



3.3.2.2. Solos Intermediários

Os solos intermediários cobrem cerca de 40% da área mapeada e ocorrem em encostas de média a baixa declividade, ou em topos suaves e colinosos, apresentando espessuras entre 1,50m e 5,00m. Mais bem desenvolvidos que os litólicos, possuem horizonte B bastante argiloso e profundo, de características latossólicas, mostrando-se bem estruturados, com boa consistência e penetrabilidade. São porosos, permeáveis e de fácil desagregação, o que os torna suscetíveis a processos erosivos, sendo que, na base de vertentes muito longas, quando saturados d'água, são suscetíveis a escorregamento do tipo rotacional. Sob a denominação de solos intermediários, foram agrupados a terra roxa estruturada e os latossolos roxos, representando um termo de transição dos solos litólicos para os latossolos roxos mais evoluídos.

3.3.2.3. Solos Profundos

Os solos residuais profundos são bem desenvolvidos, maduros e de características lateríticas, recebendo a denominação de latossolos roxos. Ocorrem em cerca de 25% da área mapeada em topos planos e suaves e em vertentes pouco inclinadas, com espessuras superiores a 5,00m. São porosos, permeáveis e de fácil desagregação mecânica, estando, por isso, sujeitos à erosão em superfícies sem cobertura vegetal com declividade superior a 10,00%, enquanto naquelas com mais de 20,00%, podem sofrer rastejo e escorregamento. Bastante estáveis, são, em geral, aptos a obras de engenharia, constituindo bons subleitos para vias com baixo volume de tráfego, e, devido à constituição geomorfológica e à boa drenagem interna, são adequados a obras escavadas e à execução de cortes e aterros, desde que os taludes não sejam muito longos, nem apresentem inclinação superior a 45°, o que poderia fazer detonar seu potencial erosivo. Suas características geotécnicas recomendam fundações diretas rasas só no caso de construções com um pavimento, ao passo que para grandes cargas são indicadas fundações atingindo a rocha sã, cuja execução é favorecida pela facilidade de escavação e pela profundidade do lençol freático.

3.3.2.4. Solos Coluviais

Estes solos ocorrem com maior frequência na bacia do Rio Pirapó, de relevo mais movimentado, representando 3,0% da área mapeada. São encontrados em regiões de alta declividade, com perfis abruptos, e depositam-se nas porções mais suavizadas das vertentes, formando rampas inclinadas em direção aos fundos de vale. São solos areno-argilosos, com seixos esparsos na massa, apresentando-se, não raro, bastante pedregosos e, por suas características intrínsecas, possuem comportamento mecânico bastante heterogêneo. De espessura variável, são solos porosos, permeáveis e de fácil desagregação, sendo suscetíveis a processos erosivos.

3.3.2.5. Solos Aluviais

Os solos aluviais são encontrados nas várzeas dos rios e nos circos erosivos no alto dos espigões, representando cerca de 2,0% da área mapeada. Nas várzeas, apresentam-se como solos hidromórficos argilosos pouco porosos, mal drenados, permeáveis, com profundidades entre 2,00m e 6,00m, cuja colapsibilidade é proporcional à quantidade de matéria orgânica neles contida. Além desses solos, também ocorrem nas várzeas mantos



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

ESTADO DO PARANÁ

sedimentares areno-argilosos, de espessura relativamente reduzida, constituídos de material depositado pelos rios ou drenagens durante as enchentes. Nos circos erosivos, os solos hidromórficos são pouco espessos, formando concentrações em charcos e alagadiços que tendem a desaparecer com a urbanização. São bastante sensíveis, do ponto de vista hidrológico, requerendo cuidados no seu manejo para se evitar o rebaixamento do lençol freático e a ocorrência de recalques, assim como inundações em áreas impermeabilizadas.

3.4. HIDROGRAFIA

A hidrografia do Município de Apucarana assume características ímpares, pois, dada a localização da sede municipal sobre divisores de águas, seu desenvolvimento físico-territorial é fortemente condicionado pela base hidrográfica. Nas cercanias da cidade ocorrem as nascentes de inúmeros cursos d'água, o que, por um lado, impõe restrições à urbanização, pelo risco de surgimento de processos erosivos e de poluição dos aquíferos, e, por outro, coloca uma limitação às possibilidades de abastecimento de água à população, pela insuficiência dos caudais próximos às cabeceiras. Ver Mapa 3.1.

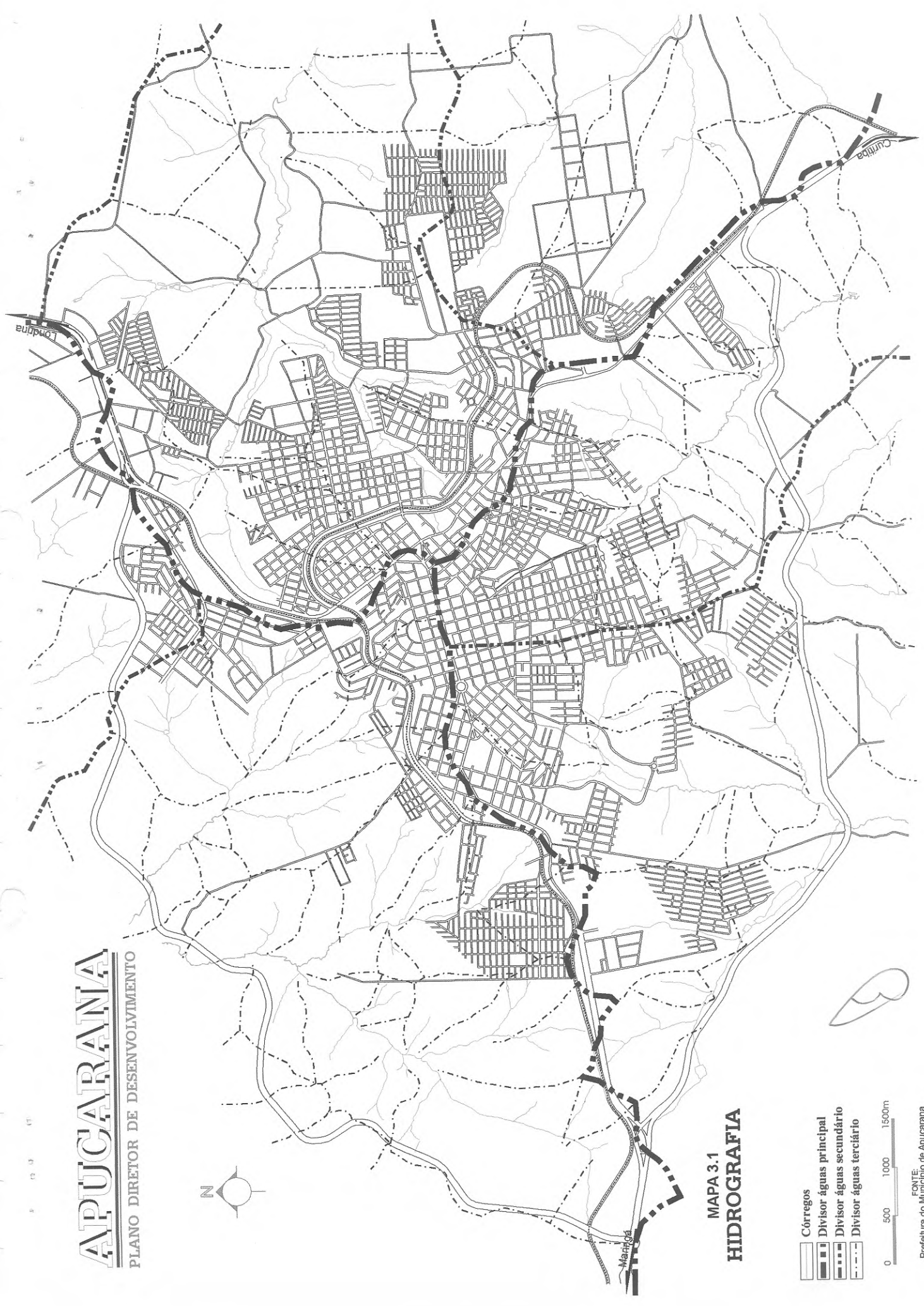
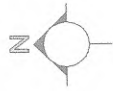
QUADRO 3.5. BACIAS HIDROGRÁFICAS

Bacia do Rio Pirapó	- Rio Pirapó	- Rio Caviúna - Ribeirão Ubatuba - Córrego Jurema - Córrego Aguti - Córrego Ipiguá - Córrego Ibirá - Córrego Baitaca	
Bacia do Rio Tibagi	- Rio Apucarantina	- Ribeirão do Cerne	- Córrego Tarumã - Córrego Ouro Fino - Córrego Japira - Córrego São Carlos - Ribeirão da Raposa
Bacia do Rio Ivaí	- Córrego Rio Bom	- Ribeirão Barra Nova - Ribeirão Biguaçu	- Córrego Piratini - Córrego Ucrânia - Córrego Categipe - Córrego Ursa - Ribeirão Iaúba





Fonte: Secretaria da Agricultura - PMA

APUCARANA

PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO



MAPA 3.1
HIDROGRAFIA

-  Córregos
-  Divisor águas principal
-  Divisor águas secundário
-  Divisor águas terciário

0 500 1000 1500m

FONTE:
Prefeitura do Município de Apucarana



3.5. TOPOGRAFIA

A Cidade de Apucarana está localizada sobre um alto topográfico com altitudes variando entre 600m e 800m, denominado localmente de Planalto de Apucarana, o qual contem os espigões principais da região, ou seja, aquele que separa as bacias dos rios Pirapó e Tibagi, obedecendo à orientação geral E-W, e o que divide as águas dos rios Tibagi e Ivaí, desenvolvendo-se aproximadamente em sentido NW-SE. Esses divisores de águas subdividem-se em diversos espigões secundários, com vales mais profundos no quadrante sul da Cidade, em direção ao vale do Rio Ivaí. No alto dos espigões verifica-se a ocorrência de pequenas depressões com formato de cabeça de fósforo, originadas do trabalho erosivo dos rios e nascentes, e que podem apresentar diâmetro de até centenas de metros.

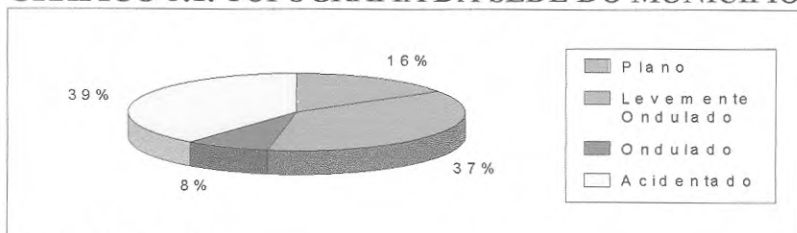
A morfologia das encostas compreende três conjuntos principais, correspondendo a cada uma das bacias hidrográficas internalizadas à malha urbana:

- bacia do Rio Tibagi, englobando as bacias dos rios Raposa e do Cerne, com colinas suaves de vertentes côncavas e inclinações baixa a média, formando longas rampas em direção aos rios, cujos vales apresentam-se encaixados e com pequenas várzeas, enquanto áreas mais íngremes e escarpas são encontradas somente em torno das cabeceiras de drenagem;
- bacia do Rio Ivaí, contendo espigões suaves e alongados em sentido N-S que separam as bacias dos rios Biguaçu e Jaboti, apresenta vertentes côncavas com inclinação suave em direção aos rios, bem como vertentes côncavas com declividades acima de 15,0%, que podem, eventualmente, formar várzeas pequenas nas encostas devido ao represamento provocado pela abertura de ruas, sendo os rios bastante encaixados entre vertentes íngremes e abruptas;
- Rio Pirapó: apresentando o relevo mais enérgico, com espigões na direção SE-NW, formando topos suaves que gradam para vertentes côncavas bastante íngremes, vertentes côncavo-convexas e escarpas, além de pequenos topos com perfil tabular ladeado por escarpas, sendo os vales bastante encaixados, formando pequenas várzeas.

A região onde se localiza a sede do Município, em sua grande parte, é de superfície acidentada, o que acarreta sérias dificuldades para a expansão urbana. Segundo as características de relevo, o sítio encontra-se dividido em 55,0% de áreas variando de planas a levemente onduladas, favoráveis à urbanização, enquanto nada menos que 45,0% são constituídas de áreas onduladas ou acidentadas inaptas à urbanização, ou favoráveis à ocupação com variados graus de restrições.

- Plano	16% - 537,2ha
- Levemente Ondulado	37% - 1.242,3ha
- Ondulado	08% - 268,6ha
- Acidentado	39% - 1.309,5ha

GRÁFICO 3.1. TOPOGRAFIA DA SEDE DO MUNICÍPIO



Fonte: ASPLAN.



3.6. VEGETAÇÃO

Originalmente, a região era coberta por floresta caducifolia tropical, própria da mata pluvial dos planaltos do interior e do Rio Ivaí. No início da colonização, porém, com o avanço da frente cafeeira, a área rural do Município foi quase que totalmente desmatada, principalmente nos espigões e nas encostas. Restam hoje apenas cerca de 4,00% da área do Município cobertos por florestas, destacando-se trechos de mata ciliar ao longo dos cursos d'água e algumas manchas de floresta em torno da Cidade de Apucarana. Essas últimas perfazem aproximadamente 2.400,00ha, dos quais, 1.680,00ha (70,00% do total), constituídos por matas nativas, enquanto os restantes 720,00ha (30,00% do total), são representados por matas artificiais ou secundárias. A Cidade possui, ainda, 2.925.101,00m² (292,51ha) de parques e praças,



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

ESTADO DO PARANÁ

perfazendo a significativa média de 29,2m² de área verde por habitante. Apucarana conta com 325,5km de vias, dos quais 196,21km (60,28% do total), estão dotados de arborização pública, encontrando-se apenas alguns dos bairros da periferia urbana ainda desprovidos de tal benfeitoria. Ver Mapa 3.2.

3.7. RISCOS GEOLÓGICOS

Devido às características morfológicas do sítio onde se desenvolveu Apucarana, os principais riscos geológicos na Cidade estão ligados à conservação das encostas. Derivados destes problemas enumeram-se, também, o assoreamento de cursos d'água e lagos, da mesma forma que problemas de contaminação dos recursos hídricos e de destinação de resíduos sólidos.

3.7.1. Conservação de Encostas

Em qualquer dos tipos de solo encontrados no sítio onde se desenvolve a cidade de Apucarana, declividades entre 10,0% e 15,0% já produzem sulcos no terreno, enquanto, a partir de 15%, podem originar pequenas ravinas. Inclinações superiores a 20% levam ao rastejo lento do solo, evidenciado por árvores inclinadas e paredes e muros rachados, ao passo que declividades acima de 30%, quando em terrenos de solos litólicos com campos de matações e desprovidos de vegetação, podem gerar rolamentos e quedas de blocos. Em vertentes muito longas, por sua vez, são comuns os escorregamentos rotacionais na base que podem coalescer e tornarem-se massas instáveis bastante perigosas.

Ademais, quando as encostas ficam saturadas d'água, têm seu peso muito aumentado e tendem a romper-se, dando origem a movimentos de massa, o que pode ser provocado por fatores como o acúmulo de lixo nessas vertentes, pelo fato deste constituir um material heterogêneo e bastante poroso que se rompe com facilidade quando saturado. A saturação também pode aumentar com a construção de fossas e o lançamento de águas servidas, o mesmo acontecendo com o plantio de bananeiras, uma vez que o caule subterrâneo destas plantas favorece a saturação do solo. O somatório desses fatores torna tais vertentes suscetíveis à erosão e escorregamentos, potencial esse agravado com o aumento da declividade e/ou a presença de nascentes e olhos d'água.

A região norte da cidade, onde se encontram as cabeceiras do Rio Pirapó e de seus afluentes, é uma das mais sensíveis a tal tipo de fenômeno, onde tem sido observada uma série de reações desfavoráveis do meio ambiente em resposta à urbanização. Na zona sul da cidade, no trecho final da Rua Ângelo Portinari, foram identificados casos de escorregamento rotacional, os quais, via-de-regra, são constituídos por movimentos de massa provocados pelo deslocamento súbito do solo residual que cobre a rocha, ao longo de superfícies de ruptura. Uma vez instalado tal processo evolui por erosão remontante, coalescendo e formando grande acúmulo de material instável, podendo induzir o surgimento de corridas de terra de conseqüências bastante destrutivas.

As ruas com traçado perpendicular às curvas de nível também constituem indutores de processos erosivos, observando-se esses efeitos em todas as regiões da cidade cortadas por vias não pavimentadas, os quais são tanto mais dramáticos quanto maior a declividade do terreno a elas associada. Assim, não só o Morro da Formiga, na zona norte, como o grande



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

ESTADO DO PARANÁ

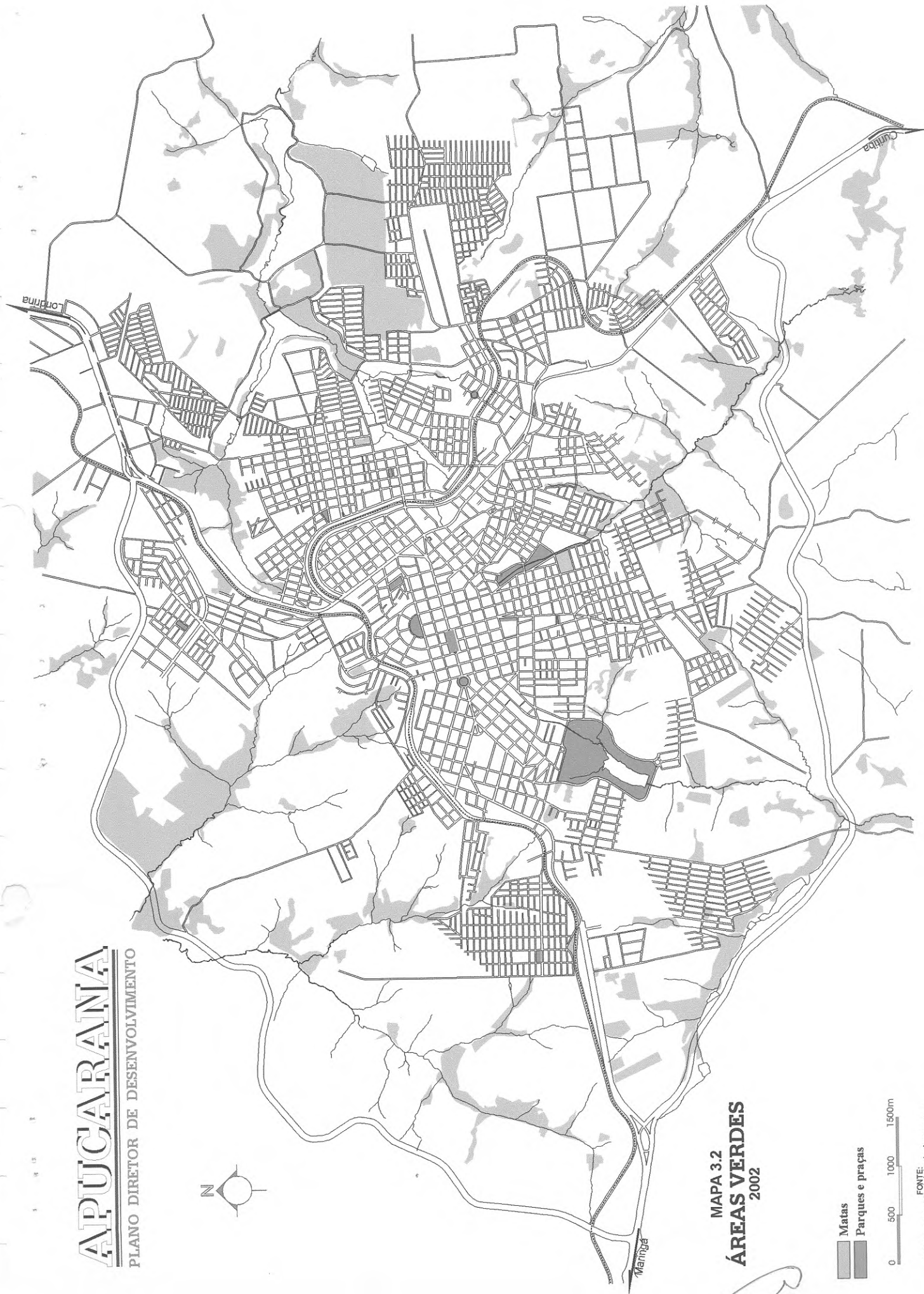
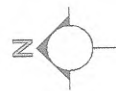
loteamento próximo ao Horto Municipal, na zona sul, são alguns exemplos dignos de atenção, cabendo salientar que a alta energia envolvida neste processo pode destruir a pavimentação viária, penalizando a população e onerando o erário público.

3.7.2. Assoreamento de Rios e Lagos

Como consequência dos processos erosivos, verifica-se a deposição de material oriundo das encostas no interior das galerias pluviais, ocasionando enchentes localizadas, bem como nos rios e lagos, provocando o seu assoreamento. Alguns lagos, como o do Conjunto Mutirão, estão sendo rapidamente assoreados, gerando verdadeiros "deltas" em grande parte de sua superfície, podendo-se dizer que o lago do Parque da Raposa só não foi assoreado ainda porque os lagos situados a montante do mesmo funcionam como "diques" para a retenção de sedimentos que para eles são carregados.

APUCARANA

PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO



MAPA 3.2
ÁREAS VERDES
2002

Matas
Parques e praças

0 500 1000 1500m

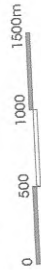
FONTE:
Prefeitura do Município de Apucarana

APUCARANA

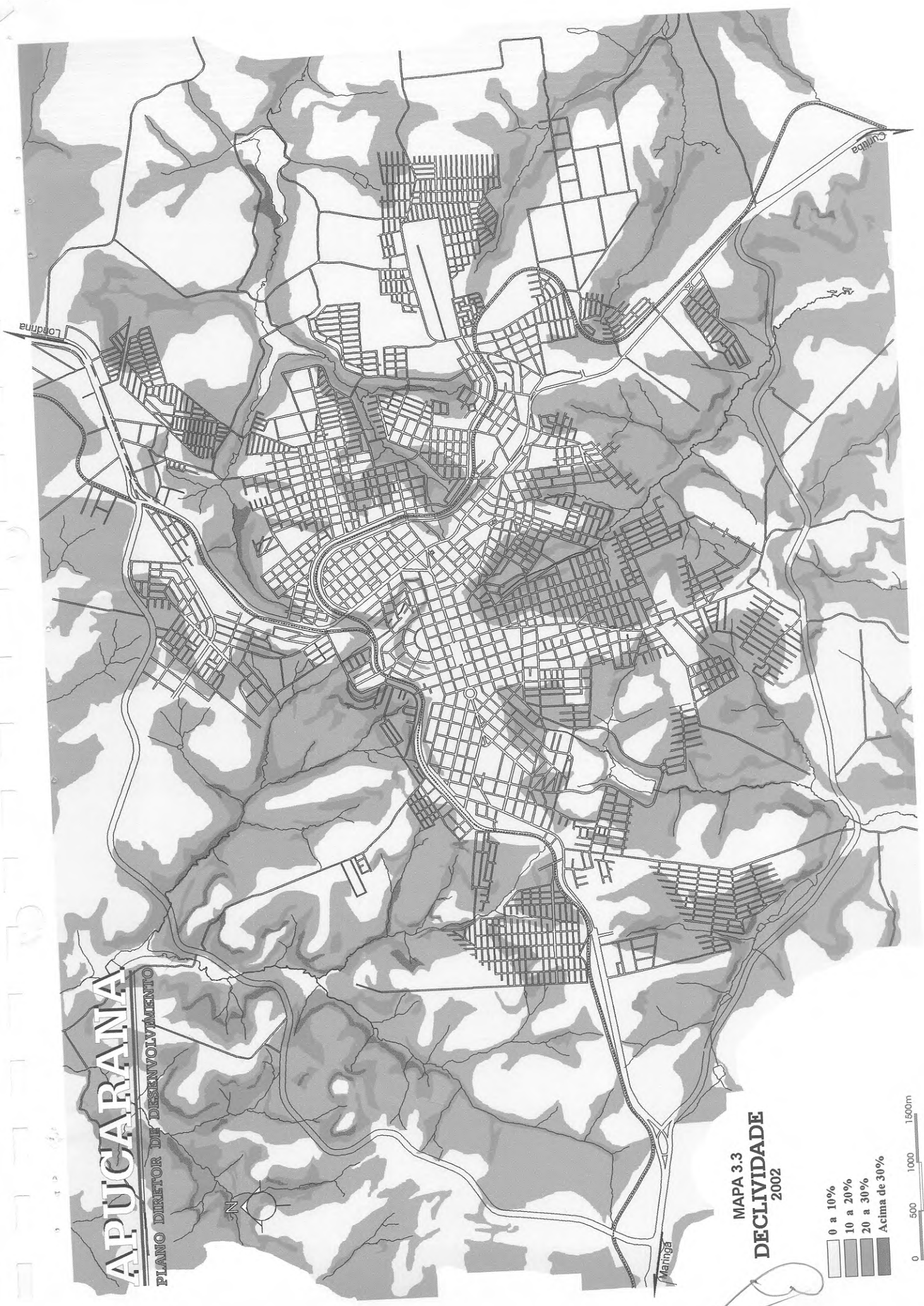
PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO



MAPA 3.3
DECLIVIDADE
2002



FONTE:
Prefeitura do Município de Apucarana





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

ESTADO DO PARANÁ

3.7.3. Resíduos Sólidos

Outro risco geológico bastante sério diz respeito ao destino final dos resíduos sólidos. O lixo inerte, junto com materiais de construção e de jardinagem, está sendo depositado em locais de alta declividade ou em cabeceiras de drenagem, podendo tal processo induzir a escorregamentos cuja gravidade está na razão direta da quantidade do material envolvido e do seu grau de saturação, além da declividade do terreno. É comum, aí, a presença de trincas e fendas, indicando tratar-se de material não estabilizado.

3.7.4. Poluição do Solo e das Águas

Os solos e as águas superficiais e subterrâneas estão sujeitos a ataques de agentes poluidores químicos e orgânicos, sendo as águas, por sua característica de solventes, bem mais vulneráveis a estes ataques. Em Apucarana foram identificados como principais agentes poluidores químicos, postos de gasolina, indústrias de produtos químicos, garagens de ônibus e de trens, curtumes, depósitos de ferro-velho e lixões. A execução de tanques sépticos e de combustível e de tubulações para transporte de produtos químicos deve seguir normas técnicas adequadas, requerendo monitoramento constante para se evitar problemas de contaminação ambiental.

Hospitais, clínicas, farmácias, açougues e frigoríficos são agentes poluidores bacteriológicos e químicos que precisam ser localizados longe de mananciais, uma vez que os esgotos e dejetos deles provenientes podem provocar a contaminação das águas, comprometendo sua qualidade. As águas superficiais estão sujeitas ao ataque de poluentes tanto químicos quanto orgânicos, ao passo que as subterrâneas são praticamente imunes à poluição bacteriológica, já que os microorganismos são filtrados ou exterminados antes de atingir os lençóis. Entretanto, enquanto a despoluição das águas superficiais é relativamente simples, rápida e econômica, a poluição química dos aquíferos subterrâneos é bastante séria, pelo fato da sua descontaminação ser um processo bastante lento, de duração secular.

O Quadro 3.6, abaixo, contem uma síntese dos principais problemas ambientais encontrados em Apucarana, bem como a relação das causas mais importantes a eles relacionadas.

QUADRO 3.6. QUALIDADE AMBIENTAL

Principais problemas	Causas
Poluição hídrica (córregos e riberões)	Ocupação inadequada de fundos de vale Ausência de rede de esgoto Desmatamento das matas ciliares Localização inadequada de depósitos de lixo Falta de campanhas de conscientização popular
Poluição do ar	Indústrias mal localizadas
Erosão	Ocupação inadequada de encostas íngremes Ocupação de solos não aptos à urbanização Sistema de drenagem pluvial deficiente Falta de pavimentação viária e/ou infra-estrutura sanitária
Má conservação de áreas verdes	Ausência de cultura conservacionista Falta de vontade política para a conservação Escassez de recursos

Fonte: MINEROPAR



3.8. INDICAÇÕES DA GEOLOGIA PARA O PLANEJAMENTO

As Indicações da Geologia para o Planejamento destinam-se a orientar o processo de apropriação e ocupação do solo pelo uso urbano em Apucarana, com base em aspectos geológicos, pedológicos, geomorfológicos e geotécnicos. Procuram mostrar as atuais condições ambientais determinadas pela ocupação do solo na Cidade, indicando também as principais características das unidades de solo mapeadas e respectivas restrições à urbanização e indicações para o planejamento.

Os solos hidromórficos e aluviões apresentam duas situações distintas. Nas várzeas e aluviões são colapsíveis e pouco permeáveis, devendo ser evitados para edificações e obras de porte médio a grande, enquanto nas zonas de inundação, com lençol freático raso ou aflorante, são inaptos à urbanização, apresentando-se potenciais apenas para agricultura e lazer. Os solos hidromórficos em circos erosivos, por sua vez, são rasos e não apresentam empecilhos a edificações, requerendo cuidados apenas em torno de nascentes e minas, para se evitar o rebaixamento ou a contaminação do lençol freático. Contudo, quando ainda não ocupadas essas áreas deveriam, preferencialmente, ser destinadas à preservação ou lazer.

Regiões de solos rasos, com inclinação suave, apresentam restrições à implantação de obras enterradas ou escavadas, devido à constante presença de rocha a pouca profundidade, ao passo que, em vertentes acima de 20,0%, podem originar processos de rastejo e escorregamento, devendo a ocupação aí ser, necessariamente, rarefeita, com galerias de águas pluviais dotadas de dissipadores de energia nas extremidades de seus emissários. Em zonas de ocupação consolidada, é prioritária a recuperação, enquanto, nas de expansão, o parcelamento do solo deve ser cercados de requisitos técnicos rigorosos, a exemplo de arruamento fluente e implantação de sistema de coleta e depuração de esgotos.

Solos intermediários e profundos são bastante aptos à urbanização e, com exceção das zonas de mananciais, ou com evidências de colúviação, prestam-se à edificação e à implantação de infra-estrutura enterrada ou escavada. Em declividades intermediárias (de 10,0% a 15,0%) ou altas (acima de 15,0%), todavia, podem provocar problemas de erosão e escorregamentos, devendo os sistemas de escoamento de águas pluviais, por isso, serem dotados de dissipadores de energia nas extremidades de seus emissários.

As áreas com declividades superiores a 30,0%, em qualquer tipo de solo, são de aproveitamento muito restrito, sendo consideradas inaptas à ocupação urbana, em virtude dos inúmeros problemas que acarretam, tanto na implantação da infra-estrutura como na sua manutenção. São áreas de aproveitamento limitado também ao manejo florestal e à exploração mineral, devendo ser classificadas como zonas de preservação permanente. Nas regiões já ocupadas deve-se adotar a prevenção à erosão e aos movimentos de massa, bem como de monitoramento de encostas, sendo necessária a recuperação de áreas degradadas para recompor a sua topografia e vegetação. Ver Mapa 3.3.

Os fundos de vales e cabeceiras de drenagem são bastante sensíveis, do ponto de vista ambiental, requerendo preservação e/ou monitoramento constante para se evitar problemas de erosão remontante, poluição das águas subterrâneas e superficiais e assoreamento dessas



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

ESTADO DO PARANÁ

últimas. Nesses locais devem ser previstas medidas como dissipação de energia nos emissários das galerias águas pluviais, tratamento prévio dos esgotos domésticos e industriais, e coleta de lixo eficiente, para evitar seu lançamento nos córregos pela população, além da limpeza sistemática desses cursos d'água para prevenir seu assoreamento.

3.9. PRINCIPAIS OCORRÊNCIAS MINERAIS

As únicas ocorrências minerais com interesse para a exploração econômica em Apucarana são as argilas e as rochas basálticas que fornecem, entre outros produtos, a brita empregada como material de revestimento na construção civil. Praticamente em todo o Município ocorrem solos litólicos que, quando alterados, dão origem a saibreiras que produzem material de boa estabilidade e durabilidade para revestimento primário de estradas. Na região de São Domingos ocorrem rochas basálticas em forma de colunas hexagonais, de fácil desmonte e desdobramento, que podem ser transformadas em paralelepípedos e pedras irregulares para calçamento ou revestimento de ruas e estradas.