:

- Concentração de águas pluviais;
- Ausência de drenagem (captação e condução das águas pluviais);

- Lançamento de águas servidas;
- Vazamentos na rede de abastecimento de água;
- Existência de fossas sanitárias;
- Cortes de alturas e inclinações excessivas;
- Execução de aterros inadequados;
- Deposição de lixo na encosta ou existência deste englobado nos aterros;
- Remoção indiscriminada da vegetação;
- Cultivo de espécies vegetais que acumulam água em subsuperfície (ex. bananeiras).

7. RESULTADOS OBTIDOS – UNIDADES DE TERRENOS (ANEXO 6)

Integrando os mapas de declividade, geológico e geomorfológico com as observações de campo, em especial as coberturas de materiais inconsolidados (solos), e considerando a escala deste levantamento, foi possível subdividir a área do município em cinco unidades de terreno com características distintas para o uso e ocupação do solo, em especial com relação aos movimentos gravitacionais de massa. Para o nome das unidades foi utilizado o mesmo nome das unidades morfoestruturais da geomorfologia, pois há uma coerência muito grande, com algumas modificações de caráter geográfico e/ou de detalhamento deste trabalho. São as seguintes as unidades: Prudentópolis, Alto Ivaí, Residual da Serra Geral, Guarapuava e Soleiras.

7.1 Unidade Prudentópolis

Esta unidade corresponde a Unidade Morfoescultural Planalto Prudentópolis. Possui um relevo plano, com baixas classes de declividade, geralmente inferiores a 6%. O substrato rochoso é constituído, principalmente, por siltitos e arenitos finos, com calcários e argilitos em menores proporções, das formações Teresina e Rio do Rastro. O solo é sempre raso, neossolos litólicos ou regolíticos, e não são observados solos transportados – colúvios.

Não foram identificados movimentos gravitacionais de massa (MGM) nesta unidade. Trata-se de uma unidade apta à ocupação urbana, salvo em vertentes e fundos de vales, onde naturalmente, as declividades são maiores e não devem ser ocupadas. Tendo em vista que o solo é muito raso, muitas vezes litólico, pode haver dificuldades em obras enterradas, como sistemas de esgoto, para o escoamento dos efluentes.

Detalhe muito importante: é nesta unidade que ocorrem extensas soleiras de diabásio e que podem ser as responsáveis pelo terreno plano. Sobre estas soleiras o solo é mais profundo, latossolos, e podem ocorrer movimentos gravitacionais de massa em áreas com declividades acima de 20%. Em particular, foi possível separar três áreas maiores, denominadas de “Unidade Soleira”, neste trabalho, onde ocorrem grandes soleiras de diabásio. É importante destacar que, devido aos objetivos e tempo dedicado aos trabalhos de campo, não foi realizada a atualização do mapa geológico e áreas com declividades acima de 20% e que o substrato rochoso seja de diabásio, devem ser detalhadas em escala maior.

7.2 Unidade Alto Ivaí

Esta unidade corresponde à Unidade Morfoescultural Planalto Alto Ivaí. Possui um relevo enérgico com altas declividades (imagens 9 e 10). Como na Unidade Prudentópolis, o substrato rochoso é constituído, principalmente, por siltitos e arenitos finos, com calcários e argilitos em menores proporções, das formações Teresina e Rio do Rastro. O solo é sempre raso, neossolos litólicos ou regolíticos. Apesar das altas declividades não foram encontrados solos transportados, colúvios, salvo em fortes e localizadas vertentes e de forma muito restrita. Quanto a MGM, observaram-se apenas degraus de abatimento, sem grandes deslocamentos e, novamente, em situações muito íngremes.

Não foram encontradas soleiras de diabásio nesta unidade. Possivelmente esta é a principal diferença com a Unidade Prudentópolis, que possui um relevo bem mais plano.

O uso do solo nesta unidade deve ser adequado às suas altas declividades, tanto para o plantio como para a ocupação urbana. Apesar de não terem sido encontrados MGM relevantes, alerta-se para a ocorrência de degraus de abatimento e que áreas acima de 30% de declividade não devem ser ocupadas, por força de lei.

7.3 Unidade Guarapuava

Esta unidade corresponde à Unidade Morfoescultural Planalto Pitanga – Ivaiporã. Neste trabalho adotou-se o nome Guarapuava devido às proximidades com este município. Na realidade, esta unidade não está contida dentro do município, constituindo praticamente todo o seu limite oeste - a escarpa da Serra da Boa Esperança. Naturalmente esta escarpa apresenta elevadíssimas declividades, de até 100% e constitui uma APA – Área de Preservação Ambiental da Serra da Boa Esperança.

O substrato rochoso é constituído pelas rochas basálticas do Grupo Serra Geral, sendo uma região predominantemente plana, com declividades menores que 12%. No entanto, apresenta situações com vertentes e encostas com altas declividades, especialmente entre derrames basálticos, situações propícias para os movimentos gravitacionais de massa e geração de solos transportados.

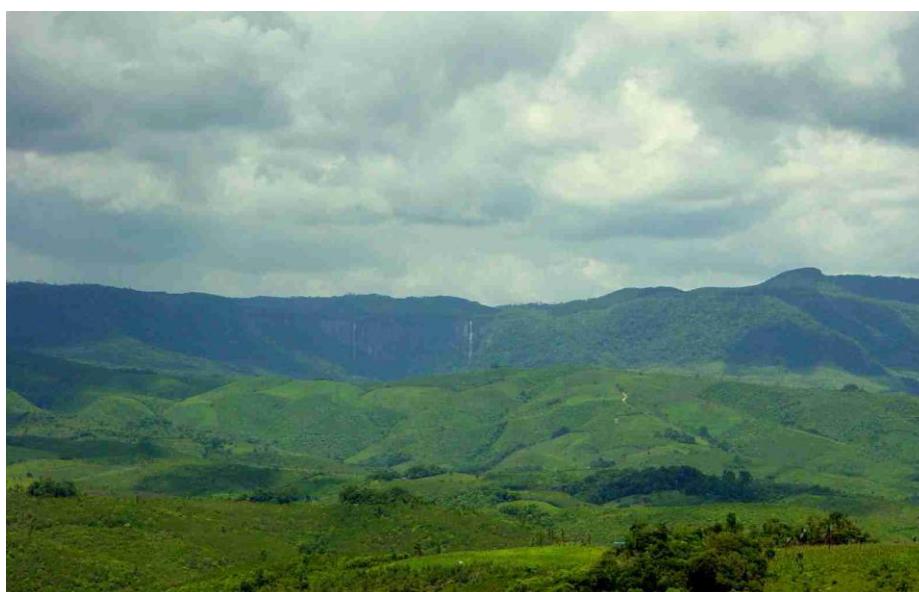


Imagem 19 – Escarpa da Serra da Boa Esperança, ao fundo, com os Saltos Gêmeos.

7.4 Unidade Residual Serra Geral

Esta unidade corresponde a Unidade Morfoescultural Planaltos Residuais da Serra Geral, com algumas adaptações. Apresenta altas declividades e ampla distribuição de solos transportados – colúvios finos e grossos, provenientes de processos erosivos sobre a Serra da Boa Esperança – processo normal da evolução da paisagem com o recuo da escarpa para oeste, por ação principalmente das águas. O substrato rochoso é constituído de arenitos finos e siltitos da Formação Rio do Rastro e arenitos da Formação Pirambóia. Sobre estas litologias ocorrem extensos e profundos depósitos coluvionares originados por MGM, e, por sua vez, propícios a novos MGM em altas declividades (imagens 11, 12, 13, 16, 17 e 20).

É uma unidade que necessita de avaliações de detalhe antes de serem ocupadas e onde aconteceram os deslizamentos de 2015 no Morro Alto de Perobas.

Alerta-se que há moradias e vilas presentes nesta unidade, como a Vila de Ligação (imagem 11). Recomenda-se investigação de maior detalhe em áreas de risco, que são consideradas aquelas onde há moradores.



Imagem 20 – Colúvios (blocos de basalto e arenitos) sobre arenitos da Formação Rio do Rastro. Ponto Pd-40. O tamanho dos matacões demonstra a potência dos Movimentos Gravitacionais de Massa que originaram estes depósitos. Estas áreas são muito instáveis em altas declividades.

7.5 Unidade Soleiras

Corresponde a três áreas com grandes exposições de diabásios do Grupo Serra Geral, em forma de soleiras. Apresenta solos profundos e colúvios, originados de MGM antigos. Esta unidade, à semelhança da anterior, possui alta suscetibilidade a MGM e necessita de estudos de maior detalhe, principalmente em declividades acima de 20%, em áreas programadas para ocupação urbana. O modo de alteração destas rochas propicia a instabilidade do terreno em terrenos íngremes (imagens 8, 18 e 21).

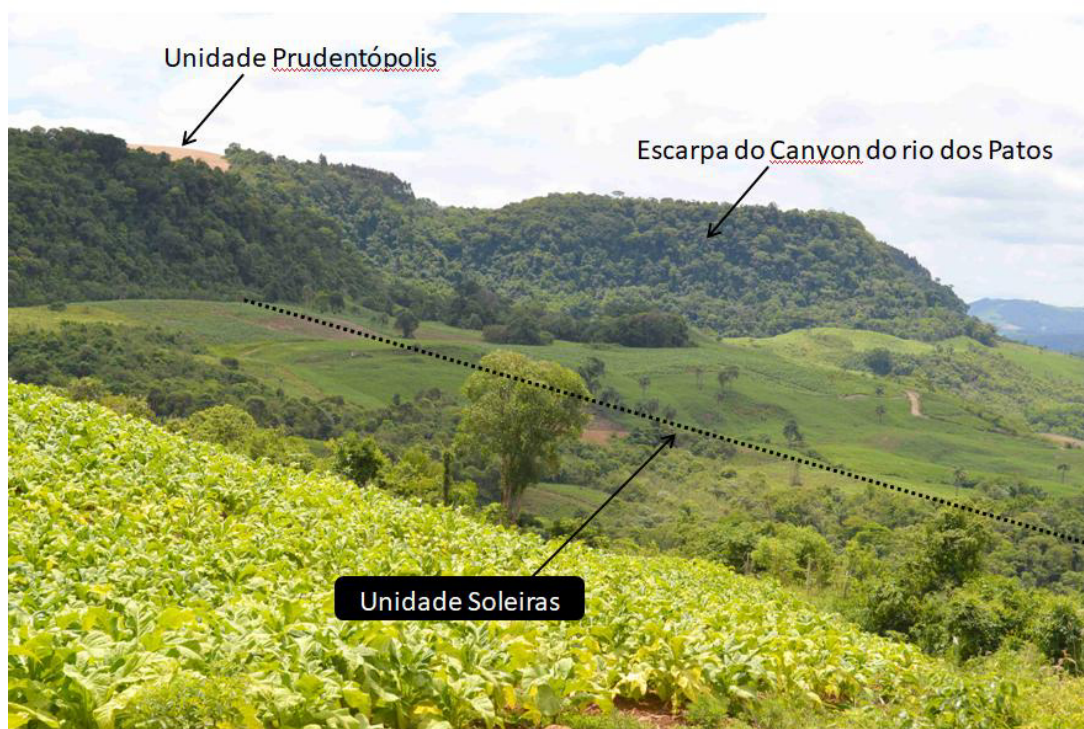


Imagem 21 – Unidade Soleiras bordejando o Canyon do rio dos Patos. Ponto PD-18.



Imagem 23 – Colúvio de diabásio.

Imagem 22 – Alteração típica do diabásio que compõe a soleira, tornando o material desagregado e propício a MGM, em altas declividades. Ponto Pd-74

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O substrato rochoso de Prudentópolis é constituído, principalmente, pelas rochas sedimentares permianas das formações Teresina e Rio do Rastro do Grupo Passa Dois – Bacia do Paraná. Bordejando todo o limite oeste do município, ocorrem os arenitos das formações Botucatu e Pirambóia e os basaltos do Grupo Serra Geral, do Mesozóico, que sustentam a Serra da Esperança. Por fim, ocorrem extensas soleiras de diabásio, do Grupo Serra Geral e depósitos aluvionares, recentes.

Na maior parte da área predominam solos rasos, neossolos regolíticos e litólicos, que apresentam boas respostas contra MGM. Solos profundos e colúvios ocorrem no setor oeste do município, bordejando a Serra da Esperança e nas soleiras de diabásio, em declividades acentuadas.

Os mapas geológicos e geomorfológicos constituem-se em importantes ferramentas iniciais para a avaliação de áreas suscetíveis a movimentos

gravitacionais de massa (MGM). Por exemplo, as rochas das formações Teresina e Rio do Rastro, constituem terrenos mais estáveis à MGM. Já, por sua vez, os basaltos e diabásios das soleiras e da Serra da Boa Esperança, desenvolvem solos profundos e instáveis. Quanto a geomorfologia, é notável a individualização das unidades morfoesculturais com relação aos MGM, podendo ser replicado, para uma primeira avaliação, a outros municípios do estado, que contenham estas unidades. A Unidade Morfoescultural com altas suscetibilidades à MGM é a dos Planaltos Residuais da Formação Serra Geral. Por sua vez, o Planalto de Prudentópolis apresenta baixas suscetibilidades.

Foram individualizadas cinco unidades de terreno (Anexo 6). **As unidades Residual Serra Geral e Soleiras são as que apresentam altas suscetibilidades para MGM**, em especial, em setores com declividades acima de 20%. Recomenda-se, nestas áreas, uma avaliação de maior detalhe para a identificação de riscos geológicos.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COTTAS, L. R. **Estudos geológicos-geotécnicos aplicados ao planejamento urbano de Rio Claro – SP.** 171 f. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 1983

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Mapa de Solos do Estado do Paraná. Mapa de Solos do Estado do Paraná.** Rio de Janeiro. EMBRAPA/CNPS, 2007. (Série Documentos, 96). CD ROM.

IBGE, 2013. **Municípios brasileiros.** Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10/dez/2018.

IPARDES. **Municípios paranaenses.** Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br>> . Acesso em: 05/dez/2018

MILANI, E. J. **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana sul-ocidental.** 1997. 2 v. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

MINEROPAR. **Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná. Escala Base 1:250.000.** Curitiba: MINEROPAR/UFPR, 2006. 50P.

MINEROPAR. **Grupo Serra Geral no Estado do Paraná.** MINEROPAR. Curitiba, 2013. 2 v.

OLIVEIRA, L. M. **Acidentes Geológicos Urbanos.** MINEROPAR – Serviço Geológico do Paraná. Curitiba, 2010. 78 p.

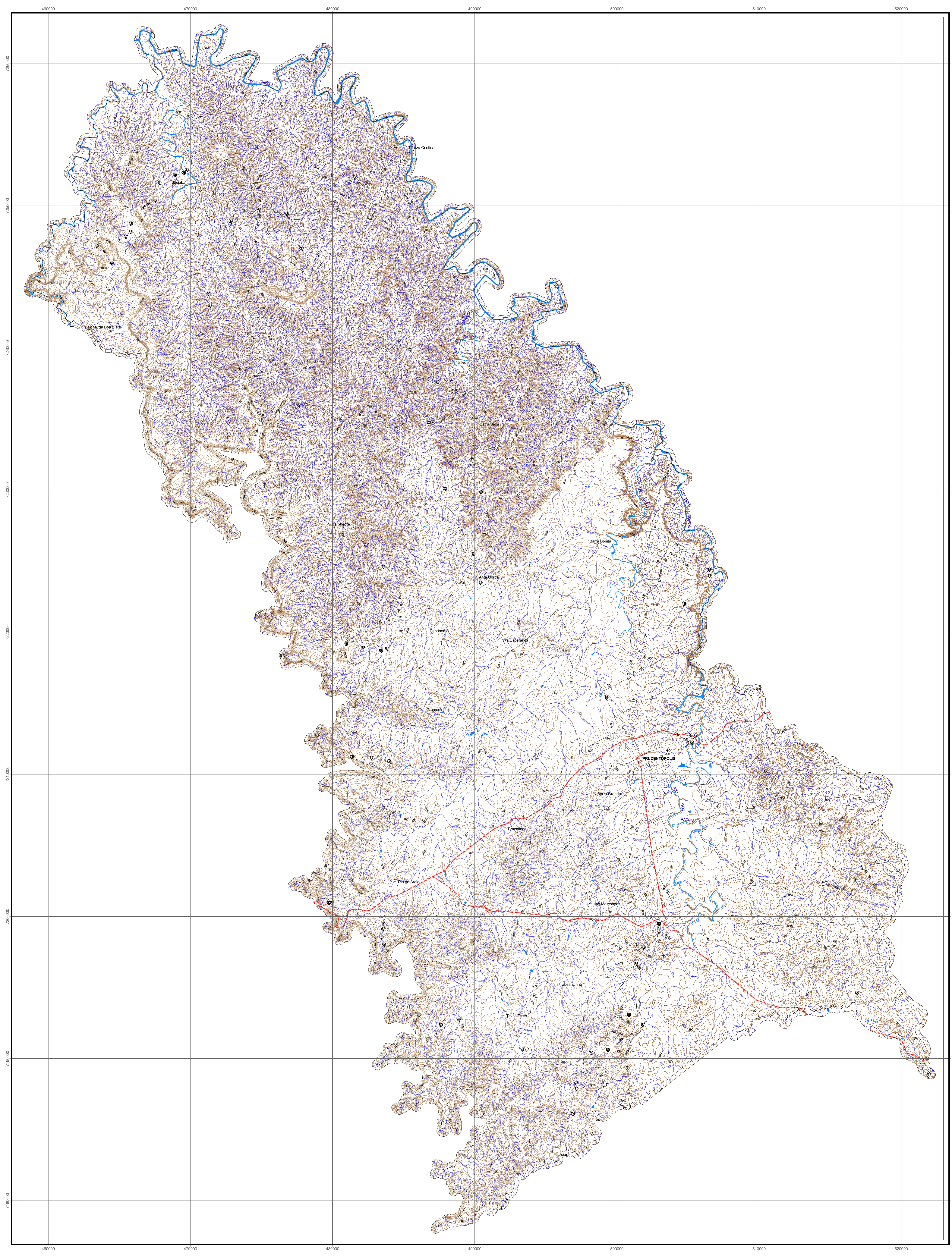
SOARES A.P., SOARES P.C., BETTU D.F., HOLZ M. 2008. **Compartimentação estrutural da bacia do Paraná: a questão dos lineamentos e sua influência na distribuição do Sistema Aquífero Guarani.** *Geociências (São Paulo)*, **26**:297-311.

SALAZAR O. Jr. **Relatório de Vitoria – Acidente Geológico.** Relatório interno. MINEROPAR. 2015. 13pgs. Anexos.

SUDERHSA. **Bacias Hidrográficas do Paraná.** SEMA-PR. Curitiba, 2010. 138p.

THIEDE, D.S. & VASCONCELOS, P.M. **Paraná flood basalts: Rapid extrusion hypothesis supported by new ⁴⁰Ar/³⁹Ar results.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 44, 2008, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008, p. 563.

ZUQUETTE, L. V. **Importância de mapeamento geotécnico no uso e ocupação do meio físico: fundamentos e guia para elaboração.** V.2. (Mestrado em geotecnia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1993.



CONVENÇÕES

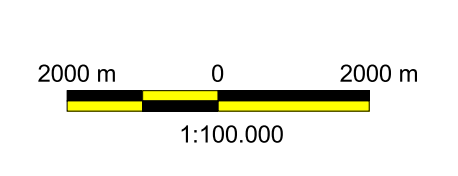
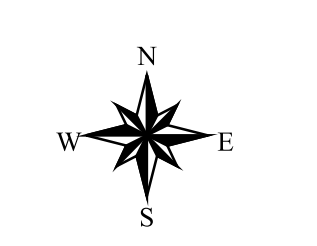
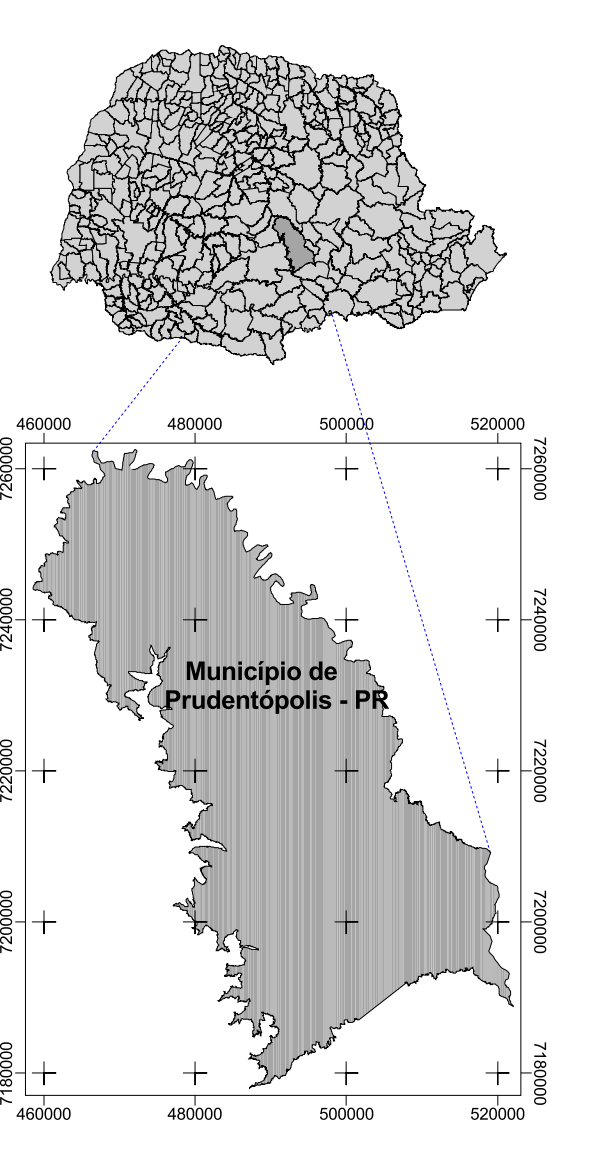
Convenções Topográficas

- Rodovia estaduais
- Estradas municipais
- Curva de nível mestra
- Curva de nível intermediária - equid. 20 metros
- Curso de rio
- Limite municipal
- Massa d'água

Dados de Campo

- 01 Pontos descritos no campo

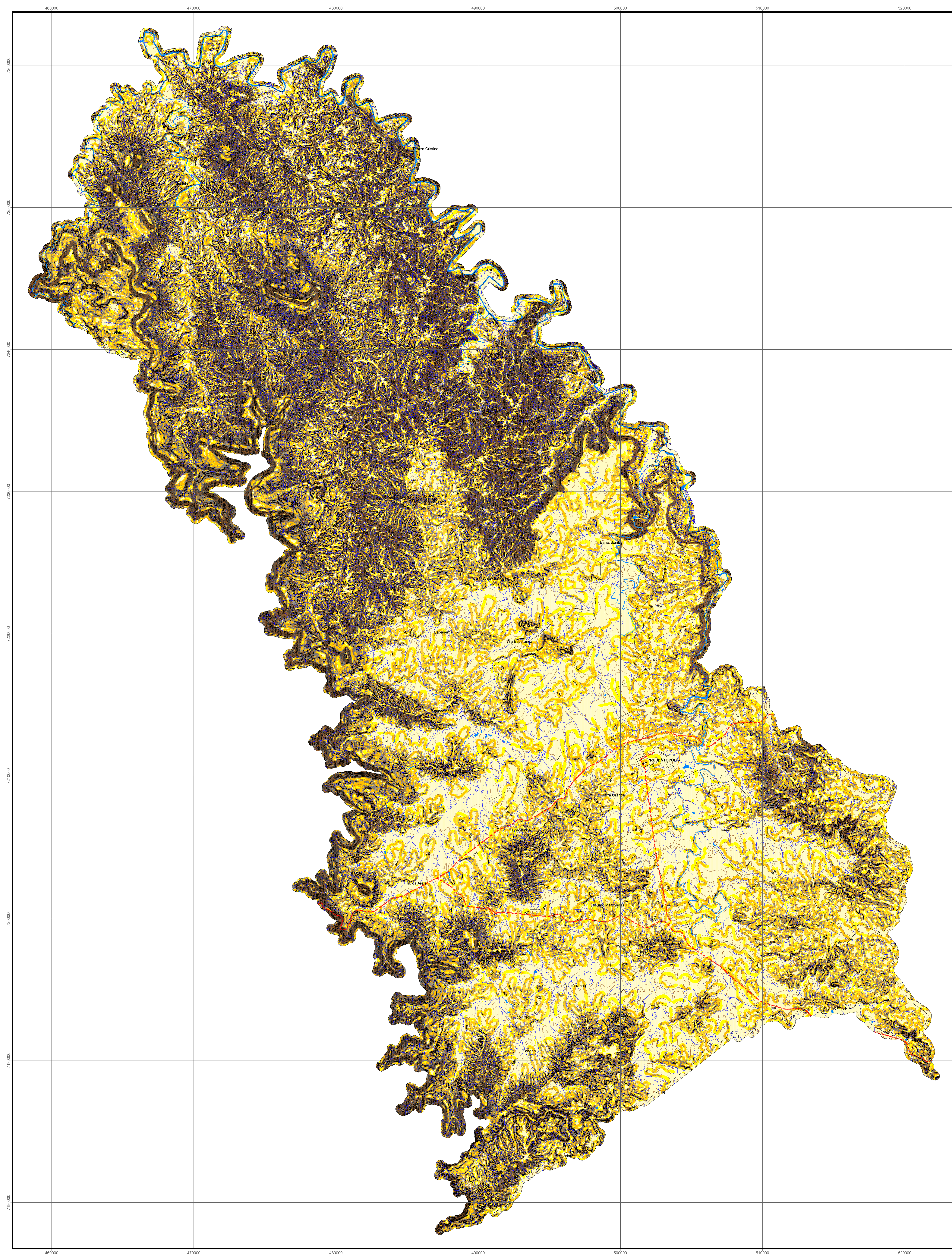
MAPA DE LOCALIZAÇÃO
Estado do Paraná



Projeção:
Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Imbuza - SC
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central: 51° W GR

Fonte do dado:
Base cartográfica: Cartas 1:50.000
Sistema de Projeção UTM, Datum Sad69
Escala 1:50.000

		SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ - ITCG
Projeto: CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE PLANEJAMENTO URBANO COM A INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS GEOLÓGICOS		
Município: PRUDENTÓPOLIS - PR		
Tema: MAPA DE PONTOS		ANEXO 1
DEGET DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA		Executor: Geólogo - Gil F. Plekarz
Data: Dezembro / 2018	Escala: 1:100.000	Geoprocessamento: Téc. Mineração - Miguel Ângelo Moretti



CONVENÇÕES

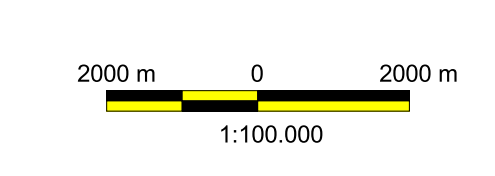
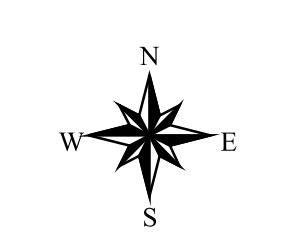
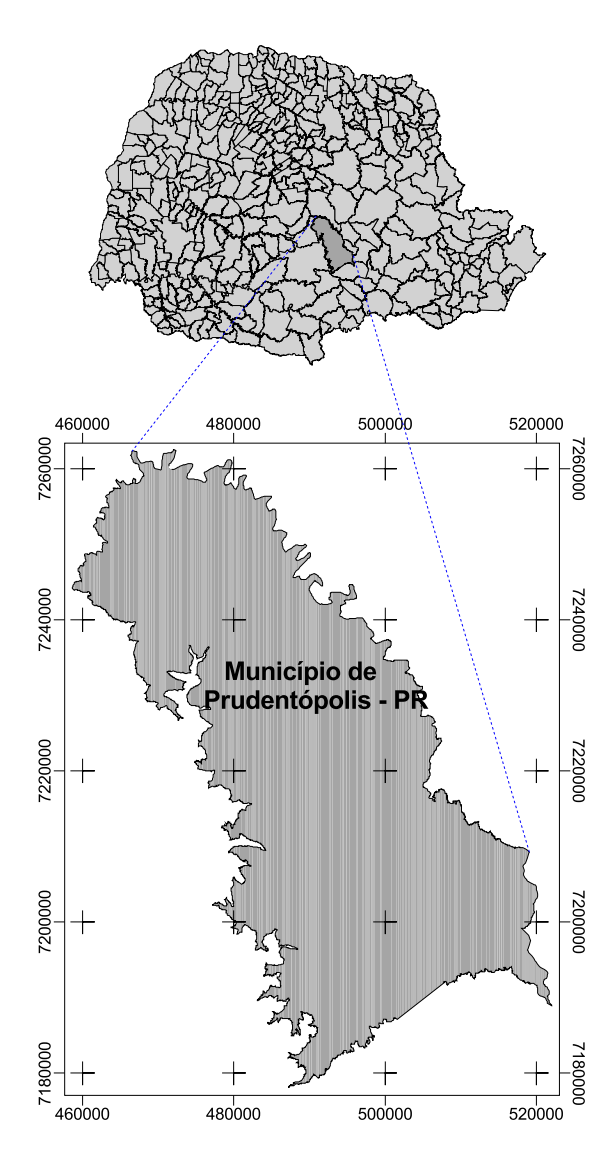
Convenções Topográficas

- Rodovia estaduais
- Estradas municipais
- Curva de nível mestra
- Curva de nível intermediária - equid. 20 metros
- Curso de rio
- Limite municipal
- Massa d'água
- Área urbana de Prudentópolis

Classes de declividades (%)

- 0 - 5%
- 5 - 10%
- 10 - 20%
- 20 - 30%
- > 30%

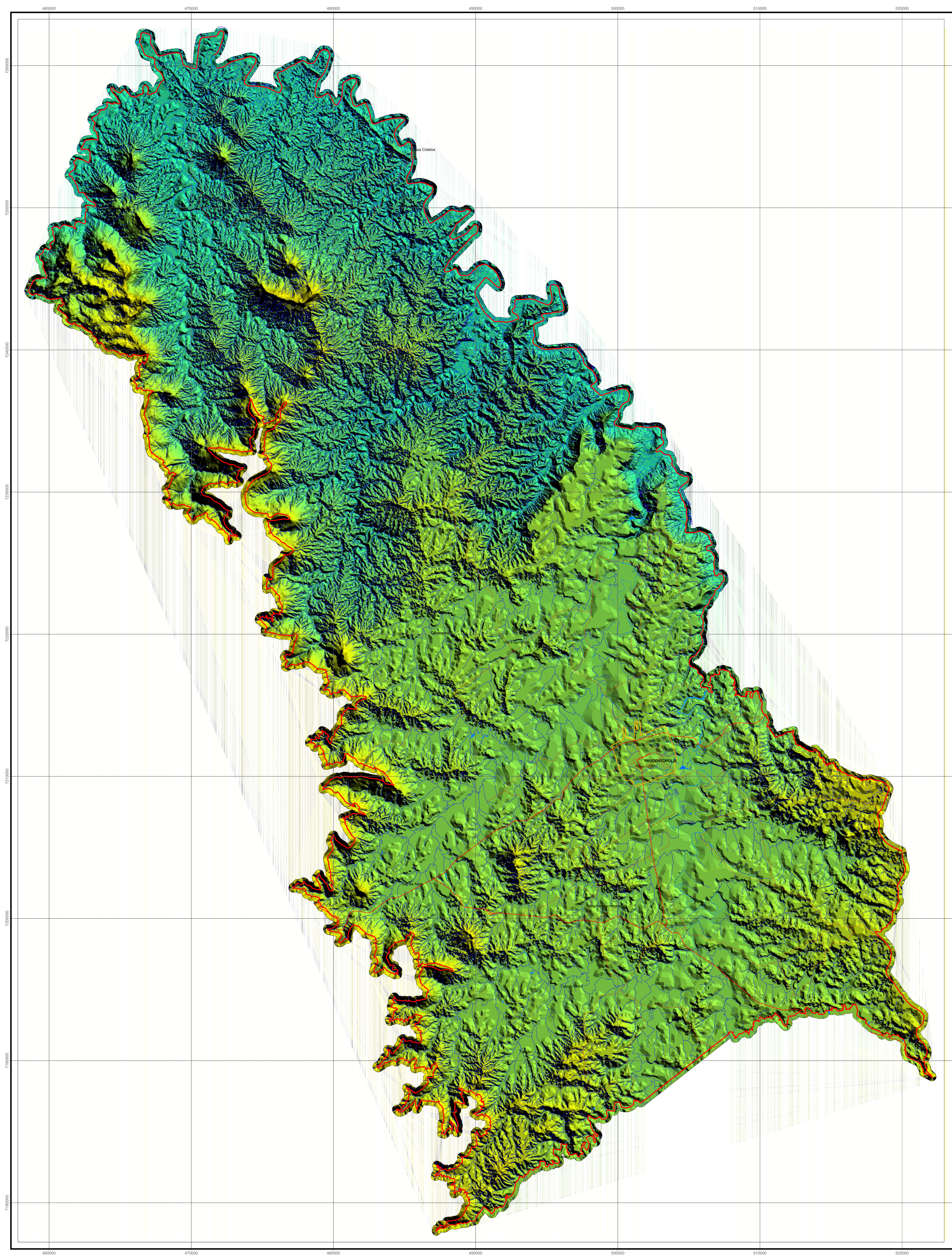
MAPA DE LOCALIZAÇÃO
Estado do Paraná



Projeção:
Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Imbuiza - SC
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central: 51° W GR







Fonte do dado:
Base cartográfica - Cerris 1:50.000
Sistema de Projeção UTM, Datum Sad69
Escala 1:50.000

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ - ITCG	
Projeto: CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE PLANEJAMENTO URBANO COM A INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS GEOLÓGICOS	
Município: PRUDENTÓPOLIS - PR	
Tema: MAPA DE DECLIVIDADES	
ANEXO 2	
DEGET DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA	
Executor: Geólogo - Gil F. Piekarz	
Data: Dezembro / 2018	Escala: 1:100.000
Geoprocessamento: Téc. Mineração - Miguel Ângelo Moretti	

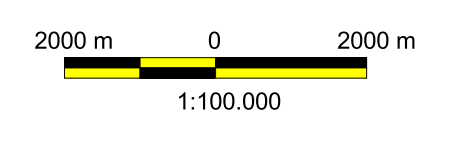
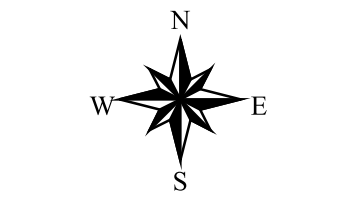
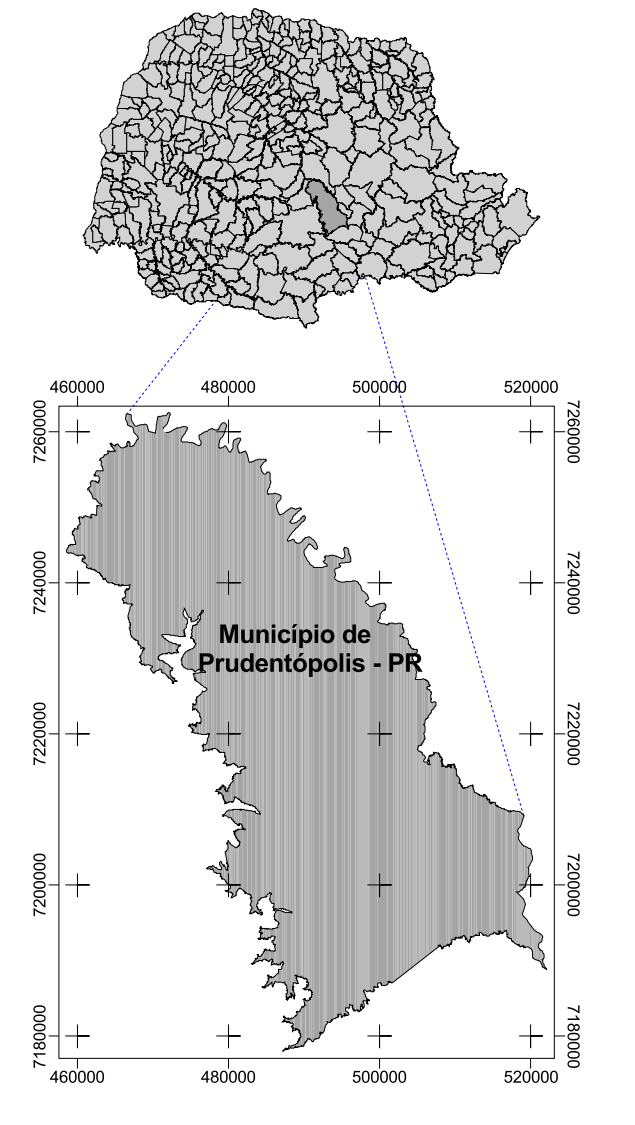


CONVENÇÕES

Convenções Topográficas


-  Rodovia estaduais
-  Estradas municipais
-  Curso de rio
-  Massa d'água
-  Área urbana de Prudentópolis
-  Limite do município de Prudentópolis

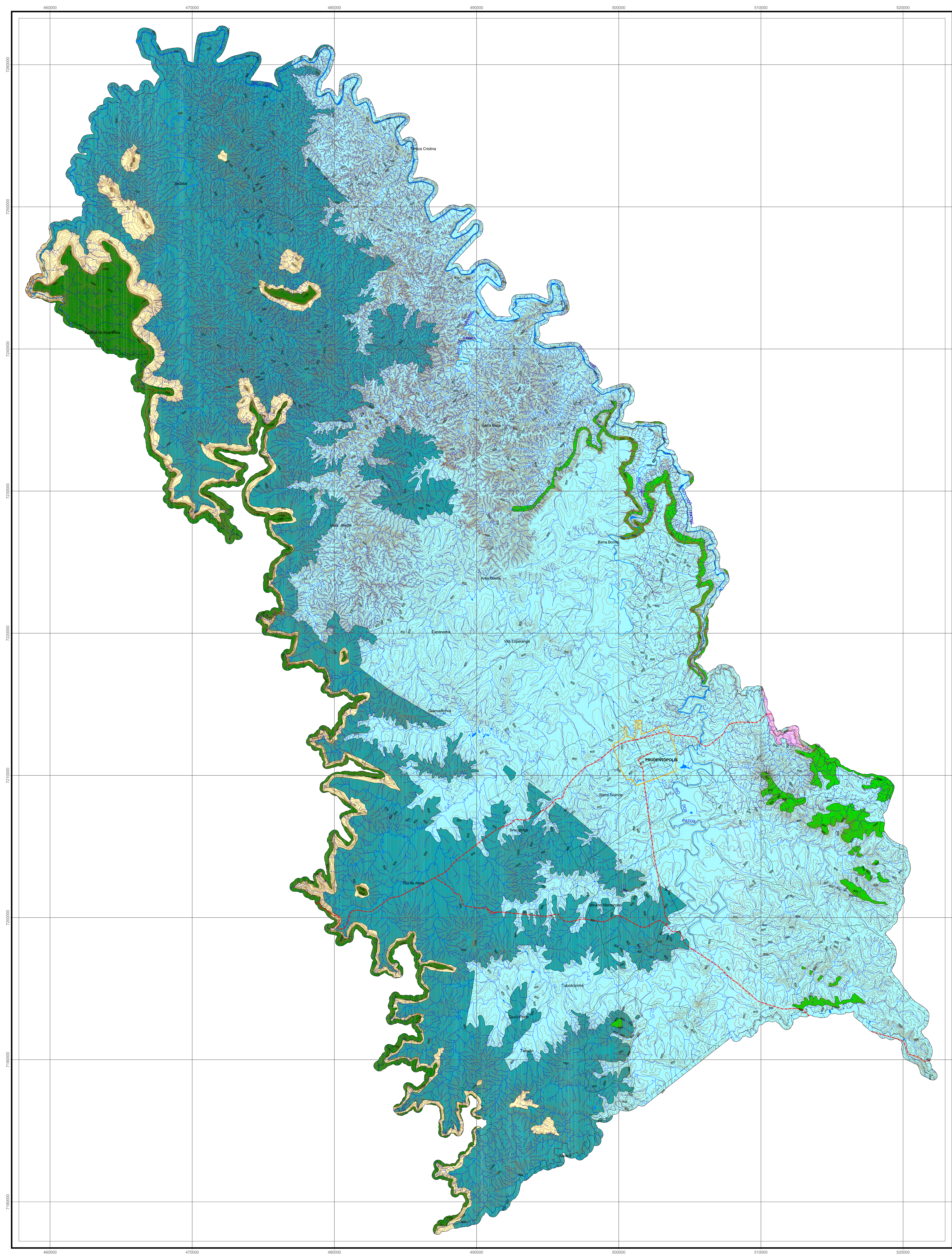
MAPA DE LOCALIZAÇÃO
Estado do Paraná



Projeção:
Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Imbuza - SC
Datum Horizontal: S40 de
Meridiano Central: 51° W GR

Fonte do dado:
Base cartográfica : Carta 1:50.000
Sistema de Projeção UTM, Datum S4099
Escala 1:50.000

 SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ - ITCG	
Projeto: CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE PLANEJAMENTO URBANO COM A INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS GEOLÓGICOS	
Município: PRUDENTÓPOLIS - PR	
Tema: MAPA DO MODELO DIGITAL DO TERRENO	
ANEXO 3	
DEGET DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA	
Executor: Geólogo - Gil F. Plekarz	
Data: Dezembro / 2018	
Escala: 1:100.000	
Geoprocessamento: Téc. Mineração - Miguel Angelo Moretti	



CONVENÇÕES

Convenções Topográficas

- Rodovia estaduais
- Estradas municipais
- Curva de nível metra
- Curva de nível intermediária - equid. 20 metros
- Curso de rio
- Limite municipal
- Massa d'água
- Área urbana de Prudentópolis

Geologia / Estratigrafia

MESOZÓICO

Grupo São Bento

- JKsg - Derrames de basalto. Entre dois derrames consecutivos, geralmente há intercalações de material sedimentar: arenitos e siltos-olitos intratrapanos. Representados por basalto amigdaloso de base, basalto compacto, basalto amigdaloso, basalto vesicular e brecha basáltica e/ou sedimentar.
- JKsg - Soeira diabásio

- JKsp - Formações Botucatu e Pirambóia - Arenitos edólicos róseo-avermelhados com típica estratificação cruzada tabular de grande porte. Apresentam alternâncias de lâminas com granulação média e fina com boa seleção e grãos bem arredondados (Formação Botucatu). Arenitos de granulação muito fina a grossa, níveis conglomeráticos e de argilos, estratificação cruzada (Formação Pirambóia).

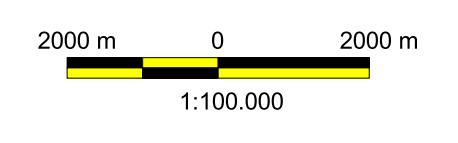
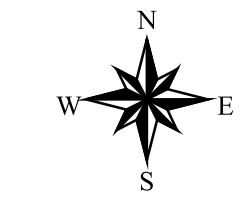
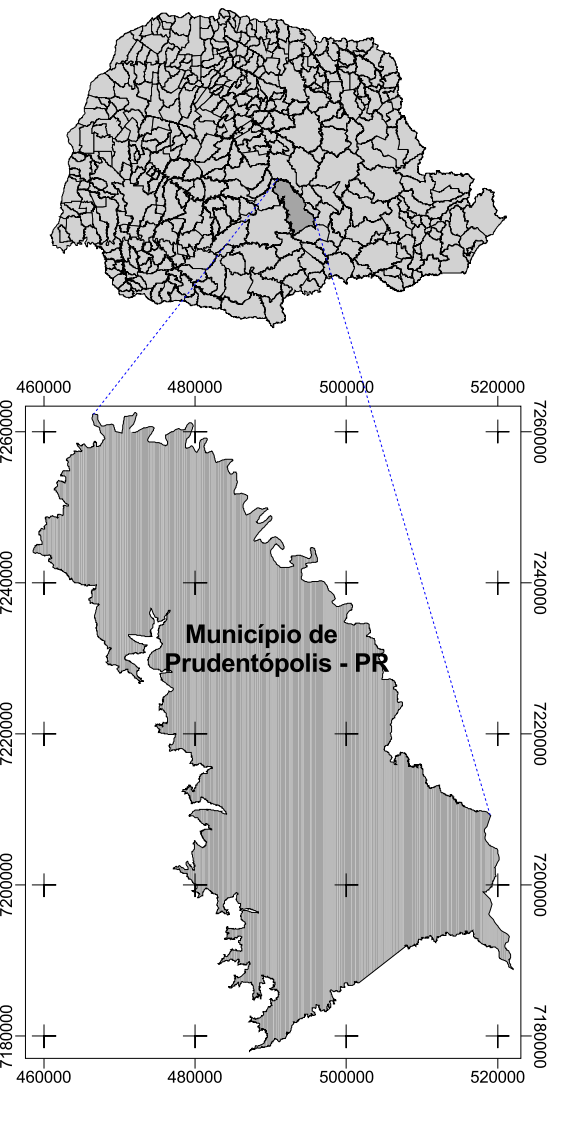
PERMIANO-DEVONIANO

Grupo Passa Dois

- Prv - Formação Rio do Rasto - Siltos e argilos intercalados de arenos finos, cores esverdeadas, avermelhadas e arroxeadas, níveis ocasionais de calcário e sílex. Laminações paralelas, por vezes cruzadas.
- P1 - Formação Teresina - Atendimento de argilos, folhetos e siltos de cor cinza médio esverdeada, frequentes níveis de sílex e calcários esbranquiçados.
- Psa - Formação Serra Alta - Lamitos e folhetos cinza escuro a esverdeado.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

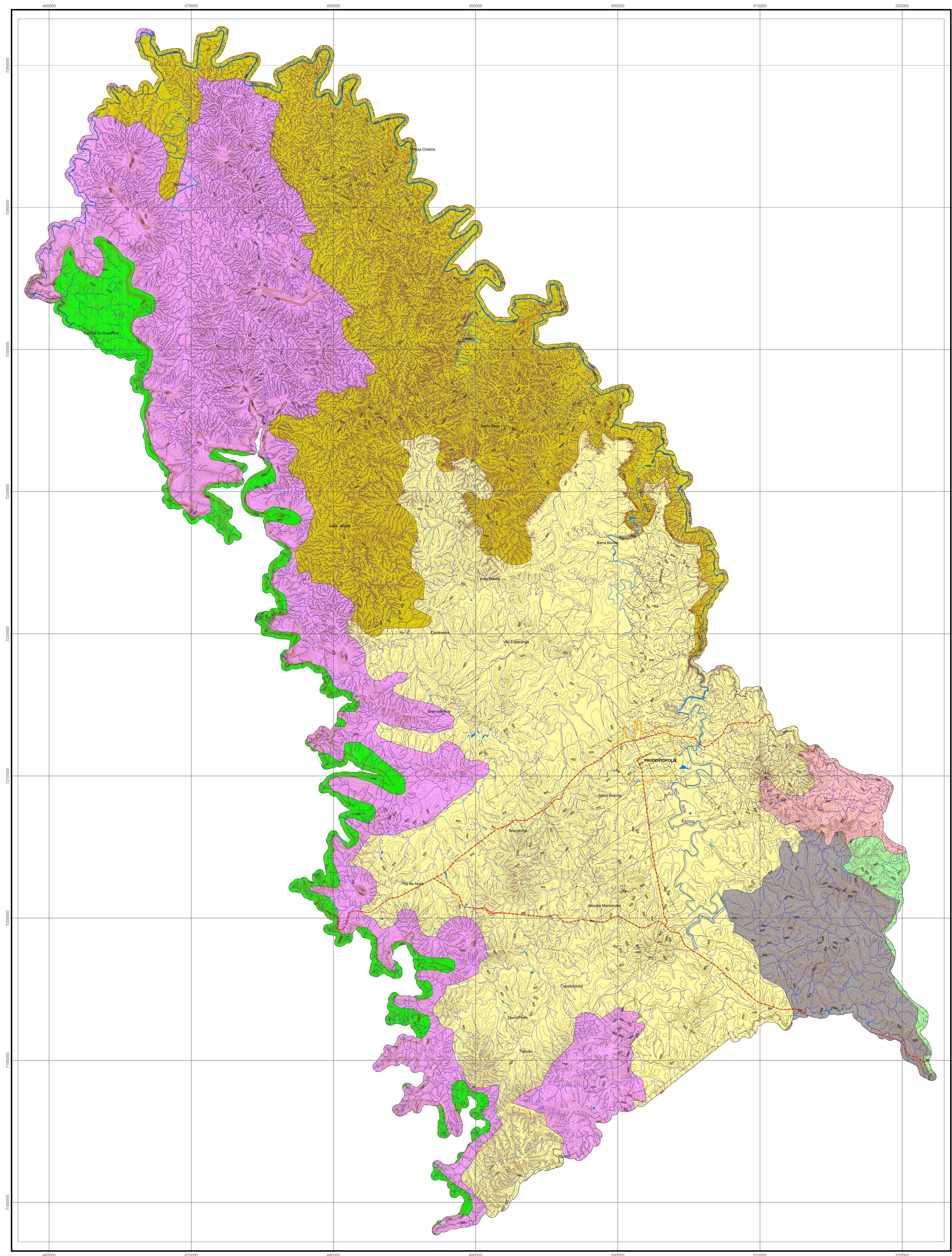
Estado do Paraná



Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Imbuiza - SC
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central: 51° W GR

Fonte do dado:
Base cartográfica: Cartas 1:50.000
Sistema de Projeção UTM, Datum SAD69
Escala 1:50.000

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ - ITCG	
Projeto: CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE PLANEJAMENTO URBANO COM A INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS GEOLÓGICOS	
Município: PRUDENTÓPOLIS - PR	
Tema: MAPA GEOLÓGICO	
ANEXO 4	
DEGET DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA	
Executor: Geólogo - Gil F. Plekarz	
Data: Dezembro / 2018	Escala: 1:100.000
Geoprocessamento: Téc. Mineração - Miguel Angelo Moretti	



CONVENÇÕES

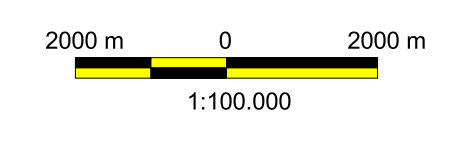
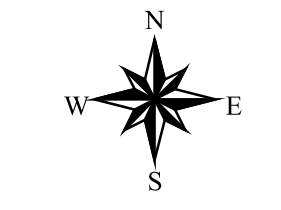
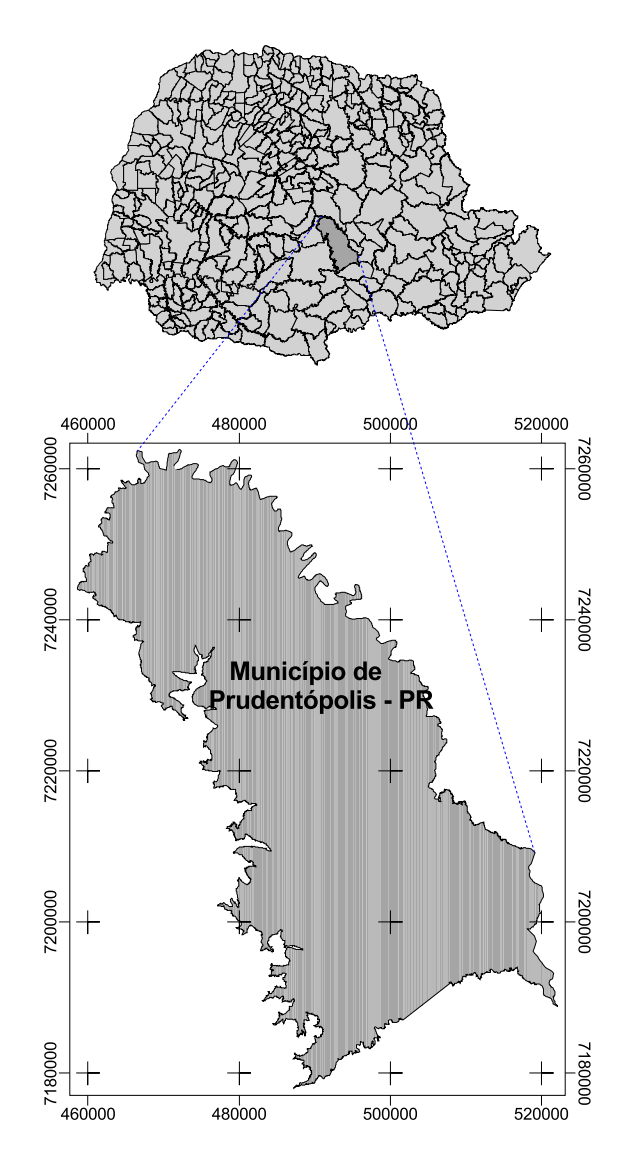
Convenções Topográficas

- Rodovia estaduais
- Estradas municipais
- Curva de nível mestra
- 680 Curva de nível intermediária - equid. 20 metros
- Curso de rio
- Limite municipal
- Massa d'água
- Área urbana de Prudentópolis

Unidades Geomorfológicas

- Planalto de Irati
- Planalto de Ponta Grossa
- Planalto de Prudentópolis
- Planalto do Alto Irati
- Planalto Piaçangavaiporã
- Planaltos Residuais da Formação Serra Geral
- Planaltos Residuais da Formação Teresina

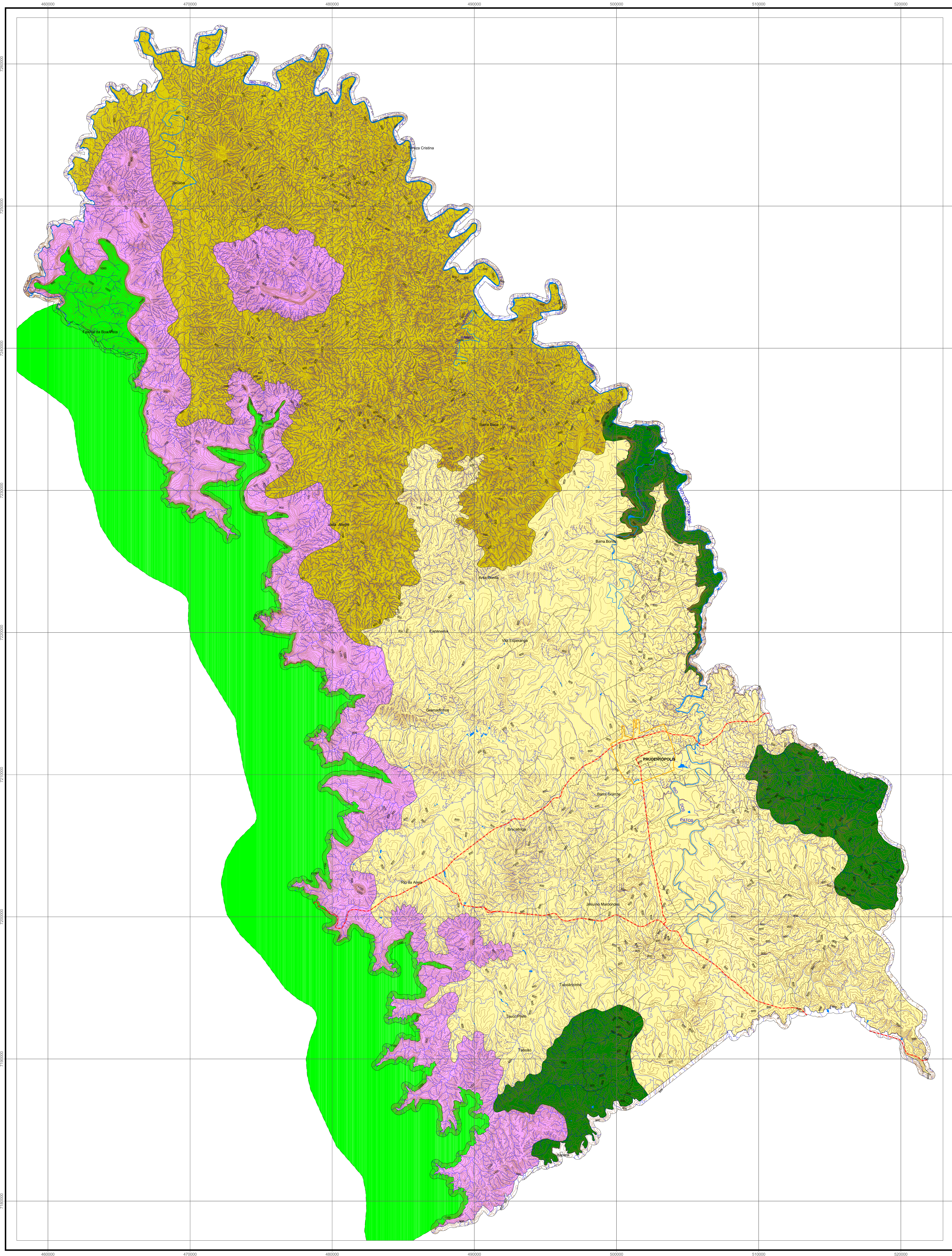
MAPA DE LOCALIZAÇÃO
Estado do Paraná



Projeto:
Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Imbuza - SC
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central: 51° W GR

Fonte do dado:
Base cartográfica - Carta 1:50.000
Sistema de Projeção UTM, Datum Sado
Escala 1:50.000

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ - ITCG	
Projeto: CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE PLANEJAMENTO URBANO COM A INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS GEOLÓGICOS	
Município: PRUDENTÓPOLIS - PR	
Tema: MAPA GEOMORFOLÓGICO	
ANEXO 5	
DEGET DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA	
Executor: Geólogo - Gil F. Piekarz	
Data: Dezembro / 2018	
Escala: 1:100.000	
Geoprocessamento: Téc. Mineração - Miguel Ângelo Moretti	



CONVENÇÕES

Convenções Topográficas

- Rodovia estaduais
- Estradas municipais
- 700
- Curva de nível mestra
- 500
- Curva de nível intermediária - equid. 20 metros
- Curso de rio
- Limite municipal
- Massa d'água
- Área urbana de Prudentópolis

Unidades de terreno

Unidade Prudentópolis

Esta unidade corresponde a Unidade Morfoescultural Planalto Prudentópolis. Possui um relevo plano, com baixas classes de declividade, geralmente inferiores a 6%. O substrato rochoso é constituído, principalmente, por siltos e arenitos finos, com calcários e argilitos em menores proporções, das formações Teresina e Rio do Rastro. O solo é sempre raso, necessos litólicos ou regílicos, e não são observados solos transportados - colúvios. Não foram identificados movimentos gravitacionais de massa (MGM) nesta unidade. Trata-se de uma unidade apta a ocupação urbana, salvo em vertentes e fundos de vales, onde naturalmente as declividades são maiores e não devem ser ocupadas. Tendo em vista que o solo é muito raso, muitas vezes litólico, pode haver dificuldades em áreas onduladas, como sistemas de esgoto para o escoamento dos efluentes. Detalhe muito importante: é nesta unidade que ocorrem extensas soleiras de diabásio e que podem ser as responsáveis pelo terreno plano. Sobre estas soleiras o solo é mais profundo, litocástico, e podem ocorrer movimentos gravitacionais de massa em áreas com declividades acima de 20%. Em particular, foi possível separar três áreas maiores, denominadas de "Unidade Soleira", neste trabalho, onde ocorrem grandes soleiras de diabásio. É importante destacar que, devido aos objetivos e tempo dedicado aos trabalhos de campo, não foi realizada a atualização do mapa geológico e áreas com declividades acima de 20% e que o substrato rochoso seja de diabásio, devem ser detalhadas em escala maior.

Unidade Alto Ivai

Esta unidade corresponde a Unidade Morfoescultural Planalto Alto Ivai. Possui um relevo onduloso com altas declividades. Como na Unidade Prudentópolis, o substrato rochoso é constituído, principalmente, por siltos e arenitos finos, com calcários e argilitos em menores proporções, das formações Teresina e Rio do Rastro. O solo é sempre raso, necessos litólicos ou regílicos. Apesar das altas declividades não foram encontrados solos transportados, colúvios, salvo em fortes e localizadas vertentes e de forma muito restrita. Quanto a MGM observou-se apenas degraus de abatimento, sem grandes deslocamentos e, novamente, em situações muito íngremes. Não foram encontradas soleiras de diabásio nesta unidade. Possivelmente esta é a principal diferença com a Unidade Prudentópolis, que possui um relevo bem mais plano. O uso do solo nesta unidade deve ser adequado às suas altas declividades, tanto para o plantio como para a ocupação urbana. Apesar de não terem sido encontradas MGM relevantes, alertava-se para o fato da ocorrência de degraus de abatimento e que áreas acima de 30% de declividade não devem ser ocupadas, por força de lei.

Unidade Guarapuava

Esta unidade corresponde a Unidade Morfoescultural Planalto Pitanga - Ivaporê. Neste trabalho adotou-se o nome Guarapuava devido as proximidades com este município. Na realidade esta unidade não está contida dentro do município, constituindo praticamente todo o seu limite oeste - a escarpa da Serra da Boa Esperança. Naturalmente esta escarpa apresenta elevadíssimas declividades, de até 100% e constitui uma APA - Área de Preservação Ambiental da Serra da Boa Esperança. O substrato rochoso são as rochas basálticas do Grupo Serra Geral, sendo uma região predominantemente plana, declividades menores que 12%. No entanto, apresenta situações com vertentes e encostas com altas declividades, especialmente entre serrames basálticos, situações propícias para os movimentos gravitacionais de massa e geração de solos transportados.

Unidade Residual Serra Geral

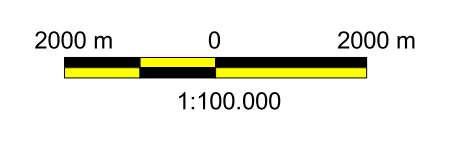
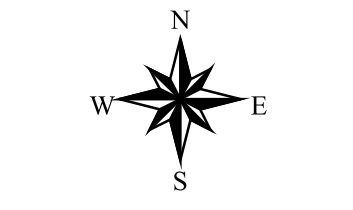
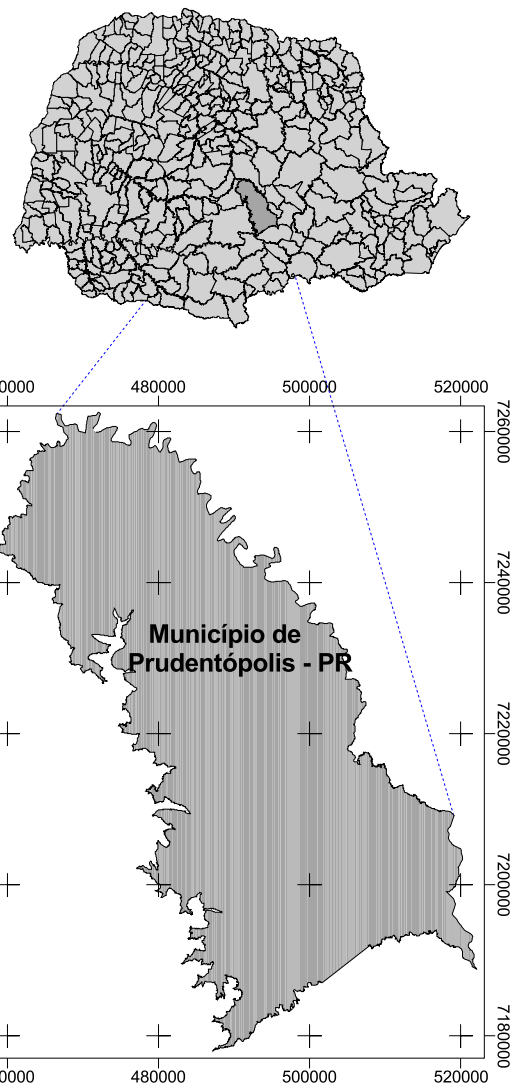
Esta unidade corresponde a Unidade Morfoescultural Planaltos Residuais da Serra Geral, com algumas adaptações. Apresenta altas declividades e ampla distribuição de solos transportados - colúvios finos e grossos, provenientes de processos erosivos sobre a Serra da Boa Esperança - processo normal da evolução da paisagem com o recuo principalmente das águas. O substrato rochoso são arenitos finos e siltos da Formação Rio do Rastro e arenitos da Formação Pirambóia. Sobre estas litologias ocorrem extensas e profundas depósitos colúvionares originados por MGM, e, por sua vez, propícios a novos MGM em altas declividades. É uma unidade que necessita de avaliações de detalhe antes de serem ocupadas e foram onde aconteceram os deslizamentos de 2015 no Morro Alto de Perobas. Alerta-se que há moradas e vilas presentes nesta unidade, como a Vila de Ligação, e que seria muito prudente investigações de maior detalhe.

Unidade Soleiras

Corresponde a três áreas com grandes exposições de diabásios do Grupo Serra Geral, em forma de soleiras. Apresentam solos profundos e colúvios, originados de MGM antigos. Esta unidade, a semelhança da anterior, possui alta suscetibilidade a MGM e necessita de estudos de maior detalhe, principalmente em declividades acima de 20%, em áreas programadas para ocupação urbana. O modo de alteração destas rochas propicia a instabilidade do terreno em terrenos íngremes.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Estado do Paraná



Projeção:
Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Imbuza - SC
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central: 51° W GR

Fonte do dado:
Base cartográfica: Cartas 1:50.000
Sistema de Projeção: UTM, Datum Sada99
Escala: 1:50.000

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ - ITCG		
Projeto: CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE PLANEJAMENTO URBANO COM A INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS GEOLÓGICOS		
Município: PRUDENTÓPOLIS - PR		
Tema: MAPA DE ADEQUABILIDADE DOS TERRENOS PARA OCUPAÇÃO URBANA E DE ÁREAS SUSCETÍVEIS A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA - MGM		ANEXO 6
DEGET DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA		Executor: Geólogo - Gil F. Plekartz
Data: Dezembro / 2018	Escala: 1:100.000	Geoprocessamento: Téc. Mineração - Miguel Ângelo Moretti