



---

*Monitoramento por Satélite*

**PROBLEMAS PRIORITÁRIOS RELACIONADOS  
AOS TEMAS MEIO AMBIENTE E AGRICULTURA  
NO MUNICÍPIO DE CAMPINAS - SP**

Campinas-SP  
Julho, 2005

## **Apresentação**

O presente documento foi elaborado por pesquisadores da Embrapa Monitoramento por Satélite e aponta problemas e questões consideradas importantes para o estabelecimento das macrodiretrizes da cidade, objetivando fornecer subsídios para a elaboração das propostas que serão levadas à 2ª Conferência das Cidades no final de julho de 2005. Os problemas prioritários apontados em um segundo e terceiro momento serão encaminhados para as Conferências Estadual e Nacional das Cidades, visando a promoção de políticas adequadas às soluções.

A demanda do presente trabalho surgiu do convite da Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente de Campinas à Embrapa Monitoramento por Satélite para compor a Comissão da 2ª Conferência das Cidades.

Especialistas de diferentes áreas da Embrapa Monitoramento por Satélite se reuniram e prepararam o presente documento, com base em suas especialidades e experiências técnico-científicas. Procurou-se focar os problemas voltados para a questão ambiental e rural do Município de Campinas. O documento está dividido por assuntos, a saber: solos, mineração, vegetação, água, ar e meio rural. Em alguns momentos o autor de um determinado assunto pode abordar outro, pois são problemas relacionados como a conservação do solo e da água.

# 1. PROBLEMAS RELACIONADOS AO RECURSO NATURAL SOLO

Gustavo Souza Valladares (gustavo@cnpm.embrapa.br)  
Aldo Roberto Ometto (aldo@cnpm.embrapa.br)

## 1.1 Introdução

Campinas encontra-se numa região de contato entre as rochas cristalinas ácidas do Escudo Brasileiro e as rochas sedimentares da Bacia do Paraná. Além destes dois tipos de terrenos geológicos predominantes, também ocorrem rochas básicas intrusivas e sedimentos mais recentes.

Essa geologia tão variada levou à formação de diferentes classes de solos em Campinas. Esses solos, por sua vez, apresentam diferentes capacidades de suporte às atividades antrópicas, assim como diferentes aptidões de uso.

A degradação dos solos afeta terras urbanas, agrícolas e até mesmo com vegetação nativa, sendo um grande problema ambiental dos dias atuais. Com a intensificação do uso do solo com atividades antrópicas essa degradação tende a se intensificar.

O solo apresenta importante função ambiental de sustentação da vida vegetal. Outro fenômeno é o de permitir a infiltração das águas das chuvas, o que dessa maneira permite a alimentação dos corpos d'água como rios, lagos e lençóis freáticos, assim como a filtragem de elementos contaminantes contidos na água. Esses problemas podem ser de diferentes naturezas.

No Município de Campinas, que já apresenta cerca de 1 milhão de habitantes e grande área superficial urbanizada, um dos principais problemas é a impermeabilização dos solos. As construções de imóveis, rodovias, ruas e outras ações antrópicas, como compactação dos solo, dificultam ou impedem a infiltração das

chuvas. Isso ocasiona problemas de enchentes nas baixadas e contaminação dos corpos d'água, já que todo o lixo e poluentes carregados pelas águas das chuvas, escoam até os corpos superficiais d'água como rios e lagos. Esse problema é importante devido à elevada proporção de áreas com urbanização intensa no município.

A degradação do solo oriunda da destruição das camadas superficiais é outro problema do município. Ocorre em áreas como pedreiras, areais, extração de argila para olarias e cerâmicas, e em áreas de empréstimo, como saibreiras. As áreas de empréstimo abandonadas são muito freqüentes ao longo das rodovias, como a D. Pedro.

A contaminação do solo é outro problema do município. Essa poluição pode ser originada pelas indústrias, por compostos orgânicos tóxicos ou metais pesados. Pode ser gerada por esgotos em áreas sem rede de esgoto. Ainda pode ser causada pela agricultura, com a utilização de insumos, como agrotóxicos e fertilizantes que contaminam o solo.

## 1.2 Problemas Prioritários

**Tabela 1 - Problemas Prioritários sobre o Recurso Natural Solo.**

<b>Problemas</b>	<b>População atingida</b>	<b>O que fazer (soluções e remediações)</b>	<b>Responsabilidade de enfrentamento</b>	<b>Quando fazer e grau de prioridade</b>
1. Impermeabilização dos solos nas áreas urbanas gerando escoamento superficial das águas de chuva causando erosão dos solos, inundações nas áreas mais baixas e transportando poluentes, material orgânico e lixo para os corpos d'água, causando sua contaminação.	Toda a população, sendo maior o problema para as famílias que residem em áreas com risco de enchentes.	Lei Orgânica do município exigindo uma proporção de área verde mínima para os novos empreendimentos imobiliários; Construção de cisternas para captação das águas das chuvas em construções com área superior a determinado limite (exemplo do município de São Paulo); Impedimento legal de novos empreendimentos imobiliários em áreas de baixadas e adjacentes a corpos d'água (áreas com risco de inundações); Educação ambiental da população procurando evitar o lançamento de lixo em locais inadequados.	Municipal e Estadual	Médio prazo e com alto grau de prioridade.
2. Erosão do solo devido às invasões ilegais e ocupação desordenada nas periferias.	População local e entorno.	Política habitacional; Fiscalização das invasões	Municipal	Curto prazo e grau alto de prioridade
3. Pastoreio intensivo gerando erosão do solo causada pela grande densidade de animais nas áreas de pastagem, acima da capacidade de suporte do solo	Toda a população a jusante da bacia hidrográfica.	Estudos e mapeamentos da capacidade de suporte do solo e aptidão agrícola; assistência técnica e extensão rural.	Proprietário do imóvel rural	Médio prazo e médio grau de prioridade.
4. Áreas de empréstimo causando erosão na forma de voçorocas e ravinas	Toda a população a jusante da bacia hidrográfica.	Plano de revegetação das áreas.	Municipal e Estadual.	Curto prazo e alto grau de prioridade.
5. Construções em áreas declivosas favorecendo o surgimento de voçorocas e ravinas nas encostas, causadas por cortes e aterros em empreendimentos imobiliários.	População da região de Sousas e Joaquim Egídio.	Plano de expansão urbana; Zoneamentos e Fiscalização da Legislação.	Municipal, Estadual e Federal.	Curto prazo e alto grau de prioridade.
6. Atividades agrícolas gerando erosão devido ao uso intensivo do solo e mecanização agrícola, com assoreamento e contaminação dos corpos d'água	Agricultores e população a jusante da bacia.	Terraceamento; Plantio em curvas de nível; Assistência técnica; Incentivo ao plantio direto; Plano Diretor Rural.	Municipal e Estadual	Médio prazo e alto grau de prioridade.
7. Contaminação do solo por resíduos industriais de natureza variada (metais pesados, compostos orgânicos tóxicos); Reciclagem de asfalteno	Toda	Legislação e fiscalização	Estadual e Federal.	Curto prazo e alto grau de prioridade.
8. Contaminação dos solos por esgotos residenciais que correm a céu aberto	Toda	Política habitacional; Fiscalização das invasões; Infra-estrutura de saneamento; Fossas sépticas	Municipal, Estadual e Federal.	Longo prazo e alto grau de prioridade.
9. Contaminação dos solos pelo uso de agroquímicos (agrotóxicos e fertilizantes) na agricultura.	Toda, com impactos diretos na população rural.	Indicação técnica de uso por profissional habilitado e obrigatoriedade do Receituário Agrônomo; Uso de equipamentos de segurança pelo agricultor; Fiscalização; Educação ambiental; Indicação correta do uso de fertilizantes e agroquímicos (quantidade e parcelamento da aplicação); Zoneamento de áreas de risco de contaminação	Municipal, Estadual e Federal.	Curto e médio prazo e alto grau de prioridade.

## 2. PROBLEMAS RELACIONADOS AO RECURSO NATURAL ÁGUA

Maria Lúcia Zuccari (mlucia@cnpm.embrapa.br)

### 2.1 Introdução

Dentre os rios que cortam o município de Campinas, os principais são o Anhumas, o Capivari, o Jaguari, o Capivari-Mirim e o Atibaia, sendo o último de especial importância para o abastecimento de água do município, já que grande parte da captação é feita na sua bacia. Apesar de contar com um nível satisfatório de rios e córregos, Campinas enfrenta diversos problemas em relação à disponibilidade hídrica, tanto pela sua contaminação quanto pela sua escassez em determinadas épocas do ano.

Devido à variação temporal das chuvas sobre a região, Campinas sofre com chuvas intensas nos meses de verão e com um período relativamente longo de estiagem, que vai de maio a setembro, a despeito da elevada precipitação registrada na cidade. Em média, chove sobre o município cerca de 1380 mm anuais, o que representa 1,38 m<sup>3</sup> de chuvas por ano para cada metro quadrado da cidade. Esse valor, se comparado com o de outras regiões do Brasil e do mundo, pode indicar uma elevada disponibilidade hídrica ao longo do ano, o que não representa a realidade, já que o clima da cidade apresenta um inverno normalmente seco, com poucas chuvas e deficiência hídrica acentuada.

Considerando que a área do município é de 797,6 km<sup>2</sup>, pode-se extrapolar que Campinas, como um todo, recebe anualmente cerca de 1,1 bilhão de m<sup>3</sup> de chuvas, que escoam para os rios e córregos e, também, que infiltram no solo, reabastecendo o lençol freático. Apesar desse grande aporte de água disponibilizada ao município anualmente, tem-se uma diminuição progressiva das reservas hídricas subterrâneas,

devido ao processo de impermeabilização dos solos urbanos.

A área urbana, que representa cerca de 60% do total do município, favorece o escoamento da água das chuvas, dificultando o processo de infiltração, predominante em áreas cobertas com vegetação e com solo exposto. Dessa forma, as reservas subterrâneas tendem a diminuir seus estoques gradativamente e, por ser essa a principal fonte de água para a manutenção dos rios na época mais seca do ano, tem-se um agravamento na situação de abastecimento de água na estação de inverno.

Mesmo sendo Campinas um município privilegiado quanto à rede hidrográfica e ao volume de chuvas, o crescimento urbano tem criado um dilema para as instituições gestoras dos recursos hídricos da cidade. Enquanto, de um lado, observa-se um aumento do consumo pela população, tem-se, na outra ponta, uma perda qualitativa progressiva desse recurso natural, tornando fundamentais as atividades de gerenciamento e fiscalização do uso da água para a manutenção da qualidade de vida da população.

O quadro abaixo apresenta problemas e soluções relativos à contaminação, redução e depreciação da água.





## 2.2 Problemas Prioritários

**Tabela 1** - Problemas Prioritários sobre o Recurso Natural Água – Contaminação.

Contaminação	Problemas	Soluções	População atingida (classes de Renda familiar)	Enfrentamento	Prazos
Por Indústrias	Contaminação da água por efluentes e resíduos industriais (metais pesados e hidrocarbonetos)	Tratamento dos efluentes e gestão dos resíduos industriais; Controle, atualização e fiscalização	Todas	Engenharia Sanitária, Direito, Biologia.	Médio/longo
Por Residências	Contaminação da água por fossas domésticas e esgoto não tratado; ligações clandestinas	Tratamento do esgoto; Controle, atualização e fiscalização	Todas, especialmente classe C	Engenharia Sanitária, Direito, Biologia.	Baixo a Médio
Por Depósitos clandestinos e irregulares	Contaminação da água por resíduos tóxicos diversos	Fiscalização e cumprimento da legislação; planejamento estratégico por bacia hidrográfica	Todas	Direito, Hidrologia, geologia	Baixo
Por Aterro sanitário	Poluição dos corpos d'água mais próximos (cerca de 200m) por chorume	Disposição adequada dos efluentes; Estudo e classificação da aptidão das terras para construção de aterro sanitário	Todas, especialmente classe C	Engenharia Sanitária, Direito, Geologia	Baixo
Por Fertilizantes químicos	Eutrofização da água por N e P	Análise Solo Para Determinação Da Quantidade Ótima, Aplicação Nas Épocas Adequadas; Monitoramento Da Qualidade Da Água; Educação Ambiental	Todas	Agronomia, Limnologia, Hidrologia	Baixo a Médio
Por Esgoto não tratado	Eutrofização e contaminação da água	Tratamento de esgoto; Cumprimento da legislação, índice de gestão da água	Todas, especialmente classes B e C	Engenharia Sanitária, Biologia	Baixo a Médio
Por Ligações clandestinas	Contaminação por ligações clandestinas da área pluvial na rede de esgoto e vice-versa	Controle, atualização, fiscalização e cumprimento da legislação	Todas, especialmente classe C	Direito	Baixo
Por Ocupações desordenadas	Poluição da água por lançamento direto de lixo e detritos nos córregos; Assoreamento; Falta de saneamento básico	Planejamento e urbanização adequados do solo; Implementação de ações corretivas; Controle, atualização, fiscalização e cumprimento da legislação	Todas, especialmente classe C	Saúde Pública, Arquitetura, Direito, Geologia	Baixo a Médio
Por Rios e Córregos	Contaminação hídrica proveniente de cidades vizinhas	Busca de parceiras em outras instâncias reguladoras e cumprimento da legislação, planejamento estratégico por bacia hidrográfica	Todas	Hidrologia, Limnologia, Direito, Engenharia Sanitária	Baixo a Médio

**Tabela 2 - Problemas Prioritários sobre o Recurso Natural Água – Redução.**

<b>Redução</b>	<b>Problemas</b>	<b>Soluções</b>	<b>População atingida (classes de Renda familiar)</b>	<b>Enfrentamento</b>	<b>Prazos</b>
Poços artesianos	Rebaixamento do nível do lençol freático	Controle, atualização e fiscalização dos poços; aplicação da legislação	Todas	Direito	Médio
Impermeabilização urbana	Redução da capacidade de infiltração do solo e aumento das inundações	Melhoria e manutenção de áreas verdes ou solo exposto; Planejamento da expansão urbana; Incentivo a hortas e jardinagens	Todas, especialmente classe C	Educação Ambiental, Arquitetura e Urbanismo	Médio a curto
Assoreamento dos rios	Circulação por inferofluxo (dificuldade de captação)	Proteção e recomposição das nascentes e da cobertura vegetal ao longo dos cursos d'água; Cumprimento da legislação	Todas	Botânica, Engenharia Florestal	Longo a Médio
Represamentos à montante (represas clandestinas)	Retenção das águas superficiais e interceptação das águas subterrâneas, com conseqüente redução da vazão dos rios e comprometimento do recurso hídrico	Planejamento do uso adequado da água (Plano Estadual de Recursos Hídricos), planejamento estratégico por bacia hidrográfica	Todas	Direito, Hidrologia, Agronomia	Curto a Médio
Obstrução das calhas	Represamento e redução da vazão dos rios por depósitos clandestinos, com possibilidades de enchentes	Fiscalização e cumprimento da legislação	Todas	Hidrologia	Curto
Ligações clandestinas	Interceptação ilegal da rede de distribuição e uso perdulário ou inapropriado do recurso	Fiscalização e cumprimento da legislação; Conscientização da população, Educação	Todas	Professor, Hidráulica, Direito	Curto
Desperdício	Redução da disponibilidade	Programa de Redução e Controle de Perdas; Campanhas educativas, Educação	Todas	Professor	Curto
Perdas	Redução da disponibilidade	Avaliação das perdas por vazamentos da rede de distribuição e escolha de regiões estratégicas para restauração	Todas, especialmente B e C	Hidráulica	Curto a Médio
Agricultura	Manejo inadequado da irrigação	Reestruturação de equipamentos; Manejo adequado do solo	Todas	Agronomia	Médio

**Tabela 3 - Problemas Prioritários sobre o Recurso Natural Água – Depreciação.**

<b>Depreciação</b>	<b>Problemas</b>	<b>Soluções</b>	<b>População atingida</b>	<b>Enfrentamento</b>	<b>Prazos</b>
Desvalorização do recurso	Perda do valor turístico; Aumento dos custos para o tratamento	Plano de incentivos à valorização dos recursos hídricos; Tratamento do esgoto; Ações visando a redução da contaminação	Todas	Professor, Engenharia Sanitária, Química, Hidrologia, Urbanismo	Médio a curto
Problema de saúde pública	Doenças veiculadas pela água;	Campanhas educativas Cumprimento da legislação	Especialmente classe C	Professor, Saúde Pública	Médio a curto
Elevação do custo do tratamento da água	Elevação de custos dos insumos utilizados no processo de purificação da água para consumo	Tratamento do esgoto; Ações visando a redução da contaminação	Especialmente classe C	Professor, Engenharia Sanitária, Química, Hidrologia, Urbanismo, Limnologia	Médio a curto
Redução da Qualidade da água	Prejuízo para a qualidade de vida da população e risco de propagação de doenças através das águas	Campanhas educativas; Cumprimento da legislação; Monitoramento, Controle e Fiscalização amplos dos níveis de contaminação da água; Tratamento do esgoto; Implementação de ações visando a redução da contaminação	Todas, especialmente classe C	Professor, Engenharia Sanitária, Química, Hidrologia, Urbanismo, Limnologia, Direito	Médio a Longo

### **3. PROBLEMAS RELACIONADOS AO RECURSO NATURAL VEGETAÇÃO<sup>1</sup>**

#### **3.1 Introdução**

O município de Campinas sofreu no passado uma drástica redução da sua cobertura vegetal. Com a ocupação do espaço, seja no meio rural ou urbano, a vegetação nativa, ou foi eliminada ou foi fragmentada em pequenos remanescentes. Em 1999, essa vegetação remanescente estava reduzida a 2,6% da área municipal (Santin,1999), em grande parte representada por fragmentos isolados de Florestas Estacionais Semidecíduais (2,4%), sendo a maioria de muito a extremamente perturbados. O percentual restante é constituído por trechos de Cerrado, Matas de Brejo e Vegetação Rupestre, todos seriamente ameaçados de extinção local. A Campina, formação vegetal que deu o nome ao município, já foi definitivamente extinta.

Embora a cobertura vegetal de Campinas esteja numa situação crítica, o município ainda é tradicionalmente reconhecido em função das áreas verdes que possui, constituídas tanto pelos remanescentes naturais como também pelos parques, bosques e praças distribuídos pela cidade, ou ainda pela diversidade de espécies encontradas na arborização urbana. No entanto, mesmo essas áreas produzidas artificialmente, e que são vitais para a qualidade de vida da população, não terão condições de se manter caso não sejam corretamente manejadas.

1 Texto completo acesso em:

<http://www.agenda21cps.cnpm.embrapa.br/analise/vegetal/index.html> (Marta Camargo de Assis e Natália Macedo Ivanauskas)

### 3.2 Problemas Prioritários

**Tabela 1 - Problemas Prioritários sobre o Recurso Natural Vegetação – Remanescentes em Área Rural e Urbana.**

Problemas	População Atingida	Solução	Responsabilidade	Prioridade e Prazo
Desmatamento: redução ou eliminação dos remanescentes.	Toda população do município.	1-Monitoramento e fiscalização das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal; 2-Revegetação; 3-Incentivo à criação de RPPN's e ao turismo rural; 4-Educação ambiental.	Instituições de Ensino, Pesquisa e do Governo (Federal, Estadual e Municipal). Cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.
Fragmentação: quebra da homogeneidade e destruição parcial dos remanescentes.	Toda população do município.	1-Revegetação visando a implantação de corredores unindo fragmentos (facilitação de troca de genes entre populações de plantas e circulação de fauna); 2-Educação ambiental.	Instituições de Ensino, Pesquisa e do Governo (Federal, Estadual e Municipal). Cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.
Incêndios: incêndio causando a destruição parcial ou total da vegetação nas áreas urbanas e rurais.	Principalmente a população do entorno da área incendiada.	1-Continuidade da Operação Mata Fogo (fiscalização, manutenção de aceiros); 2-Educação ambiental.	Instituições e órgãos do Governo (Federal, Estadual e Municipal). Cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.
Poluição da água: assoreamento e poluição de cursos d'água.	Toda população do município.	1-Monitoramento e fiscalização das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal; 2-Conservação de solo; 3-Educação ambiental.	Instituições e órgãos do Governo (Federal, Estadual e Municipal). Cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.
Lixo/Entulho: contaminação dos remanescentes por lixo/entulho nas áreas urbanas e rurais.	Toda população do município.	1-Educação ambiental; 2-Aplicação da Lei de Crimes Ambientais	Instituições e órgãos do Governo (Federal, Estadual e Municipal). Cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.
Fauna: ausência de fauna para polinização e dispersão de plantas nas áreas urbanas e rurais.	Toda população do município.	1-Revegetação e enriquecimento com espécies nativas atrativas para a fauna.	Instituições e órgãos do Governo (Federal, Estadual e Municipal). Cidadãos.	Prioridade máxima. Médio prazo.
Urbanização: urbanização e especulação imobiliária nas áreas urbanas e rurais.	Toda população do município.	1-Plano Diretor	Instituições e órgãos do Governo Municipal e Cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.

Continua...

**Tabela 1 – Continuação.**

Problemas	População Atingida	Solução	Responsabilidade	Prioridade e Prazo
Acesso: fluxo de visitação e/ou acesso inadequados.	Toda população do município.	1-Controle de acesso público (período de funcionamento, cercas, policiamento, adequação da visitação à capacidade de carga,	Instituições e órgãos do Governo Municipal e	Prioridade média.

		manutenção de trilhas).	Cidadãos.	Curto prazo.
Mata ciliar: poluição de cursos d'água afetando a regeneração / implantação da vegetação ciliar.	Toda população do município.	1-Monitoramento e fiscalização das Áreas de Preservação Permanente; 2-Implantação de parques lineares; 3-Educação ambiental.	Instituições de Ensino, Pesquisa e do Governo (Federal, Estadual e Municipal). Cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.
Campina: extinção da fisionomia da campina.	Toda população do município.	1-Revegetação com espécies oriundas do mesmo ecossistema em áreas próximas (alóctones).	Instituições de Ensino, Pesquisa e do Governo (Federal, Estadual e Municipal). Cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.
Cerrado: ameaça de extinção do Cerrado.	Toda população do município.	1-Criação de Unidade de Conservação; 2-Revegetação.	Instituições de Ensino, Pesquisa e do Governo (Federal, Estadual e Municipal). Cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.
Poluição do ar: poluição do ar afetando a manutenção e a regeneração de plantas.	Toda população do município.	1-Revegetação; 2-Controle de emissão de poluentes; 3-Fiscalização; 4-Educação ambiental.	Instituições e órgãos do Governo (Federal, Estadual e Municipal). Cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.

**Tabela 2 - Problemas Prioritários sobre o Recurso Natural Vegetação – Parques, Praças e Vias Públicas.**

<b>Problemas</b>	<b>População Atingida</b>	<b>Solução</b>	<b>Responsabilidade</b>	<b>Prazo e prioridade</b>
Acesso: fluxo de visitação e/ou acesso inadequados	Principalmente a população do entorno da área dos parques, praças e vias públicas.	1-Controle de acesso público (período de funcionamento, cercamento, policiamento, adequação da visitação à capacidade de carga, manutenção de trilhas).	Instituições e órgãos do Governo Municipal e cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.
Manutenção: falta de manutenção/ Conservação nos parques, praças e vias públicas.	Toda população do município.	1-Fortalecimento do órgão competente (efetivo e equipamentos).	Instituições e órgãos do Governo Municipal e cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.
Poluição do ar: poluição do ar afetando o crescimento de plantas nos parques, praças e vias públicas.	Toda população do município.	1-Controle de emissão de poluentes; 2-Fiscalização; 3-Educação ambiental.	Federal, Estadual e Municipal. Cidadãos.	Prioridade máxima. Médio prazo.
Mortalidade de plantas: mortalidade de plantas por podas erradas, por depredação ou por doença nos parques, praças e vias públicas.	Toda população do município.	1-Educação Ambiental evitando a depredação; 2-Treinamento da equipe de poda e jardinagem; 3-Controle fitossanitário.	Instituições e órgãos do Governo (Federal, Estadual e Municipal). Cidadãos.	Prioridade máxima. Médio prazo.
Baixa diversidade: baixa diversidade por não diversificação das espécies plantadas nos parques, praças e vias públicas.	Toda população do município.	1-Aplicação da lei de arborização municipal; 2-Diversificação e ampliação das espécies produzidas em viveiros; 3-Enriquecimento com espécies atrativas para a avifauna urbana; 4-Aplicação da lei de arborização municipal.	Instituições de Ensino, Pesquisa e do Governo (Federal, Estadual e Municipal). Cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.
Índice de área verde: inadequação ao índice de área verde (12m <sup>2</sup> /habitante).	Toda população do município.	1-Expansão da área plantada.	Instituições e órgãos do Governo Municipal e cidadãos.	Prioridade máxima. Médio prazo.
Plantio inadequado: falta de planejamento adequado de plantio.	Toda população do município.	1-Planejamento da arborização	Instituições e órgãos do Governo Municipal e cidadãos.	Prioridade máxima. Curto prazo.

## Referências

Bezerra, M. C. L., Facchina, M. M., Ribas, O., 2002. Agenda 21 Brasileira - Resultado da Consulta Nacional, Brasília MMA/PNUD, 154p.

CNDS, 2002, Agenda 21 Brasileira - Ações Prioritárias, Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional, 160 p.

CNUD, 1992, Agenda 21 - Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento. São Paulo.

Lima, A.M.L.; Cavalheiro, F.; Nucci, J.C.; Sousa, M.A.L.B.S.; Fialho, N.O.; Del Picchia, P.C.D. 1994. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 2º Encontro Nacional sobre Arborização Urbana. São Luis , Uema/Emater-MA. p.539-553.

Luchiari, A. 2001. Identificação da cobertura vegetal em áreas urbanas por meio de produtos de sensoriamento remoto e de um sistema de informação geográfica. Revista do Departamento de Geografia, n.14, p.47-58.

PESP, 2001, Agenda 21 brasileira - Propostas do Estado de São Paulo - Relatório Final.

Santin, D.A, 1999, A vegetação remanescente do município de Campinas (SP): mapeamento, caracterização fisionômica e florística, visando a sua conservação. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP.



## **PROBLEMAS RELACIONADOS AO RECURSO NATURAL AR**

Marcelo Guimarães (marcelo@cnpm.embrapa.br)  
Evaristo Eduardo de Miranda (mir@cnpm.embrapa.br)  
Williams Pinto Marques Ferreira (williams@cnpm.embrapa.br)

### **4.1 Introdução**

O Município de Campinas não apresenta sérios problemas de poluição atmosférica industrial. A qualidade do ar fica mais comprometida em função das emissões geradas pela frota automotiva urbana residente e periférica, principalmente ao considerar-se o grande fluxo de veículos pesados de transporte que circulam nos entroncamentos e anéis viários.

Assim, para a melhoria da qualidade do ar em Campinas, também devem-se considerar alternativas que minimizem ou contribuam, direta ou indiretamente, para a redução da poluição atmosférica.

## 4.2 Problemas Prioritários

**Tabela 1 - Problemas Prioritários sobre o Recurso Natural Ar.**

Problemas	População atingida	O que fazer (soluções e remediações)	Responsabilidade	Quando fazer e grau de prioridade
Aumento da frota de veículos de Transporte particular	Toda a população urbana	Incentivo ao transporte coletivo e ao uso de combustíveis alternativos. Incentivo a fiscalização na emissão de gases expelidos por veículos automotores. Reduzir o nível de congestionamento de tráfego.  Criar o rodízio de veículos particulares na região central da cidade.	Municipal	Prioridade elevada  Solução deve ser em curto prazo
Frota itinerante com grande fluxo de veículos nos entrocamentos e anéis viários	Toda a população	Busca de parceiras em outras instâncias reguladoras	Municipal, Estadual e Federal	Prioridade baixa e solução de longo prazo
Aumento da frota de veículos coletivos, sem o planejamento de corredores de ônibus	Toda a população urbana	Planejamento de corredores de ônibus e incentivo ao transporte coletivo "limpo".  Reduzir o nível de congestionamento de tráfego.	Municipal	Prioridade elevada  Solução deve ser em médio prazo
Emissões provenientes de queimadas (ex. cana-de-açúcar, manejo de pastagens)	Toda a população urbana e rural	Fiscalização; Cumprimento da legislação; Incentivo a práticas alternativas	Municipal e Estadual	Prioridade moderada  Solução deve ser em longo prazo
Emissões geradas pela queima de lixo	Toda a população urbana	Educação ambiental	Municipal	Prioridade moderada  Solução deve ser em longo prazo
Emissão de gases e particulados provenientes das indústrias localizadas no município e de cidades vizinhas	Toda a população urbana e rural	Exigência de cumprimento de legislação e fiscalização por órgãos competentes.  Busca de parceiras em outras instâncias reguladoras	Estadual	Prioridade elevada  Solução deve ser em curto prazo
Concentração dos poluentes devido à barreira física da verticalização urbana	Toda a população urbana	Planejamento cumprimento da leis de verticalização urbana.	Municipal	Prioridade elevada  Solução deve ser em médio prazo
Ausência de oferta de combustíveis alternativos por falta de estrutura para manutenção do serviço.	Toda a população urbana	Incentivos sociais e regulamentação do serviço dos postos de gás natural;	Municipal, Estadual e Federal	Prioridade elevada  Solução deve ser em médio prazo
Poucas áreas arborizadas na cidade	Toda a população urbana	Cumprimento do Código de Arborização do município; Incentivo a arborização de áreas bem como preservação de áreas verdes já existentes	Municipal	Prioridade elevada  Solução deve ser em curto prazo

## **5. PROBLEMAS RELACIONADOS AOS RECURSOS MINERAIS**

Denise de La Corte Bacci (bacci@cnpm.embrapa.br)

### **5.1 Introdução**

Dados do SEADE (1980, in Yoshinaga & Pires Neto, 1993) mostram que a indústria mineral tem representatividade pequena no quadro geral das indústrias do Município de Campinas. Tal fato pode estar relacionado com o grande processo de desenvolvimento econômico pelo qual passou o município desde a década de 1970 e que determinou a urbanização intensa e desordenada resultando em conflitos entre os diferentes tipos de uso e ocupação do solo.

Segundo Ruiz (1989) tais conflitos se originaram da extraordinária rapidez com que se processou o avanço dos loteamentos e da malha urbana em direção aos depósitos de bens minerais empregados na construção civil, a maioria sem qualquer avaliação de sua potencialidade. Os conflitos entre as diferentes atividades de uso e ocupação do solo resultaram, no município de Campinas da redução e quase exclusão da atividade mineral, principalmente a mineração de argilas para cerâmica vermelha.

Atualmente, o município de Campinas se caracteriza pela produção de bens minerais não-metálicos, mais especificamente os agregados para a construção civil.

A composição do setor mineral consiste principalmente em argila comum para cerâmica vermelha, areia, material de empréstimo (saibro e cascalho), brita, água e rochas ornamentais e de cantaria. A matéria prima extraída, de um modo geral, não é submetida a processos de transformação, a não ser no setor da argila, resumindo em um beneficiamento primário na própria mina.

Os bens minerais produzidos no município se enquadram nas classes II, VI, VII e VIII do Código de Mineração.

Em 1993, o Instituto Geológico (Yoshinaga & Pires Neto, 1993) realizou um levantamento das minerações no município de Campinas, resultando em: 71 empresas em atividade e 14 paralisadas, com 89 praças de lavra em atividade e 33 paralisadas ou abandonadas.

## 5.2 Problemas Prioritários

**Tabela 1 – Recursos Minerais que Ocorrem na Região de Campinas e Impactos Ambientais Associados.**

<b>Mineração</b>	<b>Impactos ambientais principais</b>	<b>Riscos e conflitos principais</b>
<b>BRITA</b>	Decapeamento (retirada do solo que recobre o minério) Desmatamento (retirada da cobertura vegetal) Modificação do relevo (alteração da topografia) Emissão de poeira durante o desmonte, beneficiamento e o transporte do minério Emissão de ruído durante o desmonte e beneficiamento do minério Emissão de gases e fumos durante o desmonte Produção de vibrações do terreno e sobrepressão atmosférica no desmonte Lançamento de ultra-fragmentos durante o desmonte Poluição visual	Potenciais perdas e danos por ultralanchamentos. Desconforto das comunidades próximas à área de extração por emissão de poeira, ruídos e vibrações do terreno. Avanço da malha urbana em direção às áreas de extração (processo de sufocamento das minerações)
<b>ROCHA ORNAMENTAL E TALHE/CANTARIA</b>	Comprometimento do patrimônio paisagístico (Cênico) Desmatamento Instalação de processos erosivos nas frentes de lavra Disposição irregular de rejeitos nas encostas	Comprometimento das instalações das atividades desenvolvidas no Observatório de Capricórnio devido ao avanço da lavra em sua direção. Conflito entre a atividade mineral e a atividade agrícola de silvicultura desenvolvida na região.
<b>ÁGUA MINERAL</b>	Sem impactos ambientais associados	Avanço da malha urbana em direção à área de captação, com risco de contaminação das fontes pela falta de medidas de saneamento (coleta e tratamento de esgotos residenciais e industriais)
<b>MATERIAL DE EMPRÉSTIMO (SAIBRO E CASCALHO)</b>	Alteração da paisagem. Desmatamento Instabilização de encostas e taludes Instalação de processos erosivos e assoreamento de drenagem no entorno Áreas de extração abandonadas	Escorregamento de taludes em cortes de estrada obstruindo o tráfego em estradas rurais principalmente Ravinamento e formação de boçorocas em áreas abandonadas, com comprometimento para outras atividades.
<b>ARGILA PARA CERÂMICA VERMELHA</b>	Retirada e perda do horizonte superficial (orgânico do solo) Desmatamento nas colinas Alteração da paisagem Instalação de processos erosivos nas frentes de lavra. Assoreamento das drenagens de entorno. Formação de cavas abandonadas Degradação das margens do rio e da várzea	Ravinamentos e boçorocamentos nas áreas abandonadas, com comprometimento para outras atividades. Avanço da malha em direção as áreas de extração
	Comprometimento da vegetação na planície de inundação ou na mata ciliar Formação de lagoas nas cavas abandonadas. Alteração do perfil hídrico Assoreamento das drenagens	Perda de vidas humanas devido ao uso de lagoas abandonadas para lazer. Agravamento de inundações, com comprometimento de obras civis Degradação intensa da planície de inundação, com comprometimento de outras atividades Avanço da malha urbana em direção às áreas expostas.

Continua...

**Tabela 1 - Continuação.**

<b>Mineração</b>	<b>Impactos ambientais principais</b>	<b>Riscos e conflitos principais</b>
<b>AREIA PARA CONSTRUÇÃO CIVIL</b>	Aumento da turbidez das águas dos rios. Problemas de erosão nas margens devido à dragagem próxima ou nas bancadas dos rios. Mudanças nos canal principal do rio com aumento da profundidade em alguns trechos. Comprometimento da mata ciliar, devido à disposição dos estoques de areia lavrada.	Comprometimento de obras de arte (pontes) devido à proximidade com as áreas de extração.
	Comprometimento da vegetação na planície de inundação ou na mata ciliar. Formação de lagoas nas cavas abandonadas. Alteração do perfil hídrico. Assoreamento das drenagens.	Perda de vidas humanas com uso das lagoas para lazer. Agravamento de inundações com comprometimento de obras civis. Degradação intensa das planícies de inundação com comprometimento para outras atividades. Avanço da malha urbana em direção à área de extração.
	Os impactos referem-se às atividades precedentes (normalmente loteamentos) que ocasionam processos erosivos e conseqüente assoreamento de pequenas drenagens secundárias.	Disputa de mercado com os produtores de porto de areia.
<b>RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>Impactos ambientais principais</b>	<b>Riscos e conflitos principais</b>
	Contaminação ambiental (solo, águas superficiais e subterrâneas, comunidades biológicas)	Contaminação dos recursos naturais Riscos de instabilização de obras (ruptura de taludes ou de filtros, vazamentos, incêndios e explosões)
	Degradação do meio físico (alteração física e/ou química de compartimentos do meio ambiente)	Erosão, escorregamentos, inundações
	Efeitos ambientais e toxicológicos da contaminação ambiental	Danos à vegetação, animais e saúde humana como conseqüência de difusão de gases, transferência de lixiviados, dispersão de poeira e veiculação de doenças.

Tabela 2 -

Mineração	População atingida	O que fazer	Responsabilidade de enfrentamento	Quando fazer (grau de prioridade)
BRITA	Áreas isoladas no município	Fiscalizar a legalidade das atividades; Fiscalizar se as empresas estão cumprindo a legislação ambiental vigente; Atender às reclamações da comunidade, realizando monitoramentos ambientais; Exigir das empresas a recuperação das áreas degradadas e o cumprimento da legislação, aplicando as penalidades cabíveis	Órgãos fiscalizadores: (CETESB, DEPRN, DNPM Prefeitura, Comunidade)	Média
ROCHA ORNAMENTAL E TALHE/CANTARIA	Região da APA de Sousas-Joaquim Egídio			Alta
ÁGUA MINERAL	Nenhuma área atingida			Baixa
MATERIAL DE EMPRÉSTIMO (SAIBRO E CASCALHO)	Áreas isoladas do município			Média
ARGILA PARA CERÂMICA VERMELHA	Região sudoeste do município			Alta
AREIA PARA CONSTRUÇÃO CIVIL	Região sudoeste do município, Bacia do Rio Capivari			Alta
RESÍDUOS SÓLIDOS	População próxima aos depósitos de resíduos sólidos, aterros sanitários, cemitérios, fábricas e indústrias que possam ter vazamentos em dutos e tanques de substâncias contaminantes	<p><b>Ação preventiva:</b> impor restrições ao uso do solo frente às diversas atividades contaminantes ou potencialmente contaminantes (seleção de novas áreas para disposição de resíduos).</p> <p><b>Ação corretiva:</b> recuperação de locais contaminados ou degradados (identificação e caracterização dos impactos ambientais ocorridos e execução das medidas necessárias à sua correção).</p> <p><b>Ação de manutenção:</b> manter as medidas corretivas evita a reativação dos processos e eventual anulação dos trabalhos implementados.</p>	CETESB, SANASA, PREFEITURA	Alta em áreas já contamina-das.

## 6. PROBLEMAS RELACIONADOS AO MEIO RURAL

João Alfredo de Carvalho Mangabeira; (manga@cnpem.embrapa.br)  
Cristina A Gonçalves Rodrigues (crisagr@cnpem.embrapa.br)

### 6.1 Introdução

Campinas ainda é hoje um misto entre o urbano e o rural, que é evidente em regiões como o Jardim Carlos Gomes, próximo a Jaguariúna, em Barão Geraldo e nos distritos de Sousas e Joaquim Egídio. Diante do desenvolvimento urbano da cidade, o rural sofreu intensa transformação, descaracterizando-se como um território de uso quase exclusivamente agrícola. Neste sentido a região de Metropolitana de Campinas é muito elucidativa das transformações do espaço rural vindas de uma dinâmica tipicamente urbana. Com os Parques Temáticos Condomínios fechados, crescimento de chácaras de fim de semana, agricultura feita em estufas, e o aparecimento de novas Associações. Diante destas circunstâncias, vários problemas vem surgindo no meio rural, como especulação imobiliária, roubos, desrespeito a legislação ambiental, etc. Como uma forma de minimizar os problemas do meio rural, é necessário soluções com base em geotecnologias e geoinformação, por intermédio da estruturação de um sistema de gestão territorial. Assim, com este sistema de gestão do território, será possível construir cenários de acordo com as políticas ambientais e agrícolas que forem adotadas. Os dados gerados poderão subsidiar as políticas públicas nas áreas de agricultura, infra-estrutura e meio ambiente e simular seus impactos dentro de determinados cenários. O sistema poderá oferecer uma caracterização da área com dados sobre a agricultura, biodiversidade, infra-estrutura e urbanização. A simulação dos impactos é feita com base em um banco geocodificado de dados agrônômicos, ecológicos, sociais e econômicos, estruturados no sistema conhecido como WebGIS, que permite uma fácil consulta por parte de qualquer usuário.

## 6.2 Problemas Prioritários

**Tabela 1** – Problemas Prioritários Relacionados ao Meio Rural.

Problemas	População Atingida	Solução	Responsabilidade	Prazo e prioridade
Garantias à agricultura: 1-Ausência de garantia para a agricultura em face de especulação imobiliária; 2-Ausência de plano diretor rural; 3-ausência de plano de desenvolvimento agrícola.	Toda população do município.	1-Plano diretor rural; 2-Plano de desenvolvimento agrícola.	Instituições e órgãos do Governo Municipal e cidadãos.	Prioridade máxima.  Curto prazo.
Falta de segurança, com constante roubos no meio rural	Toda população rural	Formação da guarda rural municipal	Instituições e órgãos do Governo Municipal	Prioridade máxima.  Curto prazo
Inadequação ambiental: Desrespeito à legislação ambiental na propriedade.	Toda população do município.	1-Estabelecimento e fiscalização das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal; 2-Conservação do Solo; 3-Controle de uso de agrotóxicos; 4-Controle de incêndios; 5-Educação ambiental.	Instituições e órgãos do Governo Municipal e cidadãos.	Prioridade máxima.  Curto prazo.



## BIBLIOGRAFIA

CENA - Centro de Energia Nuclear na Agricultura - USP. A bacia Hidrográfica como Unidade de Estudo, Estrutura e Processos. Anais do Workshop do Projeto PiraCena, 1996.

Macedo, L.S.V. Mudanças climáticas e desenvolvimento limpo: oportunidades para governos locais: um guia do ICLEI. Rio de Janeiro: ICLEI/LACS, 2005. 112p.

Lima, A.M.L.; Cavalheiro, F.; Nucci, J.C.; Sousa, M.A.L.B.S.; Fialho, N.O.; Del Picchia, P.C.D. 1994. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 2º Encontro Nacional sobre Arborização Urbana. São Luis, Uema/Emater-MA. p.539-553.

Meyer, R. M. P. Atributos da metrópole moderna. *São Paulo Perspec.*, out./dez. 2000, vol.14, no.4, p.3-9. ISSN 0102-8839.

Paula, G. O. de., 2002. A água: percepções e compromissos, estudo de caso na Região Metropolitana de Campinas. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP.

Ruiz, M. S. O Conflito entre Urbanização e Mineração de Argilas no Município de Campinas - Estudo de Caso: Bairro Santa Lúcia. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. Campinas, SP. 1989.

Santin, D.A, 1999, A vegetação remanescente do município de Campinas (SP): mapeamento, caracterização fisionômica e florística, visando a sua conservação. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP.

Yoshinaga, S. & Pires Neto, A.G. (coord) Subsídios do Meio Físico-Geológico ao Planejamento do Município de Campinas. Vol. I, II e III. Programa : Cartas Geológicas e Geotécnicas para o Planejamento Ambiental na Região entre Sorocaba e Campinas. 1993. Instituto Geológico. São Paulo. SP.

<http://www.agenda21cps.cnpm.embrapa.br/>

<http://www.sigcampinas.cnpm.embrapa.br/>

## **ANEXO - MINERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CAMPINAS**

### **Argila**

No município foi constatada a existência de 25 cerâmicas em atividade e 4 paralisadas e de 20 olarias em atividade e 5 paralisadas. Representam em geral, mesmo as maiores, empreendimentos familiares com baixa capacidade técnico-administrativa e ausência de planejamento a médio-longo prazo.

A maioria destas cerâmicas e olarias, bem como as suas respectivas áreas de extração, situa-se na região sudoeste do município, nos bairros Santa Lúcia, Campo Redondo, Campo Grande, Jardim Viracopos, Jardim Universitário e São João. As jazidas concentram-se, de modo geral, ao longo da várzea do rio Capivari e ribeirão Anhumas e de seus afluentes (depósitos de sedimentos aluvionares de idade quaternária) e nas encostas das vertentes próximas a essas drenagens (depósitos de sedimentos argilosos de idade permocarbonífera, do Subgrupo Itararé).

A exploração da argila da planície de inundação ocasiona uma degradação ambiental intensa nessas áreas. A extração de argila de várzea, devido à sua grande extensão em comparação com a espessura das camadas e à falta de critério no processo de lavra, resultam na produção de cavas abandonadas e alagadas, comprometimento da mata ciliar, alteração do perfil hídrico, assoreamento e aceleração dos processos erosivos.

Estas áreas são classificadas como áreas intensamente degradadas que se encontram em franco processo de urbanização e que têm apresentado um intenso e desordenado crescimento nos últimos 30 anos. Pode ainda ser classificada pelo conflito de diferentes usos do solo, onde a urbanização e a industrialização vem despertando e conquistando terras de uso agrícola, de extração mineral ou de preservação ambiental.

O rio Capivari apresenta um processo de degradação que sintetiza os diversos problemas ambientais da região. A atividade mineral tem grande responsabilidade, junto com a urbanização e industrialização, da destruição da sua mata ciliar de preservação permanente, que está quase que totalmente erradicada, e do comprometimento de suas várzeas que se encontram bastante modificadas pela grande quantidade de cavas alagadas, abandonadas ou em atividade, e retificação do canal do rio em seu médio curso. Assoreamentos de pequenas drenagens associadas e aceleração de processos erosivos, em caráter local, são problemas freqüentemente observados.

Todos esses impactos implicam, ainda, em riscos de agravamento das inundações em épocas de chuvas, com comprometimento de obras civis e possibilidade de perdas de vidas humanas pela utilização de cavas alagadas para lazer pela população de baixa renda. A intensa degradação da várzea do rio Capivari, por outro lado, contribui com o conflito direto do crescimento populacional e a expansão urbana, que vem ocorrendo na direção sudoeste do município, provocando um aumento da demanda por espaços de uso coletivo.

A lavra em encosta também gera problemas ambientais, formando cavas abandonadas ao final da extração que não são recuperadas, impossibilitando o uso futuro destas áreas. Processos de assoreamento das drenagens no entorno, aceleração de processos erosivos e alteração da paisagem natural (topografia) também são observados na região.

Um levantamento mais atual dos processos registrados no DNMP mostrou que existem atualmente concessões de lavra e requerimentos de lavra no município, com as seguintes substâncias requeridas: argila, areia, granito, migmatito, diabásio, água mineral,

## **Areia**

Segundo IG (1993) foi constatada em Campinas a existência de 24 portos de areia em atividade e 4 desativados. A maioria destes portos situa-se ao longo dos rios Capivari, Atibaia, Ribeirão Anhumas e, subordinadamente, em drenagens secundárias, explorando depósitos de sedimentos aluvionares de idade quaternária. Mostram, freqüentemente, um caráter transitório, extraíndo areia sem obedecer as exigências legais, com situação irregular e/ou clandestina.

Além da existência dos portos de areia também foi verificada, segundo IG (1993) a presença de pelo menos 16 pontos de extração de areia fina, no setor sudoeste do município.

De acordo com Cavalcanti (1990), Campinas é uma cidade que tem 73% de sua oferta de areia proveniente de outros municípios, principalmente Aguaí (responsável pelo maior montante), seguido de Mogi-Guaçu, Mogi-Mirim e Jaguariúna. Essa oferta externa de areia destina-se, em sua maior parte, aos depósitos de material de construção e concreteiras, seguidas das construtoras e pavimentadoras, e cobre principalmente a demanda de areia grossa.

O sub-setor areeiro de Campinas enfrenta um declínio na produção de areia na município, devido a diferentes causas, desde esgotamento das jazidas de areia grossa, até falta de planejamento de uso e ocupação do solo e crescente urbanização de areias de extração em potencial.

Os efeitos ambientais da extração de areia são muito semelhantes àqueles proporcionados pela mineração de argila, no que diz respeito principalmente à conflitos com outras formas de uso e ocupação do solo, em especial, à urbanização.

A lavra em cavas submersas é responsável pela degradação da várzea dos rios, comprometendo e muitas vezes degradando a mata ciliar, alterando o perfil hídrico,

assoreamento e aceleração dos processos erosivos.

A lavra em leito ativo do rio conduzida sem critérios técnicos resulta em aumento da turbidez das águas dos rios pela liberação de frações finas durante a lavagem e o peneiramento, destruição das margens dos rios (desbarrancamentos) devido ao avanço da dragagem em sua direção, derramamento de óleo dos equipamento mal conservados e disposição aleatória dos estoques de areia lavrada prejudicando o desenvolvimento da mata ciliar. Esses impactos podem levar a riscos de comprometimento de obras de arte (pontes), pela proximidade com dragagens e conseqüente descalçamento de suas sapatas de sustentação. O aumento da turbidez e óleo derramado em suas águas influencia, junto com os fatores de poluição industrial e urbana a diminuição da vida aquática.

### **Brita**

Denomina-se brita rochas duras ou semi-duras representadas por granitos, gnaisses, basaltos, diabásios migmatitos, gabros, calcários e dolomitos, dentre outras, que após o desmonte por explosivos e britagem, podem ser misturadas com outros insumos (cimento, areia, etc) e usadas na construção civil (IPT, 1990).

O sub-setor brita em Campinas, caracteriza-se pela concentração da produção em poucas indústrias, com unidade produtiva denominada pedreira, a exemplo do que ocorre no restante do Estado.

As pedreiras que ocorrem no município de Campinas caracterizam-se por uma produção acima de 200.000 m<sup>3</sup>/ano. Campinas é a segunda região mais importante no mercado de brita do Estado de São Paulo, com 20% da produção estadual, atrás apenas da região da Grande São Paulo, responsável por 46,3% da oferta estadual.

No município atualmente existem 3 pedreiras em atividade e 1 desativada. Este sub-setor apresenta-se de modo geral bem mais organizado, tendo suas lavras

legalizadas e com as devidas licenças ambientais.

A produção de brita em Campinas, de acordo com os dados levantados em campo, foi estimada na ordem de 85.000 m<sup>3</sup>/mês, principalmente de pedra 1, 2 e 3, pó e pedrisco.

Os impactos ambientais gerados pelas pedreiras podem ser assim enumerados:

Desmatamento e retirada do solo superficial na abertura das frentes de lavra, implicando na alteração da paisagem local.

Para minimizar estes impactos ainda no processo de abertura das pedreiras algumas medidas podem ser tomadas, como estocagem do material de alteração, adequado dimensionamento das bancadas (altura, inclinação, etc), medidas estas que serão importantes na fase de recuperação das áreas mineradas.

Problemas como ruídos, vibrações, sobrepressão atmosférica e geração de gases e poeira são intrínsecos ao desmonte de rocha com uso de explosivos e geram muitas vezes, desconforto às populações vizinhas à área de lavra.

Para minimizar esse tipo de conflito deve-se evitar a expansão urbana para áreas adjacentes às pedreiras e em locais onde as áreas urbanas já se encontram instaladas, a melhor solução é manter a política do bom relacionamento com a comunidade, operando de forma que a população tenha conhecimento das atividades desenvolvidas dentro da empresa e entenda que a pedreira não possui mobilidade devido às características geológicas do terreno.

Durante as atividades de lavra, a pedreira deve ainda controlar a emissão de material particulado no beneficiamento, ter um rigoroso controle dos planos de fogo, para evitar altos níveis de vibração e sobrepressão atmosférica, construir barreiras físicas e implantar cortinas verdes para reduzir a dispersão de poeira e o impacto

visual do empreendimento.

### **Rochas Ornamentais**

Embora a maior produção de rochas ornamentais não seja a do Estado de São Paulo, parte da produção está centrada na região de Campinas, nos municípios de Bragança Paulista, Valinhos, Itatiba, Atibaia, Capão Bonito e Itapeva.

No município de Campinas a produção é inexpressiva, cerca de 40m<sup>3</sup>/mês de blocos para rocha ornamental e 10.000 peças de talhe (paralelepípedo para calçamento de rua) associada a um único local de extração.

As rochas lavradas estão associadas à Suíte Intrusiva Morungaba, classificadas como biotita granito maciço róseo de granulação média a fina, equigranular (Foto)

Dos impactos ambientais observados nos pontos de lavra do município, o principal conflito diz respeito ao comprometimento do patrimônio paisagístico (cênico) através do desmatamento e alteração do modelado do relevo (Foto). Outro aspecto importante é o grande volume de rejeitos dispostos irregularmente nas encostas, provocando sua instabilização, entulhando drenagens e eventualmente soterrando áreas potenciais de extração.



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*  
**Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite**  
*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*  
*Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803 - Parque São Quirino*  
*CEP 13088-300 Campinas-SP*  
*Fone (19) 3256-6030, Fax (19) 3254-1100*  
*<http://www.cnpm.embrapa.br>*  
*[sac@cpnm.embrapa.br](mailto:sac@cpnm.embrapa.br)*