

## PARECER TÉCNICO

Sede do Município de Mamborê

Solicitantes: Ministério Público (Of. 224/2019) e Prefeitura de Mamborê

Motivo: Alagamentos e risco a ocupação urbana tendo em conta a declividade do terreno.

Contatos realizados: Ana Maria Fernandes (Técnica de Meio Ambiente da prefeitura) e Vilson Lemes.

### 1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Mamborê está situada na meso região Centro Ocidental Paranaense (IBGE/2008), a 484 km de Curitiba, e 38 km de Campo Mourão (figura 1). De acordo com o site da Prefeitura na internet a sede possui 8.988 habitantes, ocupando uma área de 4,5 km<sup>2</sup>. Está situada na sub-unidade morfoescultural Planalto Campo Mourão, no Terceiro Planalto Paranaense (MINEROPAR, 2007). O relevo possui baixa dissecação e declividades de até 12%, com as formas predominantes de topos aplainados, vertentes retilíneas e côncavas na base e vales em calha.

De acordo com a EMBRAPA (2007) há um predomínio de Nitossolos no terço médio/inferior das vertentes e Latossolos no terço superior com textura argilosa, associada à Formação Serra Geral (basaltos), com relevo de baixa declividade e baixa suscetibilidade à erosão. Em áreas isoladas, associadas aos arenitos do Grupo Caiuá, ocorrem argissolos com textura arenosa média, situados no terço médio/inferior das vertentes e com altas suscetibilidades a processos erosivos laminares e lineares (ravinas e vossorocas) e Latossolos textura média no terço superior com moderada suscetibilidade a erosão.



Fig 1 – localização de Mamborê no Estado do Paraná.

## **2. HISTÓRICO**

1.1 - O Ministério Público do Paraná, solicitou, em 12 de abril de 2019, a “realização de estudo técnico nas áreas de ocupação do município de Mamborê, acerca da declividade das áreas de ocupação e existência e gravidade de risco aos moradores”.

1.2 - A prefeitura municipal de Mamborê, por meio da Técnica Ana Maria Fernandes, solicitou avaliações das áreas sujeitas a enchentes na sede do município.

1.3 – Em 07/maio/2019 a Coordenadoria Estadual da Defesa Civil, realizou vistoria na sede do município, abordando as inundações, concluindo e recomendando: *A) Os locais vistoriados possuem características em comum: são áreas suscetíveis a inundações devido a impermeabilização dos terrenos, a concentração d'água em função da declividade mais baixa, em relação ao entorno, e a existência de pontes aparentemente subdimensionadas e de ocupação consolidada na região; b) Para a conclusão dos trabalhos iniciados pela prefeitura pode-se considerar o desenvolvimento de projeto em parceria com outros entes públicos, como, por exemplo, o Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná (ITCG); c) Até que alguma solução seja implantada na área, recomendamos monitorar a evolução das chuvas, e, se for o caso, efetuar a desocupação temporária da população. Especial atenção deve ser dada aos episódios de chuva concentrada; d) Recomendamos ainda a execução de mais levantamentos e estudos detalhados para verificar se o dimensionamento das pontes instaladas é suficiente para dar vazão a água que se concentra nesses locais, ou, se algum outro tipo de intervenção estrutural se faz necessário (rebaixamento do nível de base, etc.).*

## **3. TRABALHOS EXECUTADOS**

Os trabalhos foram executados nos dias 20 e 21 de agosto de 2019.

Em reunião na prefeitura com os técnicos acima citados, foram discutidos os principais problemas que a sede do município apresenta em relação a riscos com o meio físico. De acordo com os técnicos, o problema fundamental são as inundações constantes no setor norte da sede, na margem esquerda do ribeirão Mamborê, sempre que ocorrem intensas chuvas. Movimentos gravitacionais de massa (MGM - “escorregamentos de solo”) são desconhecidos na sede do município, fato corroborado por moradores e construtores locais.

A inspeção de campo foi com vistas aos dois problemas: inundações e MGM.

#### 4. INUNDAÇÕES

As inundações ocorrem no setor norte da sede, em área rebaixada, que faz parte da planície de inundação do ribeirão Mamborê. Foram visitados vários locais ao longo desta drenagem (Anexo 1) e o observado foi a presença de intensa vegetação, pontes estreitas, entulhos, formando “barreiras” que impedem a livre vazão do rio. Fatos estes já reportados na vistoria técnica da Defesa Civil.

Considerações importantes acerca da vazão dos rios (Watanabe, 2019):

a) O canal do rio deve ter características que facilitam o livre escoamento das águas. Vegetação, entulhos, pontes estreitas são componentes que “seguram” o fluxo das águas, diminuindo a vazão e por consequência propiciando as inundações. As paredes e o fundo da calha do rio devem ser hidraulicamente lisas. Paredes e fundos irregulares, paredes revestidas com pedras, muito mato alto, etc. seguram o fluxo das águas e diminuem a velocidade de escoamento do rio. O traçado do rio deve ser o mais reto possível. Curvas diminuem a velocidade de escoamento das águas. Mudanças na forma da seção transversal, diminuição da área afetam a velocidade de escoamento.

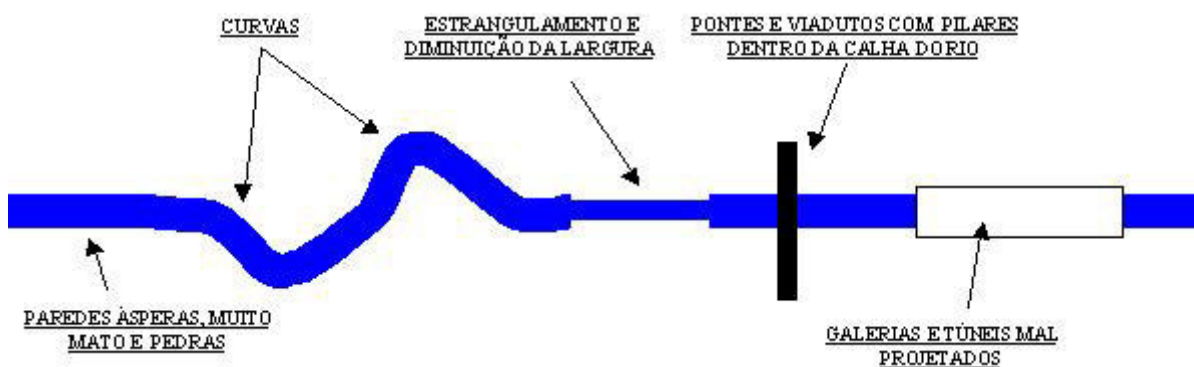


Fig 2 - Singularidades que afetam o fluxo das águas.

b) É necessário garantir uma boa velocidade para rio em todo o seu percurso. O segredo do escoamento é a VELOCIDADE e não a largura ou a profundidade da calha. Quando se aumenta a largura ou a profundidade está-se aumentando a "capacidade", isto é, a quantidade de água que "cabe" no rio e não necessariamente a sua vazão. Aliás, a vazão numa calha maior pode até ser menor, pois uma calha maior implica, necessariamente, em velocidade menor.

c) Genericamente a Hidráulica Fluvial compreende a avaliação das características do escoamento e do comportamento geomorfológico dos rios, na sua forma natural, ou causada por ações antrópicas.

d) Para uma perfeita vazão é necessário que o rio tenha o melhor comportamento hidráulico possível. Nem sempre um fundo “chato” implica em maiores velocidades das águas. Normalmente irregularidades, no fundo ou nas bordas, fazem com que a velocidade das águas aumente (princípio da bola de golfe, por ex.), melhorando a eficácia da vazão e coibindo as enchentes.

## **5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES ACERCA DAS INUNDAÇÕES**

As inundações ocorrem no setor norte da sede do município (Área IN – Anexo 1), na margem esquerda do ribeirão Mamborê, em área de planície de inundação do próprio rio. Em primeira instância verifica-se que boa parte desta área não deveria ter sido ocupada, mas sim direcionada a criação de um parque de uso público, tendo como primeira finalidade a contenção de enchentes, aos moldes de alguns parques de Curitiba, como São Lourenço, Tingui, Barigui.

Na inspeção de campo observou-se que o rio está com sua hidráulica muito comprometida; invasão de vegetação e mal controlada, pontes estreitas, entulhos e assoreamentos, são singularidades que diminuem a velocidade das águas, fazendo com que a vazão fique comprometida, propiciando a ocorrência de inundações em períodos de chuvas intensas. Portanto, recomenda-se, em uma primeira fase de trabalhos, a desobstrução do canal de drenagem do ribeirão Mamborê, a fim de aumentar a velocidade de suas águas, observando detalhes técnicos importantes como as irregularidades do leito e das bordas que contribuem para o aumento da velocidade. Este trabalho deve ser acompanhado por um especialista em hidráulica fluvial. Recomenda-se observar as questões ambientais como local de disposição do “bota fora”. Quanto a vegetação junto ao rio, a recomendação é priorizar o escoamento das águas. Somente após a solução das inundações é que o paisagismo, ao longo do rio, deve ser executado, com espécies nativas, naturalmente.

Os pontos 9 e 13 (Anexo 1) são curvas do rio que além de serem situações que podem catalisar a ocorrência de inundações, são locais de erosão quando as águas adquirem velocidade. Portanto, recomenda-se avaliar a necessidade de obras de

engenharia (muros) a fim de proteger a margem direita do ribeirão Mamborê e também auxiliar na vazão.

Uma segunda fase de trabalhos pode ser necessária se a fase 1 não for suficiente para conter as inundações. Neste caso obras de engenharia serão necessárias e a serem projetadas na sequência dos trabalhos.

As mesmas considerações acima relacionadas à melhoria da dinâmica hidráulica do ribeirão Mamborê devem ser empregadas na área do ribeirão da Usina.

Tendo em vista que boa parte das áreas das margens dos ribeirões estão ocupadas, principalmente o setor norte onde ocorrem os alagamentos, seria muito prudente uma avaliação por parte da prefeitura dos descartes dos efluentes, manilhas, e demais obras, se as mesmas são suficientes para o devido escoamento das águas em épocas de altas pluviosidades. Por fim, a Resolução SEMA nº034 de 14 de dezembro de 2017, fornece as premissas básicas para a ocupação urbana e que deve ser obedecida.

## **6. RISCOS GEOLÓGICOS – MGM**

Apesar de a prefeitura não ter solicitado avaliações para riscos geológicos, notadamente MGM, o Ofício do MP aborda que seja feita avaliação acerca de riscos à ocupação humana relacionada à declividade dos terrenos. Tendo a declividade como parâmetro, entende-se que os riscos sejam com relação a deslizamentos de terra (Movimentos Gravitacionais de Massa - MGM). É oportuna esta discussão, tendo em vista a presença de arenitos do Grupo Caiuá, na região.

Na sede do município e arredores ocorrem duas formações geológicas (figura 3). Os basaltos do Grupo Serra Geral e os arenitos do Grupo Caiuá. A declividade dos terrenos é baixa, menos de 10% na porção central da sede, sendo um pouco maior nas proximidades das duas drenagens que limitam o centro urbano a leste (ribeirão Mamborê) e a oeste (ribeirão da Usina), mas no geral menores que 20%. Apenas alguns poucos locais, restritos, possuem declividades entre 20% e 30%.

A figura 3 mostra o mapa geológico da sede do município e seus arredores imediatos. Este mapa, em escala original 1:50.000, deve ser visto apenas como referência básica e para uma primeira visualização do substrato rochoso. Ele não deve ser utilizado como referência de empreendimentos para ocupação, loteamentos, por ex., tendo em vista que a escala não é adequada. Neste caso, sempre será necessário um mapeamento de detalhe no local. Como exemplo, o loteamento LT1 apresenta as duas formações geológicas e

não há um contato visível em imagens de satélite ou aéreas (Anexo 1). Porém, é perfeitamente identificado no campo. O comportamento geotécnico das duas unidades é muito diferente. Enquanto os solos derivados do basalto são mais coesos, com maiores quantidades de argila, o solo derivado do arenito é pouco coeso, com muita areia e com alta suscetibilidade à erosão.

Na área de ocorrência dos basaltos ocorrem solos profundos, Nitossolos e Latossolos. Não foram encontrados solos transportados (colúvios) que indiquem a ocorrência de MGMs. A baixa declividade, sempre inferior a 20%, atesta que não há riscos a escorregamentos de solo, salvo em algumas vertentes muito próximas à drenagem e em cortes e aterros realizados por ação humana. Mas, se houver, seriam de ocorrência restrita. Por outro lado, os solos derivados dos arenitos do Grupo Caiuá não apresentam resistência à ação dos processos de erosão hídrica. Embora tais solos, principalmente os Latossolos, sejam profundos, permeáveis, bem drenados e com alta capacidade de absorção de água, as características texturais, com elevada proporção de areia e baixa de argila resultam na suscetibilidade à erosão hídrica, seja laminar ou linear (NAKASHIMA, 1999), podendo resultar na formação de ravinas e vossorocas, caso não haja uma boa gestão no lançamento das águas superficiais.

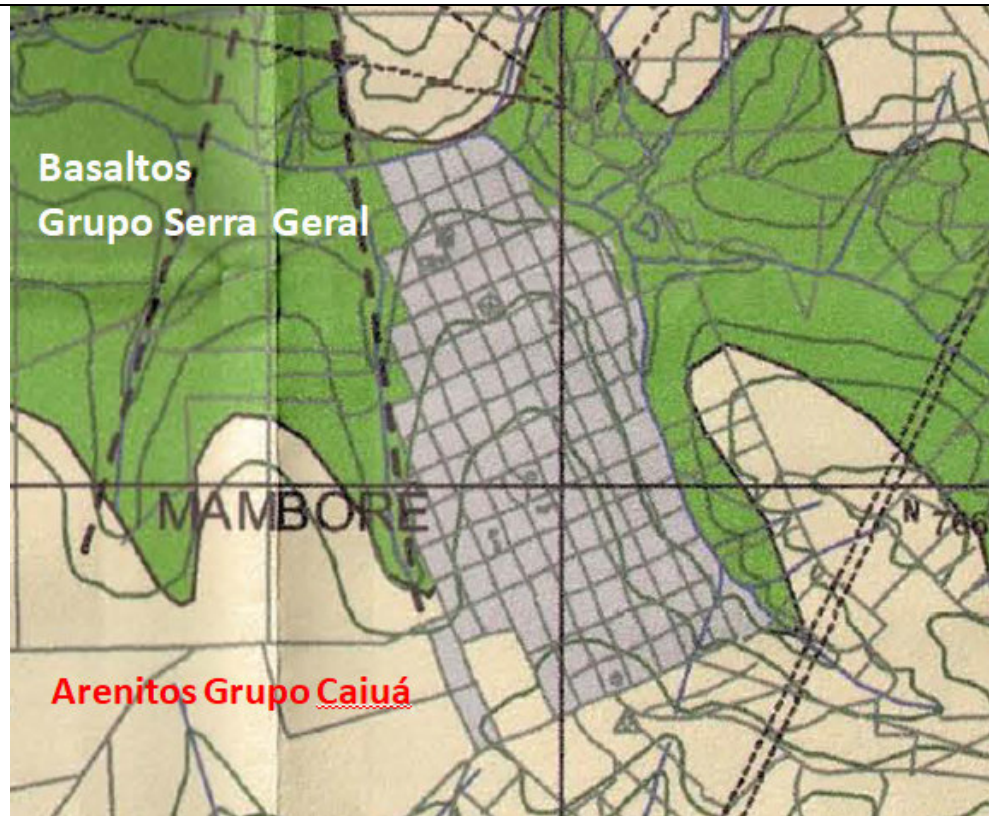


Fig 3 - Mapa Geológico da região de Mamborê e arredores. Ref. Relatório Avaliação do Potencial Mineral para Basalto para Fins de Implantação de Pedreira para o Município de



## 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES ACERCA DOS MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA (MGMS) E EROSÃO.

A Sede do município de Mamborê e arredores, tendo em vista as baixas declividades, não possuem suscetibilidade a MGMS. No entanto, as áreas ocupadas por solos provenientes dos arenitos do Grupo Caiuá, apresentam altas suscetibilidades à erosão, formação de ravinas e vossorocas. Deste modo, cuidados especiais devem ser tomados em projetos de loteamentos, notadamente no lançamento de águas superficiais, quando ocorrem estes solos. Frisa-se a necessidade da execução de mapeamento geológico de detalhe quando forem realizados tais empreendimentos, tendo em vista a presença destes solos arenosos na região.

Ainda, tendo em vista a alta suscetibilidade à erosão destes solos e ao risco de inundações na sede, é importante coibir o assoreamento dos ribeirões, em especial o Mamborê, como a preservação e replantio da mata ciliar.

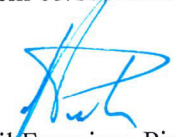
## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

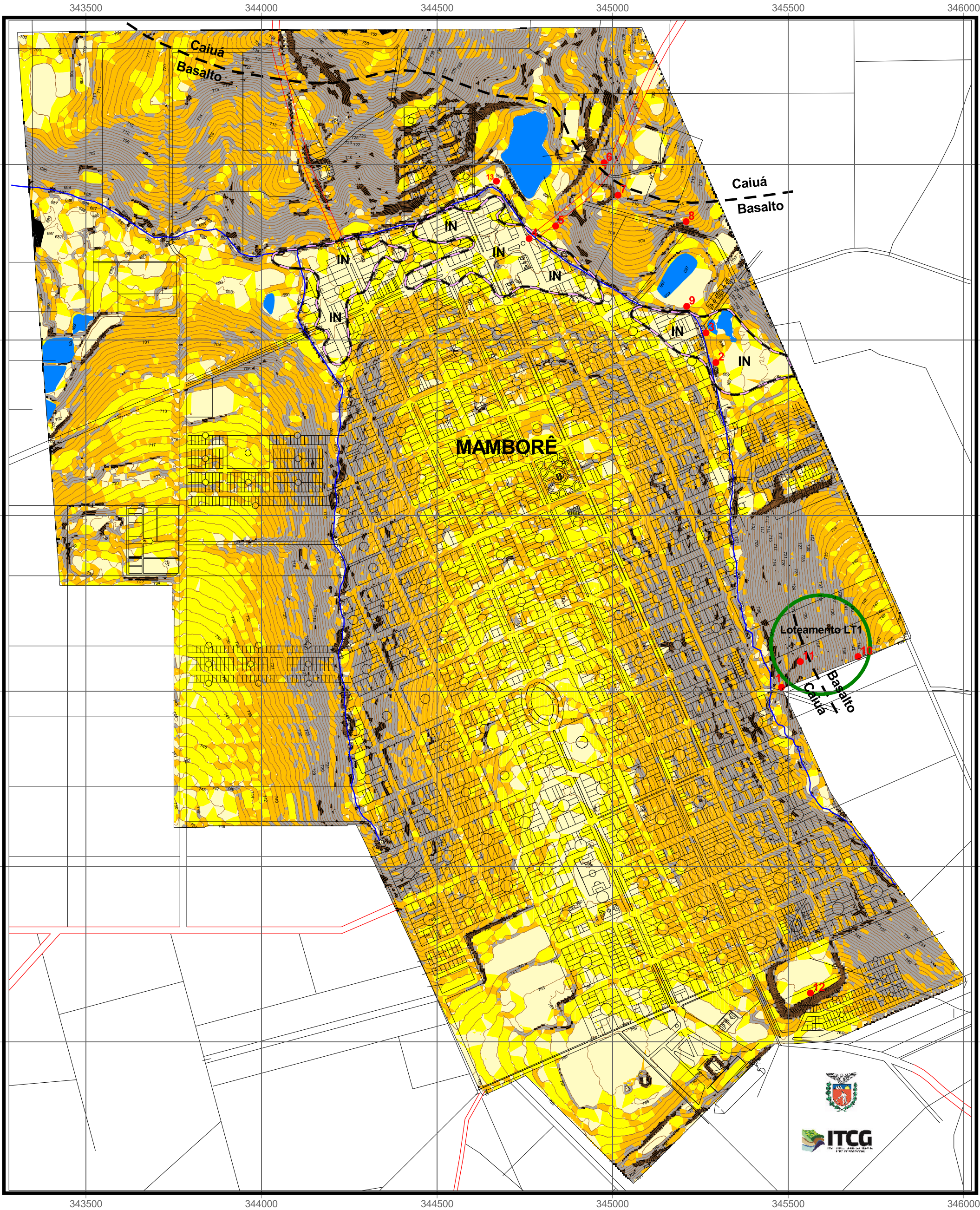
MINEROPAR. **Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná. Escala Base 1:250.000.** Curitiba: MINEROPAR/UFPR, 2007. 50P.

NAKASHIMA, P. **Sistemas Pedológicos da Região Noroeste do Estado do Paraná:** Distribuição e Subsídios para o Controle da Erosão. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

WATANABE, R. M. As Características Hidráulicas do Escoamento de um Rio. Em <http://www.ebanataw.com.br/roberto/fluvial/index.php>. Consultado em 05/set/2019

  
Geólogo Gil Francisco Piekarz  
CREA: 8218-D





## CONVENÇÕES

### Convenções Topográficas

- Estrada municipal
- Arruamento
- Curva de nível mestra
- Curva de nível auxiliar
- Curso de rio
- Edificação
- Massa d'água

### Classes de declividades (%)

- 0-2.5%
- 2.5-5%
- 5-10%
- 10-20%
- >20%

### Dados

- 01
- Contato geológico basaltos (Grupo Serra Geral) com arenitos (Grupo Caiuá)
- Área sujeita a inundação - IN
- Loteamento LT1

200 m 0 200 m

1:10.000

Projeção:  
Universal Transversa de Mercator  
Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba - SC  
Datum Horizontal: SIRGAS2000  
Meridiano Central: 51° W GR