



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

**LAPA (PR)**

Curitiba  
2018

Marlene M. Martelli  
Bibliotecária

Clarissa Nunes  
Revisão e Edição

---

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 – Lapa  
(PR). Curitiba : ITCG, 2018.  
22 p., 4 mapas.

1. Mapeamento geológico. 2. Mapeamento geotécnico. 3.  
Riscos geológicos. 4. Lapa (PR). I. Loyola, L. C. de II Título.

CDU 624.13 (816.21)

---

Permitida a reprodução total ou parcial, desde que citada a fonte.  
INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLÓGIA DO PARANA  
Rua Desembargador Motta, 3384  
CEP 80.430-200 - Curitiba - Paraná - Brasil  
Telefone: 55 41 3304-7700 - Fax 55 41 3304-7063  
homepage: [www.pr.gov.br/itcg](http://www.pr.gov.br/itcg) - email: [itcg@pr.gov.br](mailto:itcg@pr.gov.br)



## **GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ**

**Maria Aparecida Borghetti**  
Governadora

### **SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA**

**Antonio Carlos Bonetti**  
Secretário

### **ITCG – INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ**

**Amilcar Cavalcante Cabral**  
Diretor Presidente

**Oscar Salazar Júnior**  
Diretor de Geologia

**Gislene Lessa**  
Diretora de Geomática



## **DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA E GEOTECNIA**

### **Execução e elaboração**

Geólogo Luciano Cordeiro de Loyola

### **Apoio e colaboração**

Técnico em Mineração Miguel Ângelo Moretti (digitalização)

Técnico em Mineração Clóvis Roberto da Fonseca (campo)

Clarissa Nunes (revisão e edição)

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	6
2. JUSTIFICATIVA .....	6
3. LOCALIZAÇÃO .....	6
4. ORIGEM E POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	7
5. METODOLOGIA DE TRABALHO .....	8
6. MEIO FÍSICO .....	10
<b>6.1 Aspectos geomorfológicos .....</b>	<b>10</b>
<b>6.2 Aspectos hídricos .....</b>	<b>12</b>
<b>6.3 Aspectos geológicos .....</b>	<b>13</b>
7. RESTRIÇÕES A OCUPAÇÕES.....	15
<b>7.1 Áreas de Alta Declividade .....</b>	<b>15</b>
<b>7.2 Enchentes e alagamentos .....</b>	<b>17</b>
8. ADEQUABILIDADE DOS TERRENOS PARA OCUPAÇÃO URBANA .....	20
9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	21

## MAPAS

Anexo 1 – MAPA DE PONTOS

Anexo 2 – MAPA DE DECLIVIDADES

Anexo 3 – MAPA DO SUBSTRATO ROCHOSO

Anexo 4 – MAPA DE ADEQUABILIDADE PARA OCUPAÇÃO URBANA

## **1. INTRODUÇÃO**

O presente trabalho refere-se à caracterização do meio físico da sede urbana do município da Lapa (PR), para fins de planejamento urbano, visando subsidiar a Prefeitura Municipal na implantação do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, por meio da definição da adequabilidade dos terrenos para os diferentes tipos de ocupação urbana, dando-se ênfase à caracterização de áreas suscetíveis aos escorregamentos de encostas que se fazem presentes na região e que podem trazer prejuízos socioeconômicos para a sociedade, além da possibilidade de perda de vidas humanas.

A área objeto da presente avaliação restringe-se à área urbanizada e o entorno imediato da cidade da Lapa, abrangendo uma superfície total com aproximadamente 17,84 km<sup>2</sup>.

## **2. JUSTIFICATIVA**

A Prefeitura Municipal da Lapa solicitou apoio do ITCG para realizar a caracterização do meio físico, com a abordagem dos aspectos geológicos, pedológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos e ambientais locais. Na oportunidade, foi solicitada também a delimitação das áreas de "riscos geológicos".

## **3. LOCALIZAÇÃO**

O município da Lapa está localizado na região sul do Estado do Paraná, ocupando uma área de aproximadamente 2.097 km<sup>2</sup>, tendo como municípios limítrofes Contenda e Quitandinha, a leste; Antonio Olinto e São João do Triunfo, a oeste; Quitandinha, Campo do Tenente, Rio Negro e Mafra (SC), a sul; e, São João do Triunfo, Palmeira, Porto Amazonas e Balsa Nova, a norte.

A sede municipal da Lapa se posiciona no quadrante leste do município, sendo definida geograficamente pelas coordenadas Latitude 25° 46' 11" S - Longitude 49° 42' 57" W (sede da Prefeitura Municipal), distando cerca de 70 km de Curitiba via BR-476, e uma altitude média de 908 metros.

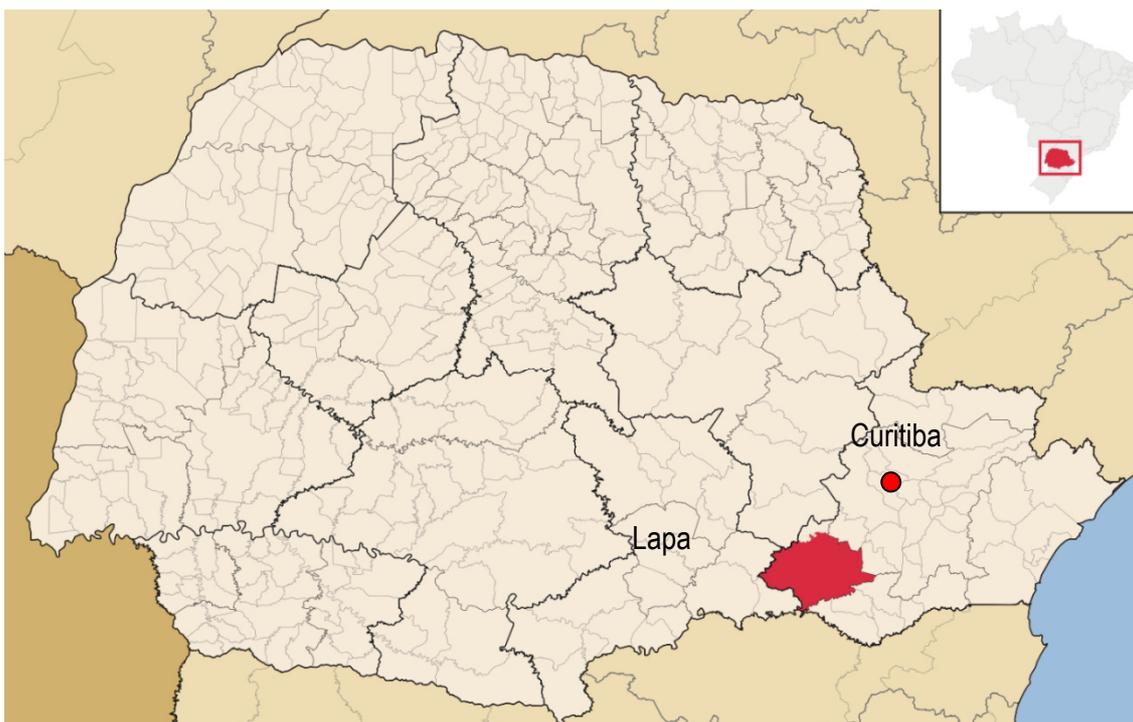


Figura 1 - Mapa de localização.

#### **4. ORIGEM E POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO**

A Lapa teve início como povoado no tempo dos tropeiros, por volta de 1731, quando por aqui passavam e faziam pouso os homens responsáveis pelo comércio animal do país, compondo o Caminho das Tropas ou Caminho de Viamão. No entanto, há registros de que já em 1541 andou por estas terras o primeiro desbravador, D. Alvar Nunez Cabeza de Vaca, a mando do Rei da Espanha, e depois dele outros desbravadores e bandeirantes. Porém, muito antes do homem branco chegar, há indícios arqueológicos da habitação de povos indígenas das tribos Kaingang e Guarani.

No século XVII, por consequência das atividades de mineração, o povoamento do território paranaense se restringia principalmente ao litoral e à região de Curitiba. Apenas ao norte da Vila de Curitiba existiam algumas fazendas de gado bovino. Os altos preços pagos em ouro pelo gado expandiram esse comércio. Em função do mercado forte em Minas Gerais, as fazendas do Rio Grande do Sul passaram a suprir o mercado mineiro. Na inexistência de estradas para a subida das tropas de gado, o governo de São Paulo determinou a abertura de uma estrada que ligasse o Rio Grande do Sul até a região dos Campos Gerais.

Após expedições de bandeirantes que vieram do norte e do sul para essa região abrindo caminhos, Manoel Rodrigues da Mota criou, por seus esforços, aquela estrada que passou a se chamar Estrada do Mota, que mais tarde teve o nome alterado para Estrada da Mata. Esse trecho de estrada fazia parte do que viria a ser chamado de Caminho do Viamão, que ligava o Rio Grande do Sul a Sorocaba, em São Paulo.

Ao longo da estrada foram se estabelecendo vários "pousos" ou "invernadas", locais apropriados para a engorda do gado antes de prosseguir viagem. Esses fatores, fundamentais para o povoamento, atraíram os primeiros habitantes da Lapa. Na margem ocidental do Rio Iguaçu, o Registro de Curitiba (posto construído para cobrança de direitos sobre a passagem de animais) fazia com que os tropeiros permanecessem mais tempo, criando condições para o início do povoamento.

Em 1768, moradores solicitaram uma sesmaria (concessão de terras no Brasil pelo governo português) para o patrimônio de uma igreja e foram atendidos. No dia 13 de junho de 1769, o Padre João da Silva Reis (filho de João Braga e Josefa) tomou posse deste patrimônio, instalando a Freguesia de Santo Antônio de Lisboa. Em 13 de junho de 1797, passou a se chamar Freguesia de Santo Antônio da Lapa. No ano de 1806, quando o número de habitantes era de 2.235, o Capitão português Francisco Teixeira Coelho elevou a freguesia para a categoria de vila, vindo a ter a denominação de Vila Nova do Príncipe.

Com a criação da Província do Paraná e sua conseqüente organização judicial, a Vila Nova do Príncipe passou a ser o 5º Termo Judiciário e Policial da Comarca da Capital. Em 30 de maio de 1870 tornou-se Comarca, tendo sua instalação em 11 de junho de 1871.

De acordo com levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010 e relatório de 2012, do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), o município apresentou os seguintes dados: população, 44.932 habitantes; densidade demográfica, 22.42 habitantes por km<sup>2</sup>; zona urbana, 27.222; e, zona rural 17.

## **5. METODOLOGIA DE TRABALHO**

A caracterização do meio físico foi realizada por meio da execução de mapeamento geológico-geotécnico, segundo princípios metodológicos propostos por COTTAS

(1983), ZUQUETTE (1987, 1993, 2004), PEJON (1987) e SOUZA (1992), com adaptações implantadas em função das urgências e necessidades da prefeitura local, sem a realização de ensaios geotécnicos.

No desenvolvimento dos trabalhos, foram executadas as seguintes atividades:

- Revisão bibliográfica;
- Análise de imagens - Google Earth;
- Análise de relevo e drenagem sobre plantas planialtimétricas;
- Levantamento de campo, incluindo perfilagens geológicas e descrição de afloramentos de solo e rocha;
- Confecção de mapas básicos e temáticos:
  1. Mapa de pontos (Anexo 1)
  2. Mapa de declividades (Anexo 2)
  3. Mapa do substrato rochoso (Anexo 3)
  4. Mapa de adequabilidade para ocupação urbana (Anexo 4)

O *software* utilizado para a elaboração dos mapas básicos e temáticos foi o ArcView 3.2A.

Para a elaboração dos referidos mapas foi utilizada uma base planialtimétrica da COPEL ("*laser scan*"), a qual abrange a maior parte da malha urbana.

Os mapas básicos e temáticos foram gerados na escala 1:5.000, com curvas de nível equidistantes de metro em metro.

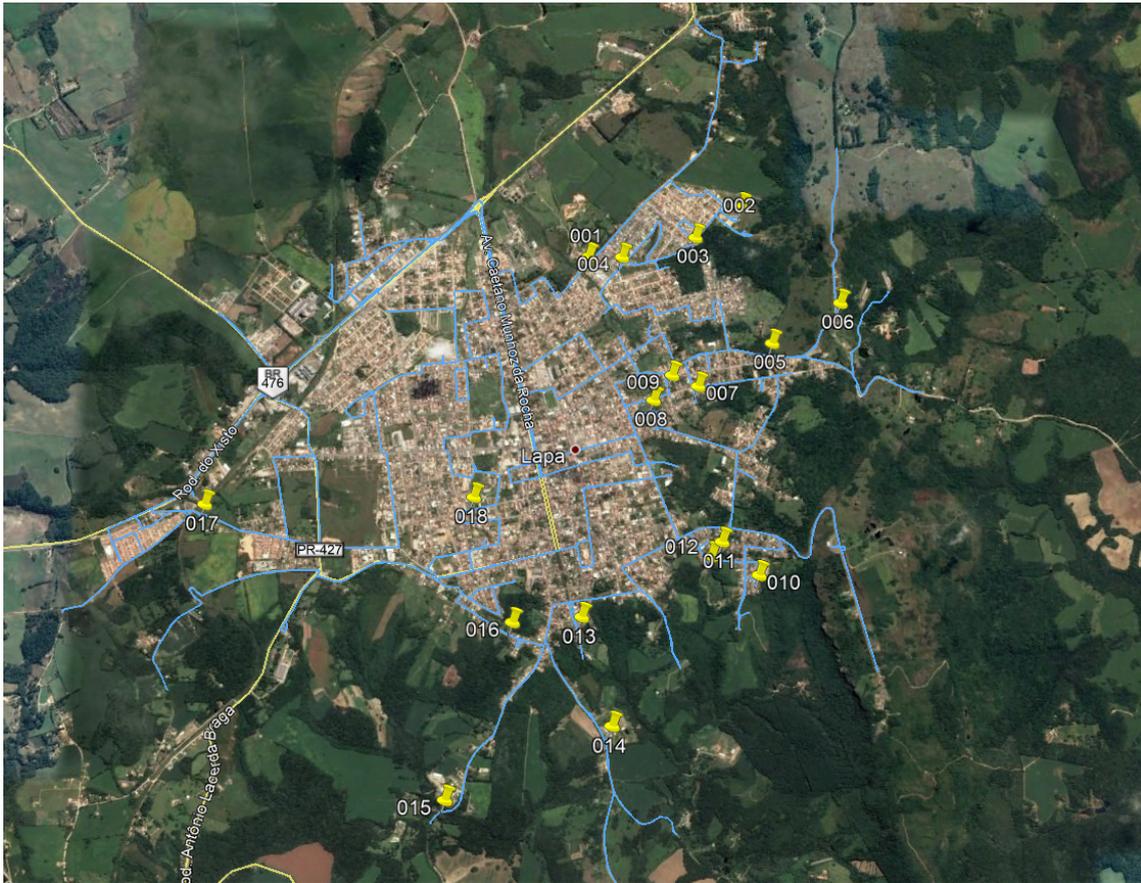


Figura 2 – Caminhamentos e pontos de controle realizados durante os trabalhos de campo. (imagem do Google Earth).

## 6. MEIO FÍSICO

### 6.1 Aspectos geomorfológicos

A sede urbana da Lapa assenta-se sobre um relevo suave, condicionado pelas rochas sedimentares, diamictitos e folhelhos do Grupo Itararé. Locais com maior declividade apenas a nordeste da cidade, na serra do chamado Arenito Lapa (também pertencente ao Grupo Itararé) e a leste, com quebra de relevo mais acentuada.

**Diamictitos** são rochas de origem sedimentar formadas por clastos (fragmentos angulosos de rocha fresca), em uma matriz formada por rochas pré-existentes, geralmente com granulometrias variadas, desde lamíticas (argilosas), siltico-argilosas, até de areia fina. Para muitos autores, as rochas da Lapa poderiam ser chamadas de **tilitos**, que são rochas com as mesmas características, porém com comprovada origem glacial.



Foto 1 – Aspecto do relevo da área urbana da Lapa, a qual se assenta sobre terrenos suavemente ondulados. Vista a partir da região da Gruta do Monge, ponto mais elevado da cidade. A região à esquerda da foto, com matas nativas, é aquela que apresenta maior declividade.

A relação entre a topografia e a geologia local da área fica também evidenciada através do Mapa de Declividades (**Anexo 2**).

Os intervalos ou classes de declividades utilizadas para a elaboração do respectivo mapa foram definidos segundo critérios voltados ao planejamento urbano, conforme tabela a seguir:

A maior parte da malha urbana ocupa as áreas de terrenos aplainados a levemente ondulados, enquanto que uma pequena parcela avança sobre as encostas de declividades acentuadas, as quais, porém, não são suscetíveis a movimentos gravitacionais de massa (escorregamentos).

Classes de declividade	Inclinações
0 - 5%	2°51'
5 - 10%	2°51' – 5°42'
10 - 20%	5°42' – 11°18'
20 - 30%	11°18' – 18°26'
>30 %	> 18°26'

## 6.2 Aspectos hídricos

A área urbana da Lapa encontra-se inserida na Unidade Hidrográfica do Alto Iguaçu.

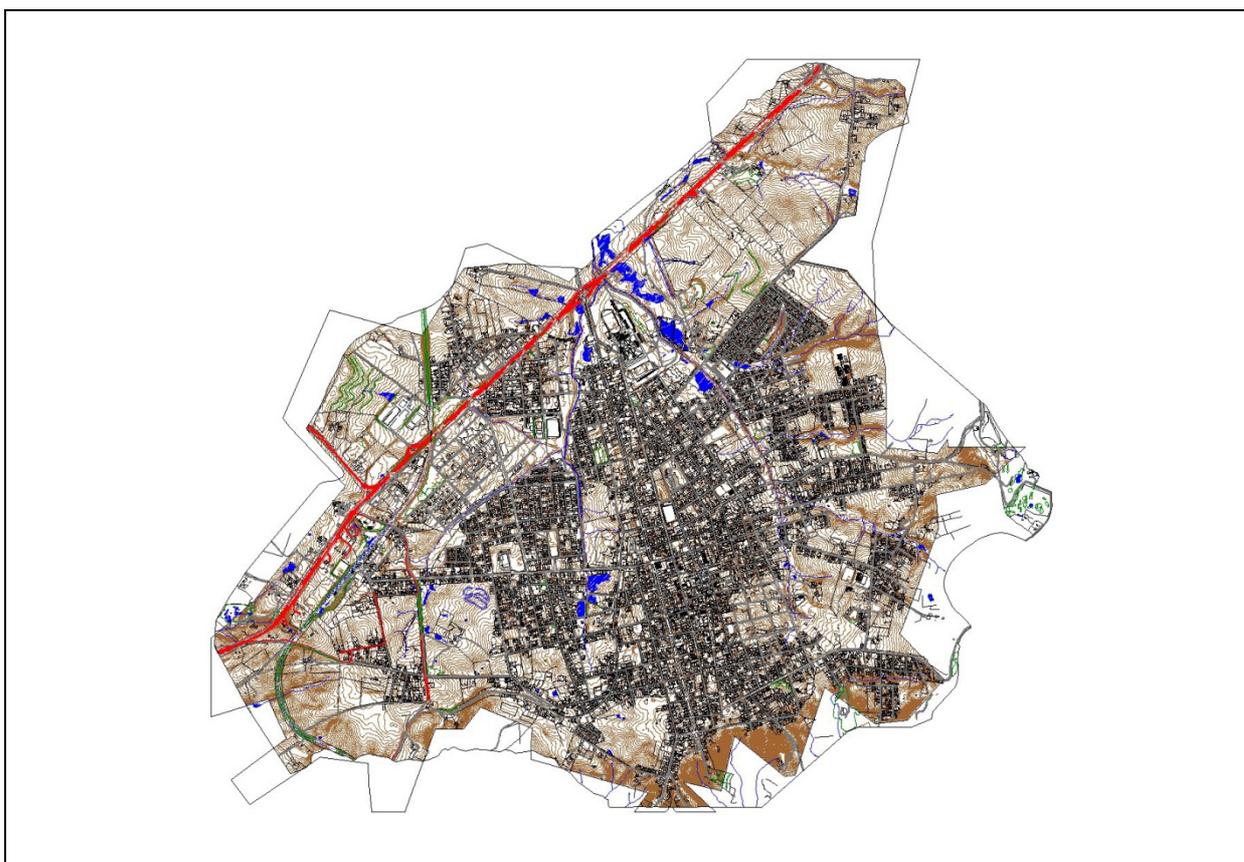


Figura 3– Base planialtimétrica da área de estudo, com destaque aos rios que cortam a cidade da Lapa.

### 6.3 Aspectos geológicos

A cidade da Lapa assenta-se sobre um relevo ondulado e suave, condicionado pelas estruturas geológicas locais, representadas pela sequência de rochas sedimentares do Grupo Itararé.

A maior porção da cidade é constituída por uma sequência de litologias englobadas dentro do Grupo Itararé, de idade Permiano-Devoniano. São rochas como os diamictitos arenosos, que ocupam a maior parte deste território, intercalações de folhelhos e siltitos, camadas finas de arenito e alguns clastos.

Estes diamictitos são predominantemente avermelhados, de matriz arenosa, estratificados e, mais raramente, de aspecto maciço. Esta estratificação é pouco nítida, com níveis de ritmitos argilosos intercalados, juntamente com arenitos. Litologias depositadas subaquaticamente.



Foto 2 – Aspecto de um corte de rua, onde é exposto o diamictito como é encontrado na cidade da Lapa. Na parte superior do corte, o solo, pouco espesso.

A presença de clastos pingados na parte estratificada do diamictito, no ritmito e no folhelho, para diversos autores, denota a presença de gelo flutuante na bacia de sedimentação.



Foto 3 – Em alguns locais da cidade, as litologias encontradas e expostas são mais argilosas, porém, com muito material arenoso e granular no pacote.

O Arenito Lapa, que também pertence ao Grupo Itararé, aflorante na porção leste da cidade, apesar de estratigraficamente superior, encontra-se totalmente embutido nas litologias subjacentes. Contato este irregular, erosivo e marcado pela presença de conglomerado na base, como pode ser observado em alguns barrancos (afloramentos) próximos ao acesso do Parque do Monge.

É um extenso corpo alongado, em forma de crista estreita e descontínua, com comprimento superior a 60 km e largura média de 2 km. Apresenta características de sedimentos fluviais, cores cinza-avermelhados, granulometria fina a média, localmente grosso e até conglomerático. É mal selecionado, às vezes apresenta estratificação cruzada de maneira pouco marcada.

## 7. RESTRIÇÕES A OCUPAÇÕES

### 7.1 Áreas de Alta Declividade

Apesar da alta declividade, a ocupação urbana que ocorre na continuidade da Avenida Dr. Manoel Pedro, em função do tipo do embasamento geológico (diamictitos), não aparenta apresentar riscos de escorregamento, salvo por problemas construtivos das residências ali instaladas. (Mapa de Declividades - Anexo 2).



Foto 4 – Vista geral da ocupação em alta declividade na Avenida Dr. Manoel Pedro.

Os problemas das construções neste local estão relacionados à legislação federal, que prevê que locais com declividade acima de 30% não podem ser ocupados e, também, os fundos destas residências estão muito próximos às vertentes, onde há drenagem natural e mata ciliar. Observou-se que estas casas lançam os resíduos de água e esgoto diretamente nestas drenagens.

O marco legal, que é a Lei Federal nº 6766/1979, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, e impõe restrições para ocupações, onde se destacam, entre outras situações: terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas; e, com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes. Além disso, onde as condições geológicas não aconselham a edificação, e também, em áreas de preservação ambiental.

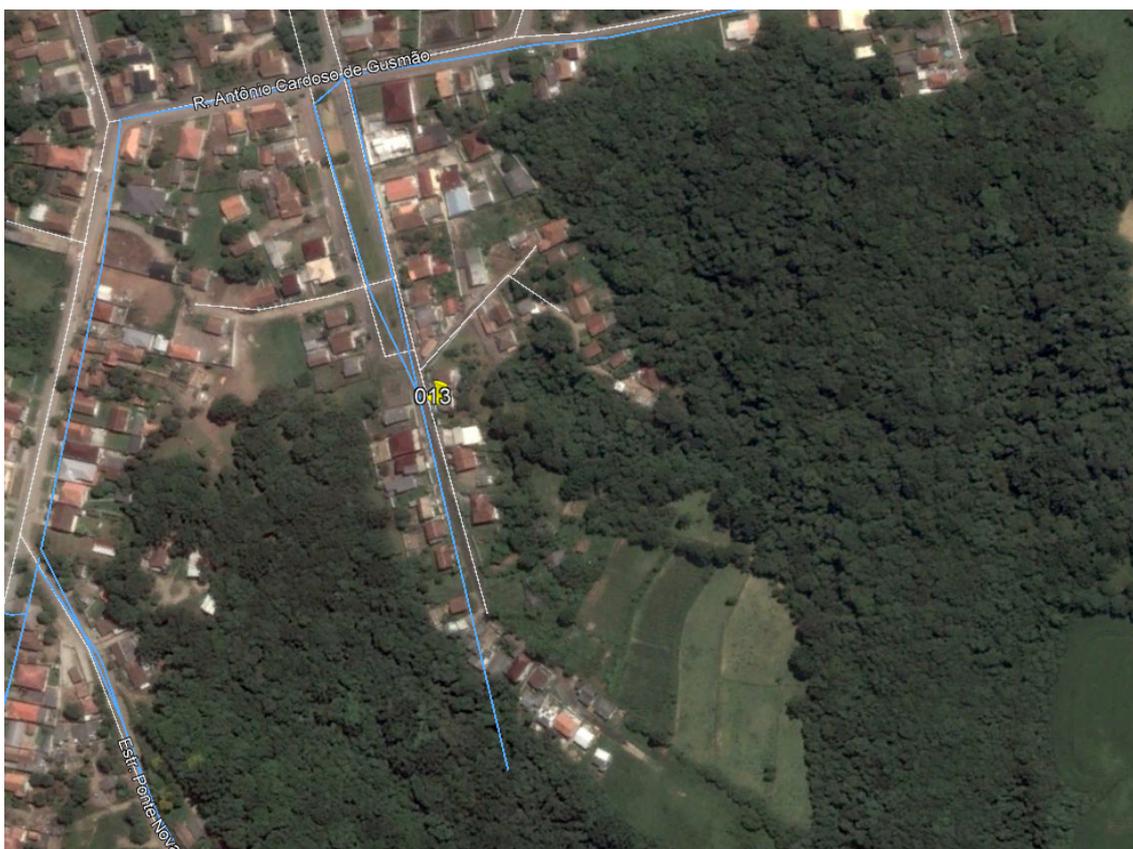


Figura 4 – Observa-se, na continuidade da Avenida Dr. Manoel Pedro, que as casas estão posicionadas logo acima da drenagem superficial e áreas de mata ciliar (imagem do Google Earth).

As cidades se desenvolveram sobre as porções do território onde as legislações específicas, como o Código Florestal, visava proteger. Porém, observa-se que atualmente há ocupações consolidadas e praticamente impossíveis de se reverter.

Nas ruas Pedro Soares Siqueira, Joaquim Ferreira do Amaral e Bôrtolo Será, o problema ainda é incipiente, mas poderá se repetir com o mesmo grau que aquele observado na Avenida Dr. Manoel Pedro.

Na continuidade da Avenida Dr. Manoel Pedro, um dos problemas visíveis é o lançamento de esgoto e águas pluviais pelas residências ali instaladas, nas drenagens laterais, que ainda, inclusive, contam com a proteção da mata ciliar. Existem técnicas de saneamento que podem minimizar estas condições.



Foto 5 – Observam-se na Rua Joaquim Ferreira do Amaral os mesmos problemas, onde as residências avançam sobre as áreas de preservação.

## 7.2 Enchentes e alagamentos

As principais situações de riscos identificadas na área urbana da Lapa dizem respeito aos alagamentos

A cidade da Lapa apresenta uma característica de ocupação que leva a que problemas de alagamento ocorram com frequência. Devido ao substrato de sedimentos predominantemente argilosos onde a cidade se assentou, a mesma tem muitos rios e riachos. A maioria deles é ocupada em suas margens sem que se respeite a faixa de proteção ambiental. Além disso, verificou-se que em muitos pontos estas drenagens passam manilhadas por debaixo de construções e muros. Nas enxurradas, muitas vezes esta canalização não é suficiente para o volume de água, levando a um eterno serviço de manutenção por parte da prefeitura.



Fotos 6a e 6b – Rua Luís Corrêa de Lacerda - a drenagem vem por uma área aberta e depois entra por debaixo da ocupação das casas. Neste local, em época de chuvas fortes, há alagamentos.



Foto 7 – Continuidade da Avenida Aloísio Leoni - outro exemplo da ocupação irregular de margens de córregos, além das áreas de proteção estabelecidas pelas leis específicas. Nota-se o lançamento de resíduos de esgoto no canal da drenagem.



Foto 8a e 8b – O parque Linear Municipal termina na Rua Barão dos Campos Gerais. Neste local, a drenagem é canalizada entre as residências. Porém, o escape de água durante o período de chuvas mais fortes, causa erosão na base das manilhas.



Foto 9 – Rua Leôncio Corrêa - além das casas ocuparem áreas de proteção ambiental, neste ponto, em particular, há um aterro que está assoreando a drenagem.

Caso as obras sejam feitas próximas aos cursos d'água naturais, perenes e intermitentes, que são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP), as distâncias permitidas são definidas pelo Código Florestal (atualizado pela Lei nº 12.727/12). No entanto, não será exigida Área de Preservação Permanente no

entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

Em um inciso, no parágrafo 9º, incluído pela lei nº 12.727/12, afirma-se que, em áreas urbanas, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural que delimitem as áreas de passagem de inundação terão sua largura determinada por Leis de Uso do Solo, sem prejuízo dos limites estabelecidos pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/12). Ou seja, passou-se a estipular que somente seriam APPs as margens de cursos d'água natural sobre os quais o homem ainda não interveio em seu curso.

Com base nisso, obras próximas aos rios são legais, pois se eles já sofreram intervenção do homem, como é o caso das galerias de concreto, contanto que a distância seja de até 15 metros até o seu curso.

As leis municipais não devem ir de encontro às leis federais ou estaduais, mais abrangentes e restritivas, como por exemplo, a Resolução SEMA nº 034, de 14 de dezembro de 2017.

## **8. ADEQUABILIDADE DOS TERRENOS PARA OCUPAÇÃO URBANA**

O denominado Mapa de Adequabilidade para Ocupação Urbana (**Anexo 4**), apresenta a síntese dos resultados obtidos no presente trabalho, indicando as áreas com restrições à ocupação urbana, como também aquelas consideradas adequadas para tal finalidade.

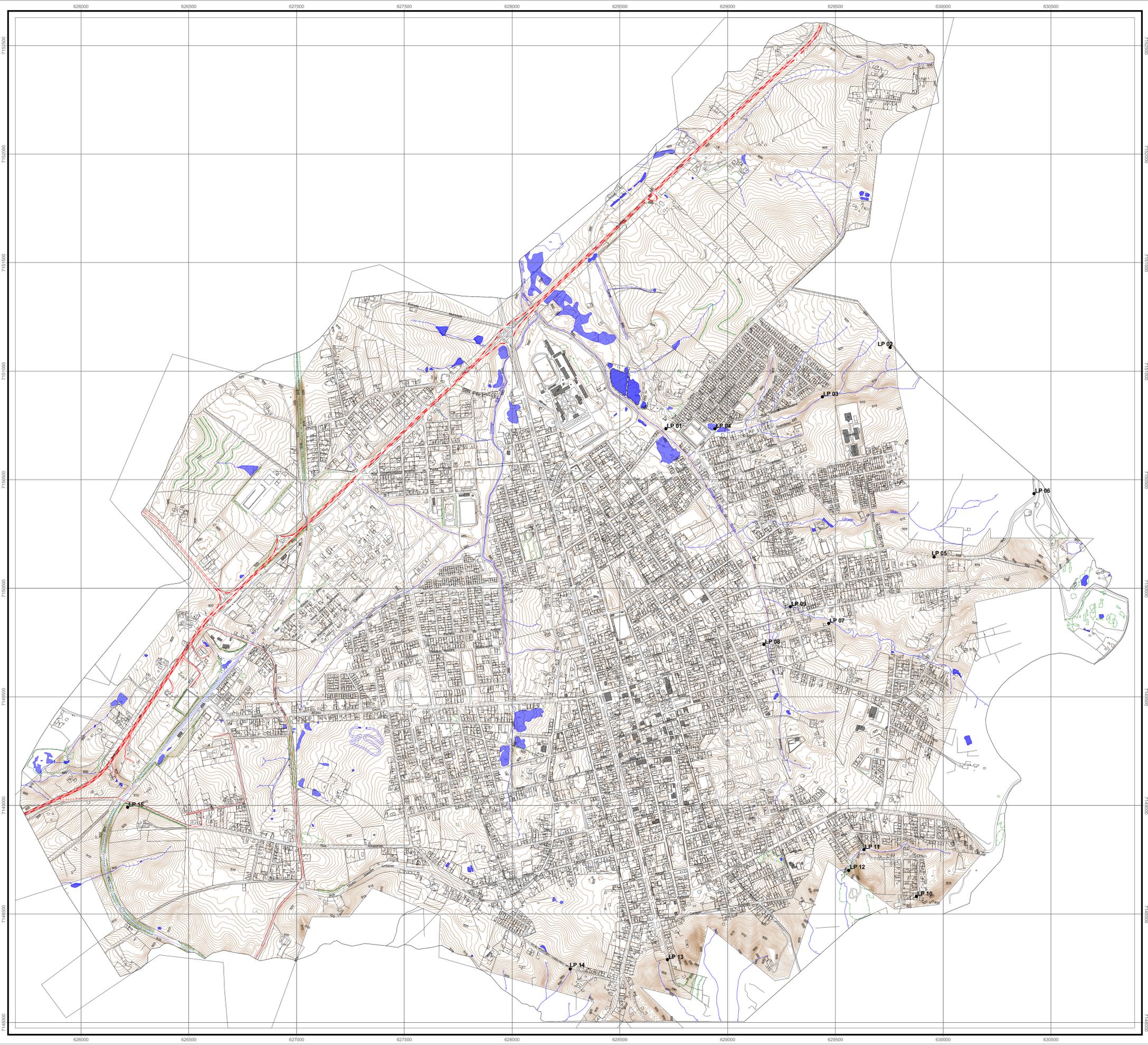
O referido mapa contém uma legenda autoexplicativa composta da descrição de cada unidade de terreno.

## **9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

1. A área urbana da Lapa encontra-se inserida nos domínios das rochas sedimentares do Grupo Itararé, que condicionam o relevo suave da maior parte da cidade.
2. No âmbito da área urbana da Lapa verifica-se que a litologia do substrato rochoso, bem como as declividades dos terrenos, dão excelentes condições para a ocupação urbana.
3. As ocupações próximas às drenagens oferecem diversos problemas de alagamentos na cidade. Como são áreas consolidadas quanto à ocupação, a prefeitura deverá sempre realizar tarefas preventivas e de monitoramento.
4. Nas únicas áreas com maior declividade da cidade, em algumas a ocupação já teve início, porém a Prefeitura Municipal tem poucas opções para evitar os problemas desta natureza. Deverá evitar novas construções nestas áreas, pois a cidade dispõe de inúmeras outras regiões com melhores condições para a urbanização. Nas situações já instaladas, a decisão deverá ser tomada quanto à retirada das casas daqueles locais (o que é bastante difícil, pois são em quantidade significativa), ou adotar medidas de mitigação das agressões ambientais atualmente observadas.

Geólogo Luciano Cordeiro de Loyola  
CREA-PR 10526/D

**A N E X O S**  
**M A P A S**



**CONVENÇÕES**

**Convenções Topográficas**

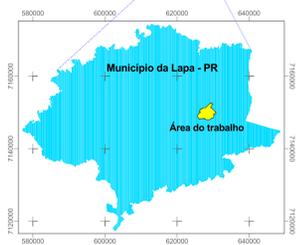
- Rodovia federal (BR153)
- Arruamento
- Quadras, carteiros, lotes, etc.
- Cerca, divisa.
- 960 Curva de nível mestra
- 961 Curva de nível intermediária - equid. 1 metro
- Curso de rio
- Massa d'água
- Edificação

**Pontos Descritos no Campo**

- LP01**
- Pontos de campo

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO**

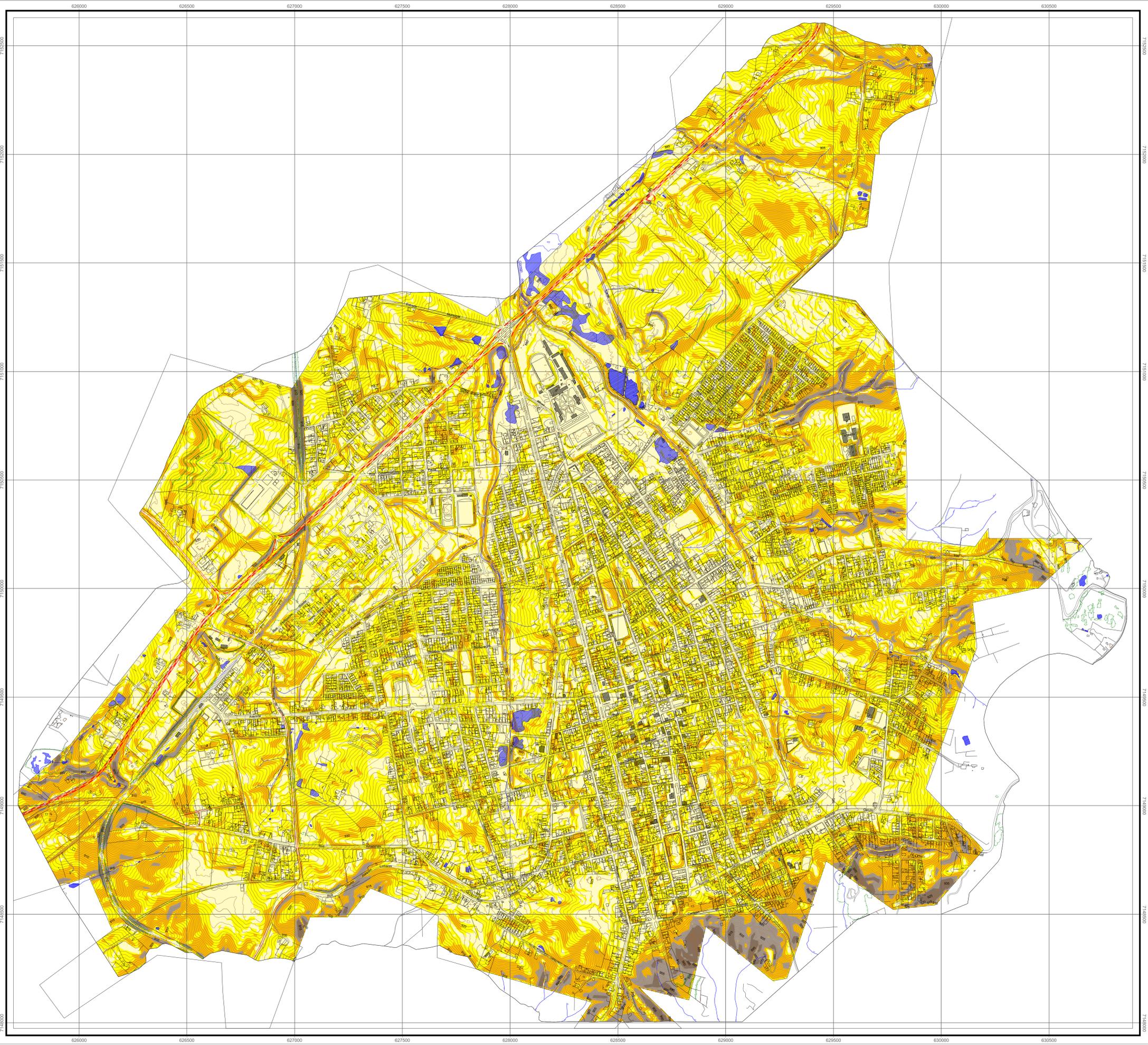
Estado do Paraná



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

Fonte do dado:  
 Base cartográfica: SEDUPARANACIDADE (Planimétrico) - Levantamento Laser Scan da COPEL2013 (cotas)  
 Sistema de Projeção UTM, Datum Sad69  
 Escala 1:2.000

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ - ITCG	
<b>Projeto: CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE PLANEJAMENTO URBANO COM A INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS GEOLÓGICOS</b>	
Município: <b>LAPA - PR</b>	
Tema: <b>MAPA DE PONTOS</b>	
<b>DEGET</b> DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA	Executor: Geólogo - Luciano Cordeiro de Loyola
Data: <b>Mai / 2018</b>	Escala: <b>1:7.500</b> Geoprocessamento: Téc. Mineração - Miguel Ângelo Moretti



**CONVENÇÕES**

**Convenções Topográficas**

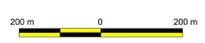
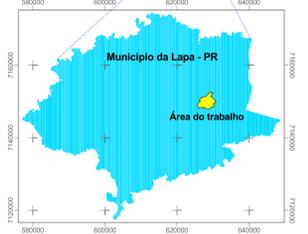
- Rodovia federal (BR153)
- Arruamento
- Quadras, carteiros, lotes, etc.
- Cerca, divisa
- Curva de nível mestra
- Curva de nível intermediária - equid. 1 metro
- Curso de rio
- Massa d'água
- Edificação

**Classes de declividades (%)**

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

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO**

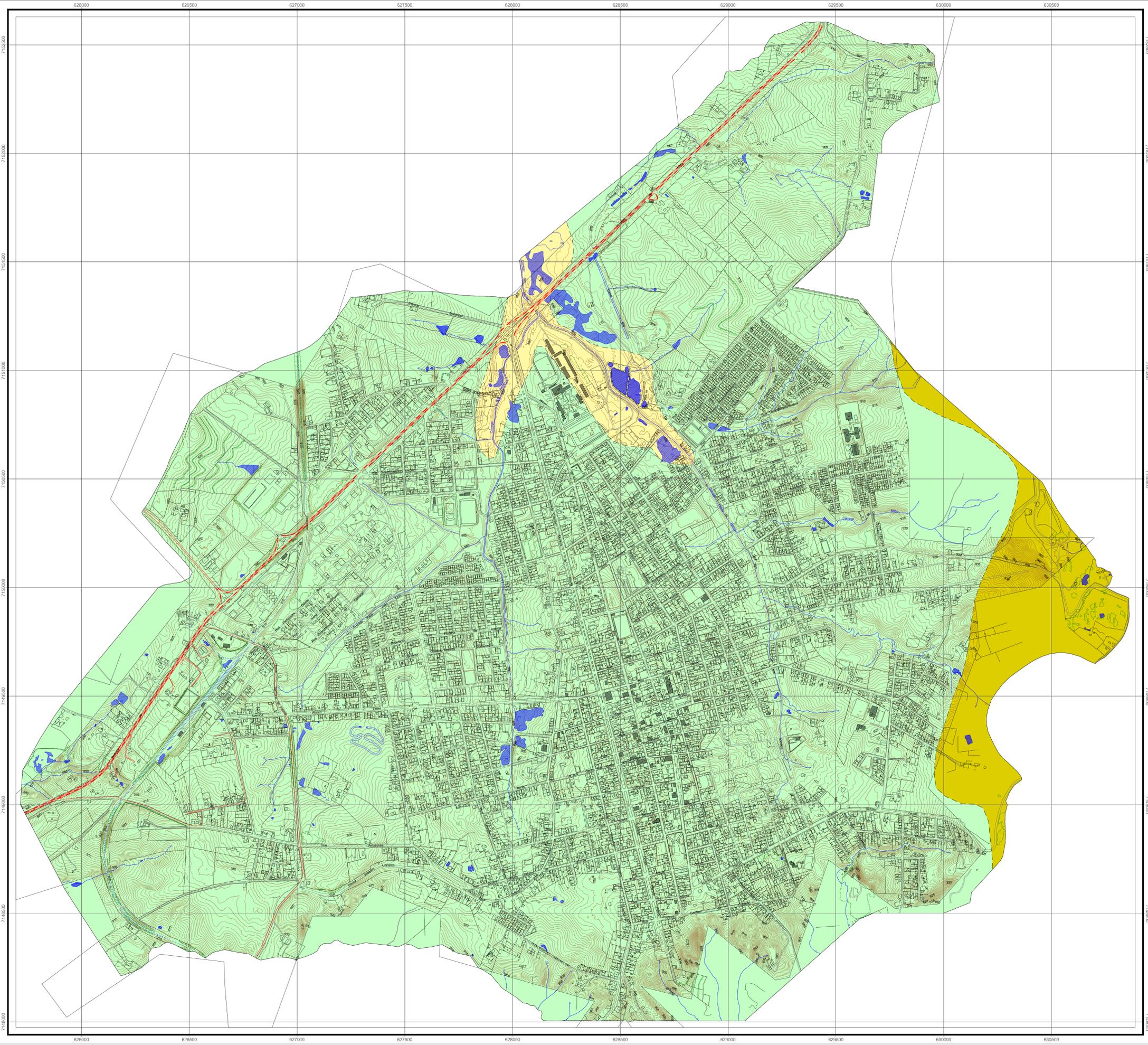
Estado do Paraná



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

Fonte do dado:  
 Base cartográfica: SEDUPARANACIDADE (Planimétrico) - Levantamento Laser Scan da COPEL2013 (cotas)  
 Sistema de Projeção UTM, Datum Sad69  
 Escala 1:2.000

<b>SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA</b> <b>INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ - ITCG</b>	
<b>Projeto: CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE PLANEJAMENTO URBANO COM A INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS GEOLÓGICOS</b>	
<b>Município: LAPA - PR</b>	
<b>Tema: MAPA DE DECLIVIDADES ANEXO 2</b>	
<b>DEGET</b> <b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
<b>Executor: Geólogo - Luciano Cordeiro de Loyola</b>	
<b>Data: Maio / 2018</b>	
<b>Escala: 1:7.500</b>	
<b>Geoprocessamento: Téc. Mineração - Miguel Ângelo Moretti</b>	



**CONVENÇÕES**

**Convenções Topográficas**

- Rodovia federal (BR153)
- Arruamento
- Quadras, carteiros, lotes, etc.
- Cerca, divisa.
- 960 Curva de nível mestra
- 961 Curva de nível intermediária - equid. 1 metro
- Curso de rio
- Massa d'água
- Edificação

**Unidades litoestratigráficas**

**Quaternário**

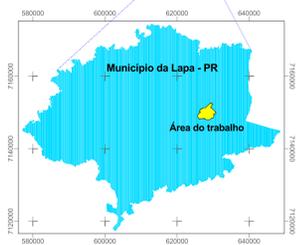
- Sedimentos recentes**
- Sedimentos de deposição fluvial (aluviões), com areias, siltes, argilas e cascalhos, depositados em canais, barras e planícies de inundação. Aluviões indiferenciados (areias, argilas e cascalhos).

**Permiano / Devoniano**

- Grupo Itararé**
- Grupo Itararé Arenito Lapa - Arenito de cores cinza avermelhadas, granulometria fina a média, localmente grossa e até conglomerática, mal selecionado, às vezes com estratificação cruzada de maneira pouco evidente.
  - Grupo Itararé Indiviso - Sequência de litologias com diamictitos arenosos, intercalações de folhelhos e siltes, camadas finas de arenito, e alguns clastos.
- Contato geológico inferido

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO**

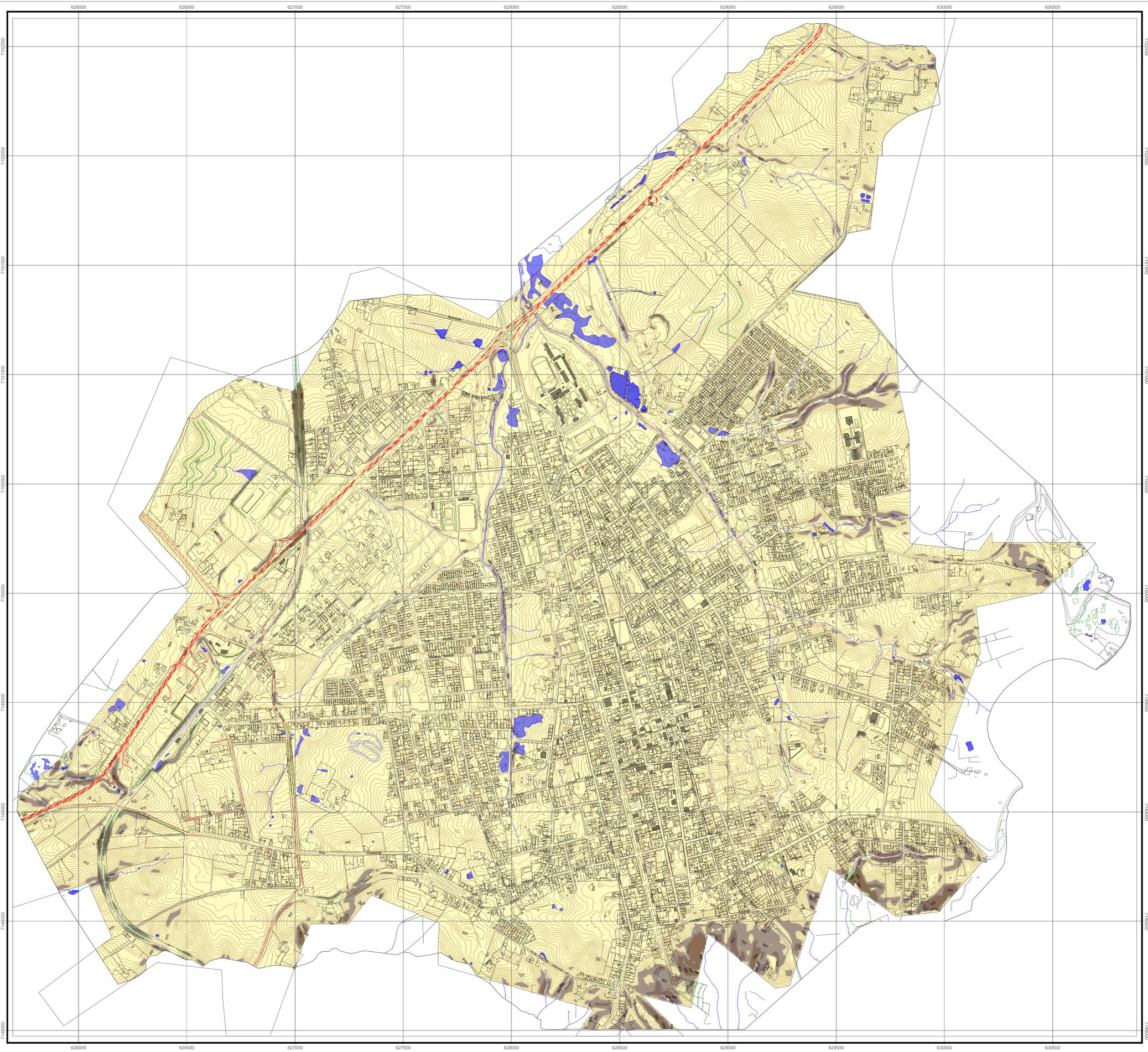
Estado do Paraná



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

Fonte do dado:  
 Base cartográfica: SEDUPARANACIDADE (Planimétrico) - Levantamento Laser Scan da COPEL/2013 (cotas)  
 Sistema de Projeção UTM, Datum Sad69  
 Escala 1:2.000

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ - ITCG	
<b>Projeto: CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE PLANEJAMENTO URBANO COM A INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS GEOLÓGICOS</b>	
Município: <b>LAPA - PR</b>	
Tema: <b>MAPA GEOLÓGICO</b>	
<b>ANEXO 3</b>	
<b>DEGET</b> DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA	
Executor: Geólogo - Luciano Cordeiro de Loyola	
Data: <b>Mai / 2018</b>	Escala: <b>1:7.500</b>
Geoprocessamento: Téc. Mineração - Miguel Ângelo Moretti	



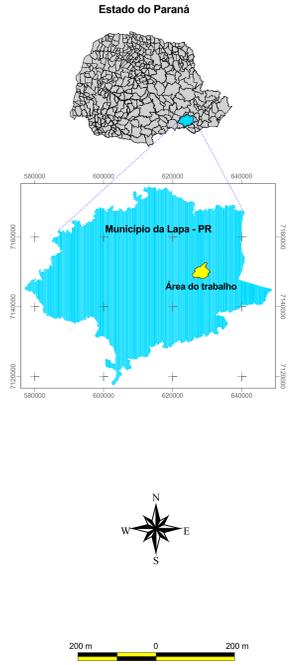
**LEGENDA**

DECLIVIDADES	RELEVO	CONDICIONANTES	FRAGILIDADES, RESTRIÇÕES E RISCOS ASSOCIADOS	POTENCIAIS	SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA	ADEQUABILIDADE PARA OCUPAÇÃO URBANA
0 - 20%	Relevo aplanado a moderadamente ondulado.	Solos pouco desenvolvidos, argilosos a arenosos, castanhos, homogêneos, bem drenados, porosos e permeáveis, com espessuras que atingem até 2,00 metros. Muitos locais com as rochas sedimentares (arenitos, diamictitos, siltes e folhelhos) aflorantes.	Baixa capacidade de depuração de efluentes líquidos devido à rápida infiltração das águas superficiais, porém com riscos de contaminação direta do lençol freático por eventuais agentes poluidores (resíduos sólidos, óleos, graxas, águas contaminadas, etc.). Solos não sujeitos à deflagração de processos erosivos internos.	Bom suporte de carga e fundações. Boas condições de escarificação e/ou escavabilidade com uso de equipamentos mecânicos nos níveis mais espessos. Facilidades na implantação de infraestrutura enterrada (redes de abastecimento de água, esgoto, fossas sanitárias, entre outros), nos níveis mais espessos e abastados das redes de drenagem. Facilidade na implantação de malha viária.	Áreas não suscetíveis a movimentos gravitacionais de massa (escorregamentos).	Áreas adequadas para ocupação urbana, desde que consideradas as restrições atuais para implantação e manutenção da infraestrutura superficial e enterrada (rede de águas pluviais, esgoto, rede elétrica, vias de acesso, etc.).
20 - 30%	Relevo associado a segmentos de encostas com declividades moderadas	Solos argilosos a arenosos, castanhos, homogêneos, bem drenados, porosos e permeáveis, com espessuras que atingem até 2,00 metros.	Solos não sujeitos à deflagração de processos erosivos	Áreas com relevo mais íngreme, muitas são indicadas para preservação permanente.	Baixa suscetibilidade para deflagração de escorregamentos.	Áreas com restrições à ocupação urbana. Maiores dificuldades à implantação de infraestrutura superficial e enterrada (tubulações para abastecimento de água, postes para iluminação pública, rede de esgoto, fossas sanitárias, vias pavimentadas, entre outros).
> 30%	Relevo associado a segmentos de encostas com declividades acentuadas.	Solos de coloração predominantemente castanha, com matriz argilosa a arenosa englobando grânulos, fragmentos, blocos subangulosos de diamictito, porosos e permeáveis com espessuras da ordem de 0,20m a 3,00 metros.	Áreas de grande fragilidade ambiental, a qual é potencializada pela abertura de cortes e taludes no terreno, acessos, implantação de fossas sanitárias, lançamento de lixo na encosta, entre outros. Áreas de elevada permeabilidade com intenso fluxo piezométrico em subsuperfície, ocasionando rápida absorção de água pelos materiais inconsolidados, principalmente em áreas ocupadas de forma inadequada (ocupação irregular e invasões).	Áreas com relevo íngreme, indicadas para preservação permanente.	Baixa suscetibilidade para deflagração de escorregamentos, mesmo com as declividades acentuadas.	Áreas com restrições à ocupação urbana, podendo ocorrer, em função das intervenções antropicas: desmatamentos, ocupação desordenada, deposição de lixo na encosta, lançamento de águas servidas na encosta, implantação de fossas sépticas escavadas na encosta, entre outros. Necessidade de realização de estudos geotécnicos de detalhe para definir a eventual necessidade de implantação de obras para mitigação dos danos ambientais, principalmente em áreas com ocupação já consolidada.

**Convenções Topográficas**

- Rodovia federal (BR153)
- Arruamento
- Quadras, canteiros, lotes, etc.
- Cerca, divisa.
- 960 Curva de nível mestra
- 961 Curva de nível intermediária - equid. 1 metro
- Curso de rio
- Massa d'água
- Edificação

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO**



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

Fonte do dado:  
Base cartográfica: SEDUPARANACIDADE (Planimétrico) - Levantamento Laser Scan da COPEL/2013 (cotas)  
Sistema de Projeção UTM, Datum Sad69  
Escala 1:2.000

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ - ITCG		
Projeto: <b>CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE PLANEJAMENTO URBANO COM A INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS GEOLÓGICOS</b>		
Município: <b>LAPA - PR</b>		
Tema: <b>MAPA SÍNTESE RISCOS GEOLÓGICOS E ADEQUABILIDADE PARA OCUPAÇÃO URBANA</b>		<b>ANEXO 4</b>
DEGET DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA		Executor: Geólogo - Luciano Cordeiro de Loyola
Data: <b>Mai / 2018</b>	Escala: <b>1:7.500</b>	Geoprocessamento: Téc. Mineração - Miguel Ângelo Moretti