

**Programa de Geologia
Aplicada ao Planejamento**

**CARACTERIZAÇÃO DO MEIO
FÍSICO PARA FINS DE OCUPAÇÃO
DE PARTE DA CIDADE INDUSTRIAL
DE ARAUCÁRIA**

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

1996

MINEROPAR - SERVIÇO GEOLÓGICO E PESQUISA MINERAL

GEOLOGIA DE PLANEJAMENTO

**CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE OCUPAÇÃO
DE PARTE DA CIDADE INDUSTRIAL DE ARAUCÁRIA**

**Curitiba
1996**

M 664 c MINEROPAR. Minerais do Paraná S/A.
Caracterização do meio físico para fins de ocupação
de parte da cidade industrial de Araucária.
Curitiba, 1996.
18 p., anexos.

I. Mapeamento geotécnico - Araucária. I. Cruz
Adão de Souza. II. Pellenz, Elbio. III. Título.

CDU: 624.13 (816.21A)

Registro n. 5008



BIBLIOTECA/Mineropar

MINEROPAR
BIBLIOTECA

Reg. 5008 Data 04.06.96

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

**Jaime Lerner
Governador**

**SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E
DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

Cássio Taniguchi

**MINEROPAR - SERVIÇO GEOLÓGICO E PESQUISA
MINERAL**

**José Antônio Zem
Diretor Presidente**

**Luís Tadeu Cava
Diretor Técnico**

**Noé Vieira dos Santos
Diretor Administrativo Financeiro**

**PROGRAMA GEOLOGIA APLICADA AO
PLANEJAMENTO URBANO**

**CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE
OCUPAÇÃO DE PARTE DA CIDADE INDUSTRIAL DE
ARAUCÁRIA**

Elaboração

Geólogo Adão de Souza Cruz
Geólogo Élbio Pellenz

Digitação

Beatriz Rodacoski

Digitalização

Miguel Ângelo Moretti

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - OBJETIVOS.....	1
3 - METODOLOGIA.....	1
4 - LOCALIZAÇÃO.....	2
5 - ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....	2
6 - ASPECTOS GEOLÓGICOS.....	3
6.1 - Embasamento Cristalino.....	4
6.2 - Quaternário - Pleistoceno.....	4
6.3 - Quaternário Holoceno.....	4
7 - ASPECTOS PEDOLÓGICOS.....	5
7.1 - Depósitos Cenozóicos de Fundo de Vale.....	5
7.2 - Solos Residuais Maduros Espessos.....	5
7.3 - Solos Residuais Jovens e Delgados + Colúvios.....	6
8 - ASPECTOS GEOTÉCNICOS.....	6
9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	12
9.1 - Conclusões.....	12
9.2 - Recomendações.....	13

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

FIGURAS

Mapa de Localização da Área Trabalhada - Município de Araucária

QUADROS

- Classes de declividades
- Coluna Estratigráfica da Área
- Valores Característicos do Índice de Suporte
- Características Físicas e Mecânicas dos Solos
- Distribuição dos Solos por Classificação HRB

ANEXOS

- Documentação Fotográfica
- Boletim de Sondagem Manual - Ferrovia Desativada - CIAR
- Resumo dos Resultados de Ensaios - Ferrovia Desativada - CIAR
- Resumo dos Resultados de Ensaios - Rodovia PR-421
- Mapa de Declividades
- Mapa Geológico
- Mapa Síntese

CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE OCUPAÇÃO DE PARTE DA CIDADE INDUSTRIAL DE ARAUCÁRIA

1 - INTRODUÇÃO

Trabalho desenvolvido de conformidade com o Termo de Cooperação Técnica, mantido entre a MINEROPAR e a Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Araucária, no sentido de, através de mapeamento geológico-geotécnico de parte da área da Cidade Industrial de Araucária, dar subsídio e informação sobre as características do meio físico, formas de uso e ocupação do solo, em reordenamento ao Plano Diretor daquele Distrito Industrial.

2 - OBJETIVOS

Caracterização do meio físico, com abordagem aos aspectos geológicos, geotécnicos, geomorfológicos e pedológicos, visando o ordenamento do seu uso e ocupação de forma a minimizar os riscos, os custos dos investimentos em infra-estrutura, a preservação e correção dos impactos ambientais e a maximização da capacidade de ocupação industrial da área.

3 - METODOLOGIA

Para caracterização do meio físico da referida área, foi utilizada a metodologia proposta por Cottas (1983), com adaptações implantadas em função das diferentes influências locais.

- A fase inicial, constou de coleta e análise de informações existentes sobre a região, com visitas a diversos órgãos e entidades, além da própria Prefeitura local, incluindo mapas, relatórios, perfis de sondagens, ensaios geotécnicos, etc.

- Fotointerpretação com aerofotos escala 1:8.000, de maio de 1991, de propriedade da Prefeitura Municipal de Araucária e fotos 1:25.000, de 1980 - ITCF.

- Utilização de bases plani-altimétricas digitalizadas (escala 1:2.000) da PM de Araucária, como suporte para lançamento de dados.

- Geração de mapas de declividade geral, com 5 (cinco) classes, intervalos de 0 a 5%, de 5 a 15%, de 15 a 30%, de 30 a 45% e maior que 45%.

- Trabalhos de campo, com mapeamento geológico e geotécnico, através de perfilagem nas principais estradas, vias de acesso e drenagens, com descrição de afloramentos e feições geomorfológicas.

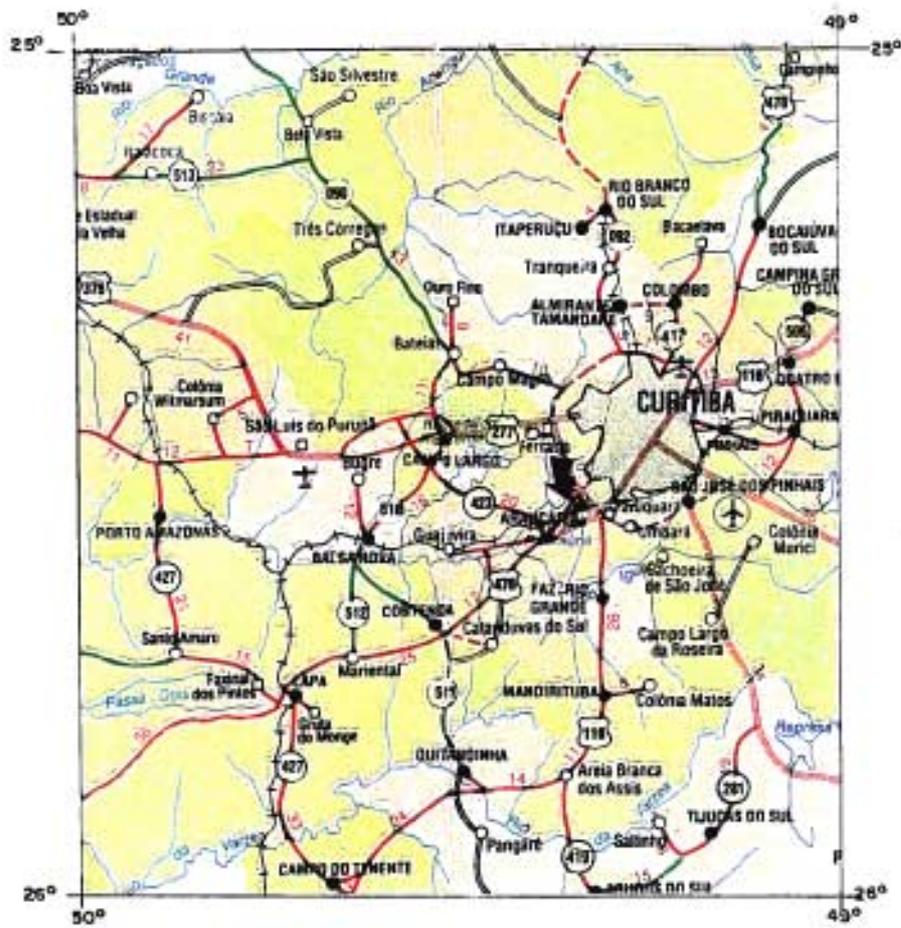


Figura 01. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA.

A complementação dos trabalhos de campo foi adequada através de estudos geotécnicos disponíveis, desenvolvidos ao longo da rodovia PR-421 e da ferrovia desativada, cortando toda a área em apreço, com resultados específicos, definindo cada tipo de solo e suas características.

Os resultados obtidos, após levantamentos de campo foram plotados em base planimétrica (escala 1:5.000), os quais forneceram subsídio a elaboração de mapas básicos e temáticos (geológico, geotécnicos, de declividade, etc.)

A superposição destes elementos conduziu a elaboração de mapa síntese, com indicação de área para o planejamento industrial, definindo suas diferentes características para a ocupação e as medidas mitigadoras que devem constar em planos de ação em projetos futuros.

4 - LOCALIZAÇÃO

A área em questão de aproximadamente 4,5 km², localiza-se na porção noroeste do município de Araucária, contígua à Curitiba, faz parte da Cidade Industrial de Araucária, limitada ao norte e oeste pela PR-421, ao leste pelo rio Barigui (município de Curitiba), e ao sul pela BR-476 (Fig. 01).

5 - ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

A paisagem topográfica encontra-se esboçada no mapa de declividades (Anexo 1), elaborado a partir de base planialtimétrica em escala 1:5.000, com curvas de nível de metro em metro.

Este mapa temático, mostra áreas com diferentes percentagens de inclinação dos terrenos, condicionando fatores relacionados ao escoamento superficial e infiltração da água, erodibilidade dos terrenos, estabilidade de encostas e taludes. Controla diretamente a instalação de sistemas de escoamento que exigem no mínimo 0,5% de declividade, tais como redes de esgoto, canalizações pluviais, etc. O limite de 15% é o máximo para arruamentos e estradas. As áreas com declividades muito altas (> 30%) são consideradas inaptas à ocupação, face aos inúmeros problemas que apresentam (vide mapa de síntese).

O mapa de declividades (Anexo 1) mostra que os intervalos compreendidos entre 0-5% ocupam áreas planas de fundo de vale, pertencentes à planície de inundação do rio Barigui e seus afluentes. Ocorrem também no topo achatado das elevações, áreas aplainadas pela ação do homem e interflúvios.

As encostas relativamente abruptas, de perfil convexo, com declividades que variam de 15 a 30%, culminando com porções acima de 30%, conformando uma paisagem ondulada, são reflexo da estruturação das rochas do substrato. As altitudes variam de 875 a 930 metros, acima do nível do mar.

Esta conformação topográfica é o resultado da ação de fatores externos que atuam ao longo do tempo sobre seus substratos rochosos. Influem no resultado final a intensidade com que interagem estes fatores e, os tipos de rochas e o modo como foram depositadas (vide o mapa geológico).

O quadro a seguir relaciona as classes de declividade com indicações gerais da adequabilidade e restrições para o planejamento.

CLASSES DE DECLIVIDADES

INTERVALOS	INCLINAÇÕES	INDICAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO
0 - 5%	2 ^o 51'	Áreas com baixa declividade. Restrições à ocupação por dificuldades de escoamento de águas superficiais e subterrâneas, principalmente em baixios aluvionares.
5 - 15%	2 ^o 51' - 8 ^o 31'	Áreas com média declividade. Aptas à ocupação, considerando-se as restrições básicas como: solos, lençol freático, processos erosivos, etc.
15 - 30%	8 ^o 31' - 16 ^o 42'	Áreas com média a alta declividade. Aptas à ocupação com critérios técnicos adequados, considerando-se as demais restrições.
30 - 45%	16 ^o 42' - 24 ^o 14'	Áreas de alta declividade. Restrições à ocupação sem critérios técnicos prévios e definidos.
>45%	>24 ^o 14'	Áreas com muito alta declividade, inaptas à ocupação face aos inúmeros problemas apresentados.

6 - ASPECTOS GEOLÓGICOS

A área de trabalho está localizada no Primeiro Planalto Paranaense, na maior parte sobre os sedimentos da bacia de Curitiba (Formação Guabirota). Estes sedimentos foram depositados sobre um embasamento cristalino, de rochas gnáissico-migmatíticas, sob condições de clima semi-árido ao úmido, provavelmente durante o Pleistoceno (Bigarella e Salamuni, 1958).

Sobre as rochas cristalinas, do complexo gnáissico-migmatítico e sobre os sedimentos pleistocênicos, foram depositados materiais inconsolidados formando planícies aluvionares, depósitos de inundações e baixios de fundo de vale.

A ocorrência de rochas do embasamento gnáissico-migmatítico é bastante subordinada, aflorando apenas na parte baixa da porção NE da área, entre a PR-421 e a Avenida Araucária.

A região com ocorrência de sedimentos da Formação Guabirota abrange quase toda a área, principalmente as partes mais elevadas, enquanto as coberturas de sedimentos aluvionares recentes, concentram-se nas porções baixas, leitos de rios e fundos de vale (vide mapa geológico).

A coluna estratigráfica da área mapeada está esquematicamente apresentada no quadro a seguir:

Quaternário	Holoceno	Aluviões
	Pleistoceno	Formação Guabirotuba
Proterozóico Indiviso		Gnaisses e migmatitos

6.1 - Embasamento Cristalino:

Encontra-se representado por rochas muito antigas, do Proterozóico, as quais fazem parte do Complexo Gnáissico-migmatítico, bem como os gnaisses anfíbolíticos e quartzo-feldspáticos, localmente migmatizados, com intercalações de anfíbolitos e rochas metamórficas.

Superficialmente, encontram-se alteradas e transformadas em solos argilo-siltosos, micáceos de espessuras variáveis.

6.2 - Quaternário - Pleistoceno:

Formação Guabirotuba - sedimentos que fazem parte da Bacia Sedimentar de Curitiba, constituídos por argilas de cores cinza a cinza-esverdeada, com grânulos de quartzo e feldspatos, intercalados com níveis arcossianos de espessuras variáveis, em toda sua seqüência.

Localmente, na porção basal podem ser encontrados sedimentos arenosos, grosseiros a médios, caulínicos, com estratificação cruzada.

Ocorrem também, intercalações de níveis calcíferos (margas) e níveis conglomeráticos. Predominam porém, as argilas, principalmente as argilas expansivas de péssimo comportamento geotécnico, que é a característica principal desta unidade geológica.

6.3 - Quaternário - Holoceno:

Aluviões recentes - representados por depósitos areno-argilosos inconsolidados, com presença de matéria orgânica, nível freático aflorante a subaflorante, com espessura média de 3,0 metros. Encontram-se depositados em planícies aluvionares em zonas de baixos e fundo de vales, sujeitos a inundações sazonais.

Na porção inferior, ocorrem níveis de cascalhos grosseiros e conglomerados, com seixos subangulosos e subarredondados, principalmente de quartzo, sobrepostos por níveis de areias intercalados com argilas plásticas de cores cinza a preta.

Na parte superior, normalmente encontram-se solos orgânicos argilosos de cor preta e quase sempre saturados.

7 - ASPECTOS PEDOLÓGICOS

Através dos trabalhos de campo, aliados a estudos fotogeológicos e a declividade do terreno, foi possível delinear as seguintes classes de solo:

7.1 - Depósitos Cenozóicos de fundo de vale:

Solos hidromórficos, textura argilosa a arenosa, inconsolidados, transportados por águas pluviais e enxurradas, depositados em fundos de vales. São sedimentos imaturos, provenientes de decomposição de rochas migmatíticas e de rochas argilosas e/ou arenosas da Formação Guabirota, localmente desenvolvendo solos aluviais, hidromórficos e orgânicos, dependendo do seu posicionamento em relação a drenagem (Fotos 07 e 09).

A origem destes sedimentos provém de erosão superficial iniciada em solos desprotegidos nas vertentes de drenagem, desagregando as partículas mais finas e conseqüente deposição nas calhas e nos rios.

Ações antrópicas, sem monitoramento, aceleram este processo, provocando desequilíbrio hidrológico da área, promovendo enchentes, inundações, etc.

No presente caso, trata-se das planícies aluvionares do rio Barigui e seus afluentes, com depósitos pouco espessos, com até 4,0 metros de sedimentos imaturos, solos saturados de alta compressibilidade, baixos valores de coesão e nível d'água aflorante a subaflorante, impondo restrições a ocupação devido a problemas de recalque em obras de engenharia.

Estes depósitos aparecem no mapa síntese como áreas inaptas a ocupação, devido as restrições (vide mapa síntese - legenda).

Estas áreas apresentam declividades muito baixas, quase ausentes, chegando até 5%, no seu limite máximo.

7.2 - Solos Residuais Maduros - Espessos:

Esta classe é constituída por solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B bem desenvolvido, formado a partir de sedimentos argilosos da Formação Guabirota.

São de coloração vermelha amarelada, espessura média em torno de 1 a 2,0 metros, textura média a argilosa, porosos e permeáveis, muito friáveis (Foto 06).

Estes solos, ocupam áreas planas ou aplainadas, em relevo suave e ondulado, de vertentes longas com grandes amplitudes e zonas de divisores de água, com declividades a 0 - 15%, com características geotécnicas adequadas à expansão urbana e com facilidade para implantação de vias de circulação.

O fato de ocorrerem em áreas de relevo suave e apresentarem alta porosidade e boa permeabilidade, conferem a estes solos uma eminente resistência a erosão em estado natural. No entanto, quando retirada a cobertura vegetal e a camada orgânica superficial de proteção, esses solos tornam-se susceptíveis a processo de erosão laminar, com perda do material superficial por desagregação e carregamento das partículas pelas águas pluviométricas. O grau de resistência a erosão é dado pela declividade, comprimento das vertentes, tipo de proteção e forma de utilização (vide mapa síntese).

7.3 - Solos Residuais Jovens e Delgados + Colúvios

Nesta classe estão englobadas as áreas com solos pouco desenvolvidos, menos que 1,0 metro de espessura, normalmente constituído de horizonte orgânico sobre rocha pouco alterada (Foto 05).

Podem variar desde porções praticamente destituídas de solo com rocha aflorante, até solos relativamente desenvolvidos, porém com grande quantidade de pequenos blocos, em meio à massa alterada. Estes solos, existentes em áreas de declividade superior a 15%, são de natureza residual e sofrem transporte lento por ação da gravidade, formando depósitos de material inconsolidado englobando depósitos de colúvio, apresentando grande susceptibilidade à ocorrência de movimentos de massa, escorregamento e rastejo.

Estas áreas são indicadas no mapa síntese, como aptas com restrições (declividade de 15 a 30%) e inaptas à ocupação (declividade superior a 30%) para planejamento urbano, tanto residencial como industrial, considerando critérios técnicos adequados para arruamentos e instalações de infra-estrutura na implantação de loteamentos, tendo em vista a instabilidade do material em corte e a pequena profundidade dos solos e em particular, à qualidade da rocha existente (Formação Guabirotuba - Foto 01).

8 - ASPECTOS GEOTÉCNICOS

As características e parâmetros aqui apresentados são resultantes dos trabalhos de mapeamento de campo e da análise e interpretação das sondagens e ensaios laboratoriais realizados para a execução dos projetos de engenharia da PR-421 (SETR/DER-PR) e da avenida que ocupará a faixa da ferrovia desativada em Thomaz Coelho (PMA-SMP) que cortam a área. Os elementos de consulta aproveitados neste trabalho estão plotados sobre o mapa geológico e os boletins de sondagem e os quadros resumo dos ensaios transcritos como anexo.

Nos tópicos anteriores já ficou evidenciado que os materiais que apresentam interesse constituem-se de solos que sob o ponto de vista de engenharia geotécnica podem ser agrupados em solos residuais maduros, residuais jovens e hidromórficos (depósitos cenozóicos de fundo de vale).

a) **Solos residuais maduros** são aqueles cujas características de rocha matriz não são preservadas sendo os mesmos oriundos, no presente caso, da alteração dos sedimentos da Formação Guabirotuba.

Estes solos se caracterizam pela presença de uma capa de composição argilosa, coloração cinza a preta, rica em matéria orgânica, espessura variando em torno de 0,30 a 1,5 m.

Sotoposto a estes temos o horizonte "B" laterizado, coloração vermelha, espessura variável até 1,0 m.

Geotecnicamente é o solo laterizado que apresenta as melhores características, tais como boa drenagem interna, inexpandibilidade, podendo ser utilizados principalmente como camada final de aterro. Contudo, devido à sua pequena espessura e limpeza necessárias, a sua utilização fica limitada.

b) **Solos residuais jovens** são solos que apresentam a preservação das características da rocha matriz tais como estrutura, textura e mineralogia. São, no presente caso, os mais importantes uma vez que praticamente a totalidade das obras de implantação industriais e maioria das obras de infra-estruturação se fazem sobre estes materiais.

Encontram-se topograficamente abaixo do primeiro, sendo representados pelos sedimentos da Formação Guabirotuba e, de maneira restrita, pelos produtos de alteração de migmatitos e gnaisses do embasamento.

Os solos provenientes da Formação Guabirotuba ocupam a maior parcela - mais de 90% dos solos residuais.

As características geotécnicas dos solos desta Formação variam conforme o tipo de sedimento presente e grau de alteração dos mesmos.

Assim, os sedimentos arcossianos apresentam no geral, características melhores tais como, menor expansão, melhor drenagem interna e plasticidade variando de plástico a não plástico. A delimitação dessas duas unidades de solos não pode ser feita no mapa geológico, tendo em vista a intensa variação e escala reduzida do mesmo.

Nestes sedimentos, a individualização geológica - geotécnica não pode ser efetivada uma vez que a presença dos mesmos na maioria dos casos é conjunta. As condições de implantação das eventuais obras, bem como observações das escavações já existentes ao longo da área, indicam que não haverá problemas quanto à estabilidade (ruptura) dos mesmos. Contudo, cabe salientar a constante surgência do nível d'água, principalmente ao longo do pé das escavações/taludes existentes, caso em que devem ser tomadas providências quanto ao rebaixamento do lençol freático, principalmente nos taludes de cortes acima de 4 m, para evitar problemas de escorregamentos e erosão.

A ação dos processos erosivos sobre tais sedimentos, são originados/ampliados pela atividade antrópica, com a remoção da cobertura do solo residual maduro. Contudo, salienta-se que tais processos são de pequena escala e a ação deletéria das águas superficiais sobre os terrenos expostos, durante as obras de terraplenagem, poderá se fazer sentir sendo, entretanto, de pequena escala.

Os solos residuais da Formação Guabirotuba apresentam resistência à penetração crescente com a profundidade atingindo a nega a cerca de 15 m de profundidade.

Nas áreas de ocorrência do embasamento a transição solo-rocha se faz de maneira gradativa, com boas condições geotécnicas para fundação de edificações industriais.

Os solos predominantemente são argilas do grupo A-7 da classificação HRB, isto é, argilas siltsas de mediana compressibilidade e alta plasticidade, com Índices de Suporte variáveis de 3,0% à 15,0%. São também muito freqüentes os siltes de baixa compressibilidade (A-4) cujos parâmetros mecânicos são semelhantes aos grupos A-7-5 e A-7-6, mas apresentam maior susceptibilidade à erosão. Os solos que apresentam expansão superior a 3% devem ser considerados inadequados como subleito dos pátios industriais, devendo constituir as camadas inferiores dos corpos dos aterros. O leito de terraplenagem por eles constituídos devem ser objeto de remoção com substituição por material não expansivo, de suporte igual ou maior que 6%, que é o índice de suporte característico para a área.

No quadro a seguir, estão representados os valores médios obtidos na área, através do gráfico de barras.

VALORES CARACTERÍSTICOS DO ÍNDICE DE SUPORTE

%	10	20	30	40	50	60	70	80	90	90
3 - 5										
5 - 7										
7 - 9										
9 - 11										
11 - 13										
13 - 15										
IS	FREQUÊNCIA SIMPLES E ACUMULADA EM %									

Um resumo das características físicas e mecânicas dos solos residuais encontrados na área e sua distribuição segundo as classes da classificação HRB pode ser visualizada nos seguintes quadros:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

Discriminação	Unidades	Migmatito		Guabirotuba	
		Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Gran. % passando # 40		70,8	13,3	82,8	13,3
Gran. % passando # 200		43,6	14,6	67,4	15,9
Limite de liquidez %		37,0	6,5	42,4	6,8
Índice de plasticidade %		8,9	4,3	13,8	5,1
Classe HRB modal		A- 4		A- 7-6	
Nº de amostras		11		29	
Dens. seca máxima kg/m ³		1.640	139	1.56	98
Umidade ótima		18,2	5,8	23,7	5,0
ISC		10,1	5,5	11,3	6,7
IS		8,5	3,8	8,8	4,1
Expansão		0,88	1,05	2,3	2,1
Número de amostras		9		13	

DISTRIBUIÇÃO DOS SOLOS POR CLASSIFICAÇÃO HRB

Unidade Geológica/Geotécnica	Classificação HRB	Nº de Amostras	% do Grupo	% Total
Migmatito	A-2-4	2	15,4	
	A-4	5	38,4	
	A-5	1	7,7	
	A-2-6	1	7,7	31
	A-6	2	15,4	
	A-2-7	1	7,7	
Guabirotuba	A-7-5	1	7,7	
	A-7-5	7	24,2	
	A-4	7	24,2	
	A-5	3	10,3	69
	A-2-7	1	3,4	
	A-7-6	8	27,6	
	A-6	3	10,3	

A inclinação dos taludes a serem escavados nestes materiais deve considerar duas situações, ou seja, com presença do lençol freático e taludes secos.

No primeiro caso, além da necessidade de prever dispositivos de drenagem (drenos longitudinais profundos sobre banquetas ou drenos sub-horizontais profundos) a adoção de uma declividade equivalente a 1V:1,5H, para taludes com alturas inferiores a 5 m. Taludes maiores devem ser segmentados com banquetas de 4 m de largura a cada 5 m de altura.

No caso de taludes secos a inclinação poderá ser elevada para 1V:1H, mas mantendo os mesmos limites para altura máxima. Neste caso as banquetas são indispensáveis para as obras de drenagem superficial e proteção à erosão.

Em ambos os casos é necessário o revestimento (proteção) vegetal através de aplicação de gramas em placas.

c) Como terceiro tipo de solo de importância temos os **solos hidromórficos**, alóctonos, que são representados principalmente pelos aluviões da várzea do Barigui. São constituídos por argilas orgânicas pretas e argilas cinzas, saturadas, de coesão 150 g/cm² e camadas arenosas, fofas, sendo estas encontradas mais nas proximidades do leito inferior. Apresentam, às vezes acamamento e, raramente, estratificação cruzada.

A espessura desses sedimentos é variável, atingindo um máximo de 3,0 m.

Recomenda-se, para o caso de fundação de aterro altos, a remoção do material mole e posterior preenchimento com material granular. Alternativamente, se pode realizar os aterros fazendo a drenagem prévia da fundação e o carregamento lento (construção lenta, iniciada dois anos antes do início da ocupação efetiva); neste caso é justo considerar a permanência de pequenos recalques diferenciais nos projetos de ocupação.

A estabilidade dos aterros a serem construídos com os materiais ocorrentes deve ser garantida pela compactação em camadas a pelo menos 93% do Proctor Normal e pela adoção de inclinação nos taludes equivalentes a 1,5H: 1V.

O quadro a seguir, que legenda o mapa síntese, traz as principais indicações da geologia/geotécnica, para os padrões de ocupação.

MAPA SÍNTESE
LEGENDA

Classe	Unidades Geográficas	Declividade	Características do Meio Físico		Problemas Existentes ou Esperados	Características Gerais Para Ocupação
			Geomorfologia	Geologia		
Inaptas	Solos de terras aluvionares	0-5%	Planícies aluvionares em zonas de baixos e fundos de vale, sujeitas a inundações periódicas (zona de compensação hidrológica).	Depósitos arenó-argilo-ss inconsolidados com presença de matéria orgânica, solos saturados de alta compressibilidade e baixa vazão de coesão. Nível d'água alto em suabombios. Espessura média de 4,0 m.	Erosões e inundações. Assentamento dos casais. Material com baixa capacidade de suporte de carga, provocando recalques de fundações. Deformação e ruptura dos pavimentos. Enchêba áreas locais de proervação permanente (fundo de vale). Os custos das implantações físicas, obedecendo as especificações, são muito elevadas e a ocupação inadequada transfere a sociedade os ônus de um ambiente de solo.	Limitar a ocupação através de exigências rigorosas quanto a drenagem e terraplenagem prévia, estimulando a sua destinação à preservação permanente. A implantação de sistemas de escoamento deve ser distinta para águas pluviais e servidas. Estações de tratamento de efluentes são necessárias. Sistemas de drenagem integrados com sistemas de saneamento e saneamento. Manter áreas para proteção contra enchentes.
	Áreas com declividade superior a 30%, incluindo solos de várzea e depósitos de taludes colúvies.	>30%	Segmentos de encosta, pedregosa-estremidade reticulada ou cônica, argilosos, com inclinação superior a 10'.	Áreas caracterizadas predominantemente por solos arenosos e textura argilo-ss com freqüentes depósitos de taludes, colúvies e surgências d'água.	Encomendamentos naturais associados à dinâmica de evolução destas encostas com aceleração pela ocupação antrópica (desmatamento, sistema viário, etc.). Recorrência de movimentos, associados a taludes com presença de lençol freático. A implantação da avenida da ferrovia desastrosa deve incluir a ocupação deste tipo de terreno, demandando projeto específico para os riscos.	Áreas inadequadas à ocupação devido à susceptibilidade aos deslizamentos. Manter alto índice de arborização. Exigir projetos físicos de estabilidade das obras de terraplenagem e projetos de obras de contenção. Sistemas físicos de drenagem superficial e profunda. Propor alternativas para integração entre o sistema viário projetado e os solos existentes. Identificar a preservação das áreas desmatadas.
Áreas com Restrições	Solos colúvies-almocorados de cotas elevadas.	0-5%	Depósito de acumulação em várzea de pequena extensão, acima de planície de inundação do Rio Itaipava, associados com solos colúvies com elevadas umidade em áreas de top de encosta com declividades médias superiores a 2%.	Solos argilosos que permanecer saturados ou muito úmidos a maior parte do ano. Possíveis características de drenagem interna. Compressibilidade alta. Espessura de até 2 m.	Solos com baixa capacidade de suporte provocando recalques diferenciados nas fundações. Presença de lençol freático a pequena profundidade. Assentamento dos casais.	Limitar a ocupação através de exigências quanto a drenagem e terraplenagem prévia, estimulando a preservação permanente dos fundos de vale. Exigir a implantação de sistemas de drenagem necessários (tubulados) integrados com sistemas de saneamento e de saneamento. Sistemas distintos para águas pluviais e águas servidas. Sistemas viários distintos de eficiente sistema de drenagem superficial transversal e profunda.
	Áreas de solos residuais delgados, de textura argilo-ss.	15-30%	Dacotas e pó de encosta de configuração convexa. Possíveis feições de acumulação colúvies na parte baixa das encostas.	Solos residuais ultra-argilosos à argilosos, no entanto derivados de sedimento da Formação Guabiruba. Média a alta susceptibilidade à erosão, capacidade de suporte regular a média. Podem incluir lotes assentados de maneira característica assim como camadas de argila expansivas. Lençol freático a média profundidade (3 m) mas pode aparecer surgência d'água em encostas. Drenagem interna física.	Encomendamentos em taludes escarpados (intercepção de lençol freático) ou construídos (erosão de mata de aterro). Áreas suscetíveis à erosão lateral e movimento, com a retirada da proteção vegetal e da camada orgânica superficial, provocando assentamento das cotas d'água.	Ocupação restrita dependendo a possibilidade de subservir de drenagem e áreas da classe 3. Sistema de drenagem integrado com sistema de saneamento e saneamento. Exigir proteção vegetal das superfícies expostas e tubulação com revestimento em solos ou linhas de drenagem ou concentração de fluxo com declividade superior a 2,5%. Sistemas viários são obrigatórios de linhas de maior declividade do terreno.
Áreas	Solos residuais médios a argilosos	0-15%	Áreas parvo-ruínas (inclusive de origem antropica) no topo das elevações de sedimentos, estáveis, de vertentes baixas, com grandes amplitudes.	Solos residuais de textura ultra-argilosa e fino-argilosa. Suporte regular e bom. Podem incluir lotes assentados em nível de argila expansivas. Baixa susceptibilidade à erosão. Lençol freático a grande profundidade (>4 m).	Problemas mínimos localizados, de pequena propensão, provocados por ações antropicas, como desmatamento, cortes e aterros, sem a devida manutenção.	Áreas com características geológicas adequadas à ocupação urbana e industrial, com facilidade para implantação de sistemas viários e de drenagem. Os sistemas de escoamento de águas devem ser distintos para águas pluviais e servidas. Tubular os pontos de concentração de fluxo com declividade superior a 2,5%. Proteger taludes naturais e autorodados.

9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

9.1 - Conclusões

Através dos trabalhos ora desenvolvidos, relacionados à ocupação do meio físico de parte da área do Cidade Industrial de Araucária, tomando como direcionamento o seu Plano Diretor, devido à necessidade premente de expansão e ocupação de todo seu território, bem como implantação de vias de acesso, chegou-se às seguintes conclusões e recomendações.

- Ao se levar em consideração seus parâmetros geológicos, geomorfológicos, pedológicos e topográficos, a área em apreço apresenta alguns aspectos geotécnicos frágeis, no que diz respeito às características para ocupação do meio físico (Fotos 01, 02 e 03).

- Em primeiro plano, ocorrem duas feições geomorfológicas distintas, que são as zonas de baixios e fundo de vales e as porções elevadas, formadas por sedimentos da Formação Guabirota (Foto 08).

- A primeira é aquela compreendida por terras baixas, planas, solos saturados e de alta compressibilidade e baixos valores de coesão, baixa capacidade de suporte de carga, inaptas para ocupação (Foto 07).

- A segunda, formada por sedimentos da Formação Guabirota, que cobre quase toda a área, pode ser subdividida, conforme sua declividade, em 03 (três) novas feições, a saber:

a) Aquelas consideradas aptas, posicionadas na parte superior da área, peneplanizadas e/ou de relevo suave, com declividades de 0 a 15%, formadas por solos residuais maduros e espessos, com baixa susceptibilidade à erosão, com características geotécnicas adequadas à ocupação urbana e industrial, com facilidade de implantação de todo o sistema viário.

b) Aquelas consideradas aptas com restrição posicionadas em áreas de encostas ou meia encosta, com declividades entre 15-30%, formadas por solos residuais jovens e delgados, com média susceptibilidade à erosão laminar e ravinamento, capacidade de suporte regular a sofrível. Sua ocupação é restrita, respeitando pontos críticos e de maiores declividades.

c) Aquelas também consideradas inaptas, posicionadas em áreas com altas declividades (>30%), como segmentos de encostas retilíneas ou côncavas, íngremes, com inclinação superior a 16°, formadas por solos residuais jovens e delgados e/ou depósitos de taludes e frequentes pontos de surgência de água.

São constantes os escorregamentos naturais, seguidos de fatores multiplicadores quando associados à ocupação antrópica. Áreas inadequadas a ocupação urbana devido à susceptibilidade aos deslizamentos.

9.2 - Recomendações

O crescente desenvolvimento e expansão da Cidade Industrial de Araucária estabelece fortes pressões para o adensamento da ocupação e da malha viária. Nestas circunstâncias é indispensável que as novas propostas de adensamento e ocupação do meio físico venham suportadas por Leis Municipais estruturadas de forma consistente e dotadas de sistemas de monitoramento que garantam a ocupação racional, principalmente nas parcelas de terrenos que devido as suas características próprias sejam mais susceptíveis a riscos, tais como baixios aluvionares e as áreas de maiores declividades.

Além dos problemas inerentes ao material de superfície, o substrato rochoso (Formação Guabirota) apresenta características geotécnicas peculiares que devem ser consideradas à ocupação urbana.

Ratificando o parágrafo anterior, reafirmamos que a ocupação destas áreas sem o devido código de segurança, é um desastre para os orçamentos públicos e privados, já que os custos de recuperação dos eventuais acidentes e os acréscimos de custos das obras de infraestrutura são elevados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIGARELLA, J.J.; SALAMUNI, R. Notas complementares à planta geológica da cidade de Curitiba e arredores. Curitiba : IBPT, 1959. 14 p. (Boletim n. 40).
- CRUZ, Adão de Souza et al. Caracterização do meio físico da área urbana de Boa Vista da Aparecida. Curitiba : MINEROPAR, 1995. 30 P., 5 MAPAS. Convênio MINEROPAR/FAMEPAR.
- DALCON Engenharia. Ferrovias desativadas em Thomaz Coelho. Araucária, 1995, 2V.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Levantamento de Reconhecimento dos solos do Estado do Paraná. Curitiba : EMBRAPA - SNLCS/SUDESUL/IAPAR, 1984. Tomo 2.
- FELIPE, Rogério da Silva et al. Mapeamento geológico - geotécnico na Região do Alto do Iguçu. Curitiba : MINEROPAR, 1994. 2 v. Convênio MINEROPAR/COMEC.
- GIUSTI, Donizeti Antônio. Contribuição à geologia ambiental no município de Curitiba. São Paulo : USP, 1989. 115 p. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Universidade de São Paulo.
- PARANÁ. Secretaria dos Transportes. Projeto de engenharia : contorno sul de Curitiba Araucária. Curitiba : DER, 1976. 162 p.
- PELLENZ, Élbio. Mapeamento geotécnico de Medianeira. Curitiba : MINEROPAR, 1992. 44 p. Convênio MINEROPAR/FAMEPAR/Prefeitura Municipal de Medianeira.
- ROCHA, Francisco Xavier Pires da. Geotécnica. Porto Alegre - CAEG, 1966. 266 p.
- SEMANA DE ESTUDOS, 9, 1968. Ouro Preto. Geologia aplicada à engenharia - geotécnica. Ouro Preto : SICEG, 1971. 135 p.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Foto 01- Exemplo típico de sedimentos da Formação Guabirota, quando exposto a intemperismo. A argila expansiva se desagrega facilmente dando início à erosão com ravinamentos profundos e rápido procedimento.



Foto 02 - (Hotel Mabu) - idem sedimentos Guabirota, com recente implantação de cobertura vegetal. Observa-se que a base está saturada de água, devido às surgências espontâneas, mesmo em época de estiagem (gretas de contração na parte inferior).



Foto 03 - Idem anterior, após várias tentativas de implantação da cobertura com gramíneas, mostrando a necessidade de taludes menos inclinados e drenagens para rebaixamento do nível freático.



Foto 04 - Idem sedimentos Guabirota - exemplo de construções bem definidas, com cortes e taludes apresentando rebaixamento do nível freático, drenagens e cobertura vegetal.



Foto 05 - Solos residuais delgados, situados nas encostas ou próximos às mesmas com horizonte superior escuro e quase sempre com 20 a 50 cm de espessura.

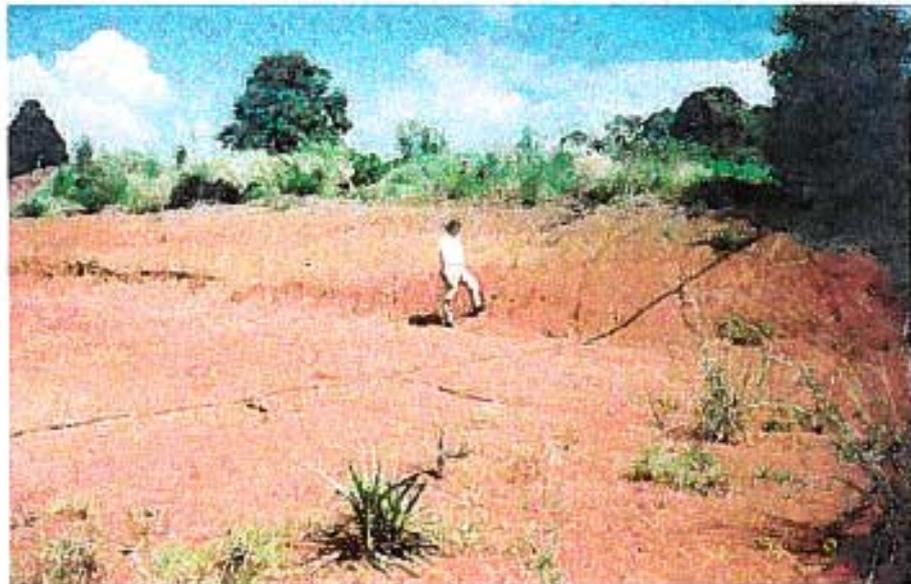


Foto 06 - Solos residuais espessos, superiores a 1,0 m, posicionados nas porções superiores e planas do terreno. Apresentam melhores condições de planejamento urbano.



Foto 07 - Área de planície aluvionar, com solo hidromórfico, saturado, pertencente às várzeas do rio Barigui.



Foto 08 - Prolongamento da planície aluvionar, mostrando sua porção mais elevada. Ao fundo parte superior, área plana, indicada como apta à ocupação urbana, margeada por encostas cobertas por vegetação de grande porte, com alta declividade, impróprias para a ocupação urbana, mais indicadas como áreas de preservação permanente.



Foto 09 - Porção NE da área - Planície aluvionar do rio Barigui - solo hidromórfico, saturado, coberto por vegetação nativa, de médio a grande porte. Áreas de preservação permanente.



Foto 10 - Porção NE da área. Ferrovia desativada posicionada entre a planície aluvionar (foto anterior) e escarpas de talude de alta declividade, coberta por vegetação densa, suporte imprescindível para sustentação da mesma.

QUADROS RESUMO DOS RESULTADOS DE ENSAIOS

**BOLETIM DE SONDAGEM MANUAL
- FERROVIA DESATIVADA - CIAR -**

n. de ordem	Estaca	Programação de sondagem (m)	Horizontes (m)	Descrição expedita	NA
11	104	2,50	0,00 - 2,5	argila marrom	
12	115	2,00	0,00 - 2,0	argila siltosa amarela	
13	125	2,00	0,00 - 0,20 0,20 - 2,00	capa vegetal argila vermelha	
14	135	3,50	0,00 - 0,30 0,30 - 3,50	capa vegetal argila siltosa amarela c/pedregulho	
15	145	2,00	0,00 - 0,40 0,40 - 0,70	capa vegetal argila siltosa amarela	0,70
16	155	3,00	0,00 - 0,30 0,30 - 1,20	capa vegetal argila arenosa pouco siltosa c/ pedregulho	1,20
17	165	2,50	0,00 - 0,30 0,30 - 1,20	capa vegetal sabão caboclo cinza	1,20
18	176	2,50	0,00 - 1,00 1,00 - 2,00	argila siltosa marrom argila siltosa cinza	
19	187	3,00	0,00 - 0,20 0,20 - 1,50	capa vegetal argila siltosa marrom	1,50
20	192	10,00	0,00 - 0,60 0,60 - 3,50 3,50 - 10,00	capa vegetal argila vermelha argila siltosa cinza c/pedregulho	
21	205	2,00	0,00 - 0,30 0,30 - 1,60	capa vegetal argila siltosa amarela	1,60
22	205	4,00	0,00 - 0,30 0,30 - 4,00	capa vegetal argila siltosa cinza	
4 E	192+10,00	10,00	0,00 - 0,60 0,60 - 3,50 3,50 - 10,00	capa vegeta argila vermelha argila siltosa cinza c/pedregulho	
5 E	205+10,00	15,00	0,00 - 0,50 0,50 - 15,00	capa vegetal silte cinza variegado p/arenito c/ pedregulho	
6 E	108+10,00	15,00	0,00 - 0,50 0,50 - 15,00	capa vegetal argila orgânica preta e silte cinza variando para arenito	
7 E	211+10,00	15,00	0,00 - 0,50 0,50 - 15,00	capa vegetal silte cinza variegado para arenito com pedregulho	
8 E	214	15,00	0,00 - 0,50 0,50 - 15,0 0	capa vegetal silte cinza variegado para arenito com pedregulho	
9 E	209+10,00	7,00	0,00 - 0,30 0,30 - 4,00 4,00 - 7,00	capa vegetal argila marrom clara silte cinza variegado para arenito com pedregulho	
10 E	224	7,00	0,00 - 0,30 0,30 - 7,00	capa vegetal silte cinza variegado para arenito com pedregulho	

Quadro Resumo dos Resultados de Ensaio
- Ferrovia Desativada - CIAR -

Nº DE ORDEM	11	12	13	14	18	18	18	19	20	20	21	22
ESTACA	104	115	125	135	176	176	176	187	192	192	205	215
HORIZONTE (m)	0,00-2,50	0,00-2,00	0,20-2,00	0,30-3,50	1,00-2,00	1,00-2,00	0,00-1,00	0,20-1,50	0,60-3,50	3,50-10,00	0,30-1,60	0,20-4,00
C												
A												
R												
P												
E												
I												
N												
3-8"	100,00	100,00	100,00	99,77	89,41	99,90	100,00	100,00	99,72	100,00	100,00	100,00
A												
S												
E												
Nº 4	99,91	99,69	99,83	98,85	78,00	98,00	99,40	99,40	99,23	83,94	96,81	99,67
A												
R												
N												
A												
Nº 10	99,57	97,62	97,54	91,33	49,40	96,30	78,63	98,03	98,03	75,16	94,94	97,64
I												
D												
S												
O												
Nº 40	79,62	78,87	87,30	58,66	37,42	64,26	67,98	87,56	48,45		83,51	73,56
A												
C												
Á												
O												
N												
Nº 100												
A												
S												
Nº 200	56,95	58,02	70,28	37,37	33,14	39,16	29,20	64,46	25,55	57,69	47,64	
L.L.												
	42,8	36,4	41,0	39,0	42,6	39,1	36,1	40,9	30,9	48,7	36,8	
I.P.												
	11,5	6,4	9,0	8,9	12,8	10,0	8,4	9,1	6,7	13,8	10,5	
I.O.												
	4,0	5,0	8,0	9,0	10,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	3,0	
CLASSIFICAÇÃO H.R.B.	A-7-5	A-4	A-5	A-4	A-2-7	A-4	A-4	A-4	A-4	A-2-4	A-7-5	A-4
Dens. Mix.		1,578						1,647	1,800			1,736
h ₀ (%)		21,3						20,3	13,5			19
EXPANSÃO								0,6	0,1			3,2
I.S.C.								12,4	17,9			4,5
I.S.								9,7	12,9			4,5

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DE ENSAIOS
- RODOVIA PR - 421

SEGMENTO : Est. 69 + 10,00 à 321.

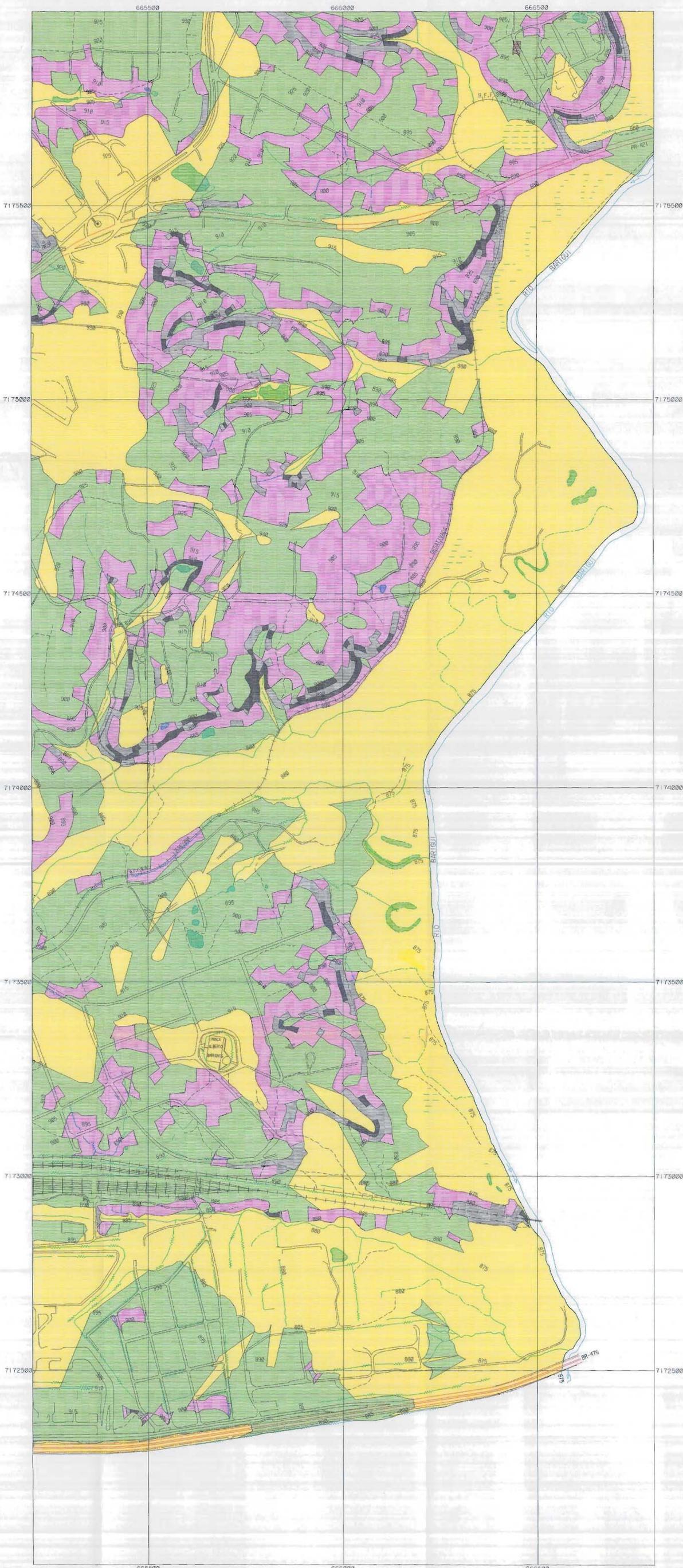
FURO	71	71	76	76	81	81	86	86	91	91
CAMADA (m)	0.20 - 1.50	1.50 - 3.20	0.40 - 3.00	3.00 - 5.00	0.00 - 1.20	1.20 - 4.00	0.20 - 1.50	1.50 - 5.00	0.20 - 1.50	1.50 - 4.50
%										
2"										
P										
A										
N										
E										
3.8"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
S										
I	99,30	99,20	99,20	100,00	100,00	100,00	99,50	97,00	100,00	100,00
A										
Nº 4										
R										
Nº 10										
A	97,20	97,60	93,70	99,20	99,00	99,40	93,20	86,90	99,20	99,70
S										
Nº 40										
N	86,30	76,60	86,00	92,50	89,90	90,40	73,40	70,50	85,00	74,40
A										
S	60,10	36,50	52,90	48,70	69,70	71,10	55,60	60,10	64,20	65,80
Nº 200										
LL	37,30	28,40	34,20	28,50	38,00	46,70	44,50	45,80	32,00	49,80
IP	14,50	3,70	10,60	6,70	12,20	19,30	16,10	21,30	9,90	21,00
IG	7	1	4	3	8	12	7	10	8	12
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-6	A-4	A-6	A-4	A-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-4	A-7-5
DENS. MAX.			1,668	1,690			1,720	1,705		
HOT.			17,20	18,60			16,30	18,40		
DENS. NAT.										
UMID. NAT.										
EMPOLAMENTO										
EXPANSÃO			2,30	1,10			3,00	4,00		
ISC			9,00	7,20			7,00	4,10		
IS			9,00	7,20			7,00	4,1		

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DE ENSAIOS
- RODOVIA PR - 421

SEGMENTO : Ed. 69 + 10,00 à 321-

FURO	96	96	96	96	101	101	101	101	106	106	106	111	111
CAMADA (m)	0,20 - 1,00	1,00 - 1,80	1,80 - 4,70	0,30 - 1,50	1,50 - 3,20	3,20 - 8,00	0,30 - 1,20	1,20 - 6,20	0,40 - 1,20	1,20 - 2,80			
GRANULOMETRIA													
2"													
1"													
3/8"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nº 4	100,00	99,80	98,70	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nº 10	99,70	98,30	89,10	99,10	98,80	99,70	98,70	98,70	99,60	99,30	99,50	99,50	99,50
Nº 40	82,90	81,90	65,50	93,20	93,70	94,80	92,60	95,90	87,50	89,50	89,50	89,50	89,50
Nº 200	64,50	71,80	58,90	85,10	96,60	90,10	83,30	86,80	70,80	74,80	74,80	74,80	74,80
LL	31,90	42,80	43,20	47,30	57,30	57,70	47,50	49,50	35,60	42,70	42,70	42,70	42,70
IP	10,70	15,60	17,20	14,30	18,90	26,60	17,90	17,40	9,20	12,10	12,10	12,10	12,10
IG	6	11	8	11	15	18	13	13	8	9	9	9	9
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-6	A-7,6	A-7,6	A-7,5	A-7,5	A-7,5	A-7,6	A-7,5	A-4	A-7,5	A-7,5	A-7,5	A-7,5
DENS. MÁX.				1,432	1,490	1,469			1,480	1,479	1,479	1,479	1,479
HOT.				31,60	27,20	29,10			26,70	25,30	25,30	25,30	25,30
DENS. NAT.													
UMID. NAT.													
EMPOLAMENTO													
EXPANSÃO				1,00	5,10	5,90			0,30	0,80	0,80	0,80	0,80
ISC				12,50	5,40	3,20			17,10	22,50	22,50	22,50	22,50
IS				8,60	4,20	2,60			12,00	14,30	14,30	14,30	14,30

MAPAS



CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE OCUPAÇÃO
DE PARTE DA CIDADE INDUSTRIAL DE ARAUCÁRIA

CLASSE DE DECLIVIDADES

LEGENDA

INTERVALOS	INCLINAÇÕES	INDICAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO
0 - 5%	< 2°51'	Áreas com baixa declividade. Restrições à ocupação por dificuldades de escoamento de águas superficiais e subterrâneas, principalmente em baixos aluviões.
5 - 15%	2°51' - 8°31'	Áreas com média declividade. Aptas à ocupação, considerando-se as restrições básicas como: solos, lençol freático, processos erosivos, etc.
15 - 30%	8°31' - 16°42'	Áreas com média a alta declividade. Aptas à ocupação com critérios técnicos adequados, considerando-se as demais restrições.
30 - 45%	16°42' - 24°14'	Áreas de alta declividade. Restrições à ocupação sem critérios técnicos prévios e definidos.
> 45%	> 24°14'	Áreas com muito alta declividade. Inaptas à ocupação face aos inúmeros problemas apresentados.

CONVENÇÃO TOPOGRÁFICA

- RODOVIA FEDERAL
- VIA DE ACOSTAMENTO
- FERROVIA
- RIO
- LAGO
- CURVA DE NÍVEL REGULAR
- CORTA-MURO

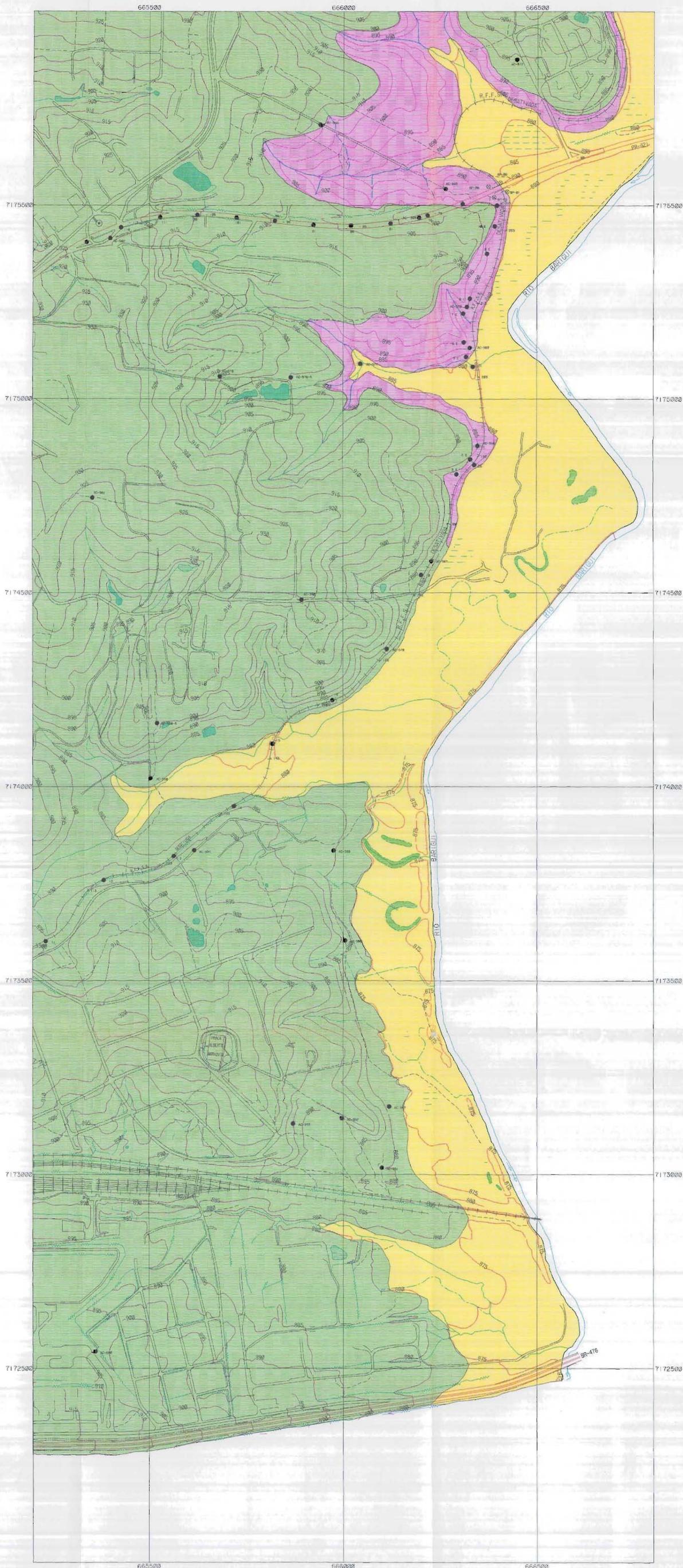


MINEROPAR
Serviço Geológico e Pesquisa Mineral

Título do mapa: MAPA DE DECLIVIDADES
Autores: Geol. Adão de Souza Cruz
Geol. Elbio Pellenz

Base Topográfica cedida em meio magnético pela Pref. Mun. de Araucária

Escala: 1:5.000 Digitalização: Miguel Moretti Data: Abril/96



CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO PARA FINS DE OCUPAÇÃO
DE PARTE DA CIDADE INDUSTRIAL DE ARAUCÁRIA

MAPA DO SUBSTRATO ROCHOSO

LEGENDA

Quaternário	
Qli - Aluviões Recentes.	Depósitos areno-argilosos inconsolidados, com presença de matéria orgânica, nível freático aflorante a subafiorante, espessura média de 3 m. Encontram-se depositados em planícies aluvionares em zonas de baixias e fundo de vales, sujeitos a inundações sazonais. Na porção inferior, ocorrem níveis de cascalhos grosseiros e conglomerados, com seixos subangulosos e subarredondados, principalmente de quartzo, sobrepostos por níveis de areias intercalados com argilas plásticas de cores cinza a preta. Na parte superior, normalmente encontram-se solos orgânicos argilosos de cor preta e quase sempre saturados.
QPq - Formação Guabirubá.	Sedimentos argilosos de cores cinza a cinza-esverdeada, com grânulos de quartzo e feldspato, intercalados com níveis arenosos de espessuras variáveis, em taxa seqüência. Localmente, na porção basal podem ser encontrados sedimentos arenosos, grosseiros a médios, caulínicos, com estratificação cruzada tangencial na base. Ocorrem também, várias intercalações com níveis calcíferos (margas) e níveis conglomeráticos, porém, predominam as argilas expansivas de péssimo comportamento geotécnico que é a característica principal desta unidade geológica.
Empossamento Cristalino	
COM - Complexo Gnásico Migmatítico.	Análises anfífibólicas e quartzo-feldspáticos, localmente migmatizados, com intercalações de anfíbolitos e rochas metamórficas. Alteração superficial transforma estas rochas em solos argilo-siltosos, micáceos, com espessuras variáveis cuja resistência é crescente com a profundidade.

CONVENÇÕES

- AC 516 - ALUVIÃO RECENTE
- ⊙ QP-Q1 - SOBRADA A PERCUSSÃO
- 14 - SONDAGEM BARRIL, ESTADO 1400, 1500, 1600 e 1700 metros
- † - ESTACA FUNDADA EM CONTINUAL
- - ESTACA 10-401

CONVENÇÃO TOPOGRÁFICA

- - RODOVIA FEDERAL
- - VIA DE ACESSO/TERREIRO
- † - FERROVIA
- - RIO
- - LAGO
- - CORTA DE NÍVEL, BARRAGEM
- - CONTORNO



6
(
M
e