

## Subsídios para Elaboração e Implantação da Agenda 21 do Município de Campinas - SP



# **República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*  
Presidente

## **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA**

*Roberto Rodrigues*  
Ministro

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**

### **Conselho de Administração**

*José Amauri Dimázio*  
Presidente

*Clayton Campanhola*  
Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*  
*Dietrich Gerhard Quast*  
*Sérgio Fausto*  
*Urbano Campos Ribeiral*  
Membros

### **Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Clayton Campanhola*  
Diretor-Presidente

*Gustavo Kauark Chianca*  
*Herbert Cavalcante de Lima*  
*Mariza Marilena T. Luz Barbosa*  
Diretores Executivos

### **Embrapa Monitoramento por Satélite**

*Ademar Ribeiro Romeiro*  
Chefe-Geral

*Luís Gonzaga Alves de Souza*  
Chefe-Adjunto de Administração

*Ivo Pierozzi Júnior*  
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Evaristo Eduardo de Miranda*  
Supervisor da Área de Comunicação e Negócios



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Monitoramento por Satélite  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 0103-78110  
Dezembro 2003*

# ***Documentos 32***

**Subsídios para Elaboração e Implantação da  
Agenda 21 do Município de Campinas - SP**

Campinas, SP  
2003

Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 32

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

**Embrapa Monitoramento por Satélite**

Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803 - Parque São Quirino

CEP 13088-300 Campinas-SP – BRASIL

Caixa Postal 491, CEP 13088-300

Fone: (19) 3256-6030

Fax: (19) 3254-1100

[sac@cnpm.embrapa.br](mailto:sac@cnpm.embrapa.br)

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

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Ivo Pierozzi Jr.*

Secretária: *Shirley Soares da Silva*

Membros: *Ana Lúcia Filardi, Carlos Alberto de Carvalho, Eliane Gonçalves Gomes, Graziella Galinari, Luciane Dourado, Maria de Cléofas Faggion Alencar e Mateus Batistella*

Supervisão editorial e revisão do conteúdo: *Ivo Pierozzi Jr.*

Revisão gramatical e ortográfica: *Comitê Local de Publicação*

Normalização bibliográfica: *Maria de Cléofas Faggion Alencar*

Diagramação e editoração eletrônica: *Shirley Soares da Silva e Eliane Gonçalves Gomes*

**1ª edição**

1ª impressão (2003): 30 exemplares

**Fotos:** Arquivo da Unidade

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

Gomes, Eliane Gonçalves

Subsídios para elaboração e implantação da Agenda 21 do município de Campinas-SP. / Eliane Gonçalves Gomes, Marta Camargo de Assis, Ivo Pierozzi Jr., Evaristo Eduardo de Miranda. – Campinas : Embrapa Monitoramento por Satélite, 2003

29p. : il. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 32)

ISSN 0103-78110

1. Agenda 21 2. Campinas – Políticas Públicas 3. Campinas – Gestão Ambiental. I. Assis, Marta Camargo de. II. Pierozzi Júnior, Ivo. III. Miranda, Evaristo Eduardo de. IV. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite (Campinas-SP). V. Título. VI. Série.

CDD 333.7098161

## **Autores**

**Eliane Gonçalves Gomes**

Pesquisador II - Embrapa Monitoramento por Satélite

[eliane@cnpm.embrapa.br](mailto:eliane@cnpm.embrapa.br)

**Marta Camargo de Assis**

Pesquisador III - Embrapa Monitoramento por Satélite

[marta@cnpm.embrapa.br](mailto:marta@cnpm.embrapa.br)

**Ivo Pierozzi Jr.**

Pesquisador III - Embrapa Monitoramento por Satélite

[ivo@cnpm.embrapa.br](mailto:ivo@cnpm.embrapa.br)

**Evaristo Eduardo de Miranda**

Pesquisador III - Embrapa Monitoramento por Satélite

[mir@cnpm.embrapa.br](mailto:mir@cnpm.embrapa.br)

## **Colaboradores**

**Carlos Alberto de Carvalho**

Analista de Sistemas - Embrapa Monitoramento por Satélite

[calberto@cnpm.embrapa.br](mailto:calberto@cnpm.embrapa.br)

**Fábio Ricardo Marin**

Pesquisador II - Embrapa Monitoramento por Satélite

[fabio@cnpm.embrapa.br](mailto:fabio@cnpm.embrapa.br)

**Gustavo Souza Valladares**

Pesquisador II - Embrapa Monitoramento por Satélite

[gustavo@cnpm.embrapa.br](mailto:gustavo@cnpm.embrapa.br)

**José Roberto Miranda**

Pesquisador III - Embrapa Monitoramento por Satélite

[jrm@cnpm.embrapa.br](mailto:jrm@cnpm.embrapa.br)

**Marcelo Guimarães**

Pesquisador II - Embrapa Monitoramento por Satélite

[marcelo@cnpm.embrapa.br](mailto:marcelo@cnpm.embrapa.br)

**Oswaldo Tadatomo Oshiro**

Analista de Sistemas - Embrapa Monitoramento por Satélite

[osvaldo@cnpm.embrapa.br](mailto:osvaldo@cnpm.embrapa.br)

**Natália Macedo Ivanauskas**

Pesquisador II - Embrapa Monitoramento por Satélite

# Sumário

Introdução .....	7
Objetivos .....	8
Diagnóstico Ambiental de Campinas.....	8
Solos.....	8
Água .....	11
Ar .....	15
Vegetação .....	16
Glossário .....	20
Fauna .....	21
Cartografia e Iconografia.....	24
Mapas Temáticos.....	24
Capacidade de uso das terras .....	24
Uso das terras .....	24
Impacto ambiental da agricultura .....	25
Sustentabilidade agrícola .....	25
APA de Sousas e Joaquim Egídio.....	25
Fotos Aéreas.....	26
Imagens Orbitais.....	26
WebGIS.....	26
Conclusões .....	27
Referências .....	28

## **Subsídios para Elaboração e Implantação da Agenda 21 do Município de Campinas-SP**

---

*Eliane Gonçalves Gomes*

*Marta Camargo de Assis*

*Ivo Pierozzi Jr.*

*Evaristo Eduardo de Miranda*

### **Introdução**

A elaboração da Agenda 21 é um processo participativo e ocorre nos níveis internacional (Rio 92 e seus desdobramentos), nacional, estadual e municipal ou local.

A Agenda 21 é o resultado de compromissos assumidos pelos países durante a Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ECO 92. Reflete um consenso mundial e um compromisso político, no nível mais alto em relação ao desenvolvimento e cooperação ambientais (SÃO PAULO, 1992).

No caso brasileiro, a elaboração da Agenda 21 pressupõe a composição de um plano estratégico de desenvolvimento sustentável para o país, com base em estratégias e linhas de ação. Este processo é dinâmico, com interação entre o setor público e a sociedade civil. Inicialmente, foram selecionadas áreas temáticas que incorporam a complexidade do país e suas regiões dentro do conceito de sustentabilidade. Os temas selecionados foram: Agricultura Sustentável; Cidades Sustentáveis; Infra-estrutura e Integração Regional; Gestão dos Recursos naturais; Redução das Desigualdades Sociais; Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável.

Em 1997, no nível nacional, foi instituída a Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional (CPDS), que concluiu a primeira fase de seus trabalhos em 2002 (BEZERRA et al., 2002; BRASIL, 2002). A descrição do processo de consulta realizado no Estado de São Paulo pode ser encontrada em São Paulo (2001). Neste documento destacam-se as indicações institucionais e as escolhas consensuais das propostas de reformulação, inclusão e exclusão de estratégias e ações.

Após a etapa de discussão nos estados, a discussão encaminha-se para os municípios, com o intuito de elaborar a Agenda 21 Local, cujo objetivo é formular políticas públicas por meio de processos participativos. Os resultados deste processo devem ter escala e alcance das comunidades locais.

Conforme destacado pelo ex-presidente Fernando Henrique Cardoso, "O maior desafio da Agenda 21 Brasileira é internalizar nas políticas públicas do país os valores e princípios do desenvolvimento sustentável. Esta é uma meta a ser

atingida no mais breve prazo possível. A chave do sucesso da Agenda 21 Brasileira reside na co-responsabilidade, solidariedade e integração desenvolvidas por toda a sociedade ao longo de sua construção. O próximo desafio é implementá-la, para que o Brasil alcance novo padrão civilizatório em um contexto mundial de profundas transformações”.

O município de Campinas está em fase de elaboração da Agenda 21 através da participação de diversos agentes. Este documento reúne as informações que foram coletadas, tratadas e disponibilizadas pela Embrapa Monitoramento por Satélite no *website* <<http://www.agenda21cps.cnpm.embrapa.br/>>, como subsídios a esse processo.

## Objetivos

O objetivo deste documento é apresentar as informações reunidas, tratadas e disponibilizadas na forma de um *website*, que pode ser visto como um instrumento de informação, com vistas à gestão ambiental do município. Ou seja, o *website* elaborado e disponibilizado pode ser uma ferramenta federadora das diversas iniciativas locais.

O *website* foi desenvolvido inicialmente pela Embrapa Monitoramento por Satélite, em parceria com a Prefeitura Municipal de Campinas e SANASA - Campinas (Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A). Faz parte do conjunto de instrumentos para subsidiar a elaboração da Agenda 21 do Município de Campinas-SP, e disponibilizar, de forma simples e transparente, informações sobre meio ambiente municipal para todos os cidadãos.

Os dados numéricos, cartográficos e iconográficos apresentados no *website* têm sempre um caráter transitório, pois são passíveis de atualização, novas precisões e enriquecimentos. Portanto, devem ser considerados como documentos de trabalho, e que confere um caráter inovador de utilização da Internet.

## Diagnóstico Ambiental de Campinas

No diagnóstico ambiental de Campinas é apresentada a situação atual de alguns recursos naturais no município. Inicialmente, foram destacadas as análises referentes aos elementos **Solos**, **Água**, **Ar**, **Vegetação** e **Fauna**. Entretanto, o material apresentado pode ser complementado à medida que forem disponibilizadas outras contribuições da sociedade ou de quaisquer níveis de organização.

### Solos

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. Os 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 nos dias atuais. Com a intensificação do uso do solo com atividades antrópicas, a degradação tende a se intensificar.

O solo apresenta importante função ambiental de sustentação da vida vegetal. Também permite 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 solos, 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 carreados 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 no município com urbanização intensa.

A degradação do solo oriunda da destruição das camadas superficiais é outro problema em Campinas. 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 I.

A contaminação é outro problema dos solos campineiros. 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.

A Tabela 1 resume os principais problemas, causas e as possíveis soluções identificados para o tema Solos, como subsídios à Agenda 21 de Campinas.

**Tabela 1.** Problemas, causas e soluções identificados para o tema Solos.

<b>IMPERMEABILIZAÇÃO</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Impermeabilização dos solos nas áreas urbanas	Escoamento superficial das águas de chuva causando erosão dos solos	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)
	Escoamento superficial das águas de chuva causando inundações nas áreas mais baixas	Idem ao anterior; Impedimento legal de novos empreendimentos imobiliários em áreas de baixadas e adjacentes a corpos d'água (áreas com risco de inundações)
	Escoamento superficial das águas de chuva transportando poluentes, material orgânico e lixo para os corpos d'água, causando sua contaminação	Idem ao anterior; Educação ambiental da população procurando evitar o lançamento de lixo em locais inadequados
<b>DESTRUIÇÃO</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Pedreiras	Problema de erosão do solo e remoção da vegetação original; Impacto na paisagem; Aumento de particulados	Licença (EIA/RIMA) com proposta de recuperação; Obrigatoriedade da recuperação das áreas de lavra
Extração de argila e areia	Erosão e desmatamento nas margens dos rios; Assoreamento dos rios; Contaminação dos rios com sedimentos	Licença (EIA/RIMA) com proposta de recuperação; Obrigatoriedade da recuperação das áreas de lavra
Áreas invadidas	Erosão devido às invasões e ocupação desordenada nas periferias	Política habitacional; Fiscalização das invasões
Pastoreio intensivo	Erosão causada pela grande densidade de animais nas áreas de pastagem, acima da capacidade de suporte do solo	Estudos e mapeamentos da capacidade de suporte do solo e aptidão agrícola
Áreas de empréstimo	Erosão na forma de voçorocas e ravinas	Plano de revegetação das áreas

Tabela 1. Continuação.

<b>DESTRUIÇÃO</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Construções em áreas declivosas	Voçorocas e ravinas nas encostas, causadas por cortes e aterros em empreendimentos imobiliários	Plano de expansão urbana; Zoneamentos
Agricultura moderna	Erosão devido ao uso intensivo do solo e mecanização agrícola, causando assoreamento e contaminação dos corpos d'água	Terraceamento; Plantio em curvas de nível; Assistência técnica; Incentivo ao plantio direto; Zoneamento agrícola
<b>CONTAMINAÇÃO</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Chumbo de veículos automotores	Trânsito de veículos que no passado usavam gasolina com chumbo tetraetila	Uso do álcool anidro na gasolina para não incrementar o que já foi acumulado
Poluição industrial	Contaminação por resíduos industriais de natureza variada (metais pesados, compostos orgânicos tóxicos); Reciclagem de ascarel	Legislação e fiscalização
Herbicidas	Contaminação do solo por herbicidas devido ao uso na agricultura para controle de plantas invasoras	Indicação técnica de uso por profissional habilitado e obrigatoriedade do Receituário Agrônomo; Uso de equipamentos de segurança pelo agricultor; Fiscalização; Educação ambiental
Nitrogênio	Contaminação ambiental e lixiviação de nitrogênio causados pelo seu uso como fertilizante na agricultura, ocasionando poluição e eutrofização dos corpos d'água	Indicação correta do uso de fertilizantes nitrogenados (quantidade e parcelamento da aplicação)
Esgoto	Contaminação dos solos por esgotos residenciais que correm a céu aberto	Política habitacional; Fiscalização das invasões; Infra-estrutura de saneamento; Fossas sépticas

## Água

Dentre os rios que cortam o município de Campinas, os principais são 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, 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.

A Tabela 2 resume os principais problemas, causas e as possíveis soluções identificados para o tema Água.

**Tabela 2.** Problemas, causas e soluções identificados para o tema Água.

<b>CONTAMINAÇÃO</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
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
por Residências	Contaminação da água por fossas domésticas e esgoto não tratado e ligações clandestinas	Tratamento do esgoto; Controle e fiscalização
por Depósitos clandestinos e irregulares	Contaminação da água por resíduos tóxicos diversos	Fiscalização e cumprimento da legislação
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
por Fertilizantes químicos	Eutrofização da água por N e P	Análise do solo para determinação da quantidade ótima; Aplicação nas épocas adequadas; Educação ambiental
por Esgoto não tratado	Eutrofização e contaminação da água	Tratamento de esgoto; Cumprimento da legislação índice de gestão da água
por Ligações clandestinas	Contaminação por ligações clandestinas da área pluvial na rede de esgoto e vice-versa	Controle, atualização, fiscalização e cumprimento da legislação
por Ocupações desordenadas	Poluição da água por lançamento direto de lixo e detritos nos córregos; Assoreamento; Falta de saneamento básico	Planejamento e urbanização adequados ao solo; Implementação de ações corretivas; Controle, atualização, fiscalização e cumprimento da legislação
por Rios e Córregos	Contaminação hídrica proveniente de cidades vizinhas	Busca de parcerias em outras instâncias reguladoras e cumprimento da legislação
<b>REDUÇÃO</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Poços artesianos	Rebaixamento do nível do lençol freático	Controle, atualização e fiscalização dos poços
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

**Tabela 2.** Continuação.

<b>REDUÇÃO</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
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
Represamentos à montante (represas clandestinas)	Retenção das águas superficiais e interceptação das águas subterrâneas, com conseqüente redução da vazão dos rios e comprometimento dos recursos hídricos	Planejamento do uso adequado da água (Plano Estadual de Recursos Hídricos)
Obstrução das calhas	Represamento e redução da vazão dos rios por depósitos clandestinos, com possibilidades de enchentes	Fiscalização e cumprimento da legislação
Ligações clandestinas	Interceptação ilegal da rede de distribuição e uso perdulário ou não apropriado do recurso	Fiscalização e cumprimento da legislação; Conscientização da população
Desperdício	Redução da disponibilidade	Programa de Redução e Controle de Perdas; Campanhas educativas
Agricultura	Manejo inadequado da irrigação	Reestruturação de equipamentos; Manejo adequado do solo
<b>DEPRECIAÇÃO</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</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
Problema de saúde pública	Doenças veiculadas pela água; Campanhas educativas	Cumprimento da legislação
Elevação do custo do tratamento da água	Elevação de custos dos insumos usados no processo de purificação da água para consumo	Tratamento do esgoto; Ações visando a redução da contaminação
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

## Ar

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.

A Tabela 3 resume os principais problemas, causas e as possíveis soluções identificados para o tema Ar.

**Tabela 3.** Problemas, causas e soluções identificados para o tema Ar.

<b>EMISSÕES</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Transporte particular	Aumento da frota de veículos residentes	Incentivo ao transporte coletivo e ao uso de combustíveis alternativos
Transporte coletivo	Aumento da frota de veículos coletivos, sem o planejamento de corredores de ônibus	Planejamento de corredores de ônibus e incentivo ao transporte coletivo "limpo"
Frota itinerante	Grande fluxo de veículos nos entrocamentos e anéis viários	Busca de parcerias em outras instâncias reguladoras
Poluição industrial	Emissão de gases e particulados provenientes das indústrias localizadas no município e de cidades vizinhas	Busca de parcerias em outras instâncias reguladoras
Poluição agrícola	Emissões provenientes de queimadas (ex. cana-de-açúcar, manejo de pastagens)	Fiscalização; Cumprimento da legislação; Incentivo a práticas alternativas
Poluição residencial	Emissões geradas pela queima de lixo doméstico	Educação ambiental
<b>ALTERNATIVAS URBANAS</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Verticalização urbana	Concentração dos poluentes devido à barreira física das construções	Planejamento e legislação
Postos de gás natural	Ausência de oferta de combustíveis alternativos	Falta de legislação para regulamentar postos de gás natural; Incentivos sociais
Arborização urbana	Área urbanizada reduzida, como efeito minimizador da poluição do ar	Cumprimento do Código de Arborização do município; Incremento de áreas arborizadas

## Vegetação

A vegetação que originalmente recobria o município de Campinas era formada por um mosaico de formações. Predominavam as florestas altas e densas, com grandes árvores de troncos retilíneos, conhecidas historicamente como Mato Grosso (Florestas Estacionais Semidecíduais).

Essas florestas eram entremeadas de formações mais abertas: em alguns trechos haviam árvores de médio e grande porte, mas de troncos tortuosos e suberosos, compondo o Cerradão; em outros locais era comum a presença de árvores de pequeno porte e arvoretas esparsas, constituindo o Cerrado; finalmente, também eram comuns as Campinas, trechos onde o solo era coberto exclusivamente por vegetação herbácea (Campo Cerrado ou Campo limpo).

Estudos recentes acrescentaram à essa vegetação original outras duas formações: as Matas de Brejo (Florestas Higrófilas ou Paludosas), encontradas junto às várzeas e nascentes, e a Vegetação Rupestre dos Lajedos Rochosos, em trechos montanhosos de maior altitude.

A exemplo do que ocorreu em todo o país, o município de Campinas sofreu 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, em grande parte representada por fragmentos isolados de Florestas Estacionais Semidecíduais (2,4%), a maioria 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.

Nesta iniciativa foram reunidos dados sobre as principais áreas verdes e remanescentes florestais do município de Campinas. A metodologia adotada buscou disponibilizar, de forma clara e acessível, os resultados dos estudos científicos já realizados sobre esse tema e que colaborem para o manejo e gerenciamento desse patrimônio.

A Tabela 4 resume os principais problemas, causas e as possíveis soluções identificados para o tema Vegetação.



**Tabela 4.** Problemas, causas e soluções identificados para o tema Vegetação.

<b>AGRICULTURA</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Garantias à agricultura	Ausência de garantia para a agricultura face à especulação imobiliária; Ausência de plano diretor rural; Ausência de plano de desenvolvimento agrícola	Plano diretor rural; Plano de desenvolvimento agrícola
Inadequação ambiental	Desrespeito à legislação ambiental na propriedade	Estabelecimento e fiscalização das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal; Conservação do Solo; Controle de uso de agrotóxicos; Controle de incêndios; Educação ambiental
<b>REMANESCENTES EM ÁREAS RURAIS</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Desmatamento	Redução ou eliminação dos remanescentes	Monitoramento e fiscalização das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal; Revegetação; Incentivo à criação de RPPNs e ao turismo rural; Educação ambiental
Fragmentação	Quebra da homogeneidade e destruição parcial dos remanescentes	Revegetação visando a implantação de corredores unindo fragmentos (facilitação de troca de genes entre populações de plantas e circulação de fauna); Educação ambiental
Incêndios	Incêndio causando a destruição parcial ou total da vegetação	Continuidade da Operação Mata Fogo (fiscalização, manutenção de aceiros); Educação ambiental
Poluição da água	Assoreamento e poluição de cursos d'água	Monitoramento e fiscalização das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal; Conservação de solo; Educação ambiental
Lixo/Entulho	Contaminação dos remanescentes por lixo/entulho	Educação ambiental; Aplicação da Lei de Crimes Ambientais
Fauna	Ausência de fauna para polinização e dispersão de plantas	Revegetação e enriquecimento com espécies nativas atrativas para a fauna
Urbanização	Urbanização e especulação imobiliária	Plano Diretor

**Tabela 4.** Continuação.

<b>REMANESCENTES EM ÁREAS URBANAS</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Acesso	Fluxo de visitação e/ou acesso inadequados	Controle de acesso público (período de funcionamento, cercamento, policiamento, adequação da visitação à capacidade de carga, manutenção de trilhas)
Incêndio	Incêndio causando a destruição parcial ou total da vegetação	Continuidade da Operação Mata Fogo (fiscalização, manutenção de aceiros); Educação ambiental
Lixo/entulho	Contaminação dos remanescentes por lixo/entulho	Educação ambiental; Aplicação da Lei de Crimes Ambientais
Mata ciliar	Poluição de cursos d'água afetando a regeneração/implantação da vegetação ciliar	Monitoramento e fiscalização das Áreas de Preservação Permanente; Implantação de parques lineares; Educação ambiental
Fauna	Ausência de fauna para polinização e dispersão de plantas	Enriquecimento com espécies nativas atrativas para a fauna
Urbanização	Urbanização e ocupação desordenada	Plano Diretor
Campina	Extinção da fisionomia da campina	Revegetação com espécies oriundas do mesmo ecossistema em áreas próximas (alóctones)
Cerrado	Ameaça de extinção do Cerrado	Criação de Unidade de Conservação; Revegetação
Poluição do ar	Poluição do ar afetando a manutenção e a regeneração de plantas	Revegetação; Controle de emissão de poluentes; Fiscalização; Educação ambiental
<b>PARQUES</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Acesso	Fluxo de visitação e/ou acesso inadequados	Controle de acesso público (período de funcionamento, cercamento, policiamento, adequação da visitação à capacidade de carga, manutenção de trilhas)
Manutenção	Falta de manutenção/conservação	Fortalecimento do órgão competente (efetivo e equipamentos)

Tabela 4. Continuação.

<b>PARQUES</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Poluição do ar	Poluição do ar afetando o crescimento de plantas	Controle de emissão de poluentes; Fiscalização; Educação ambiental
<b>PRAÇAS</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Manutenção	Falta de manutenção/conservação	Fortalecimento do órgão competente (efetivo e equipamentos)
Mortalidade de plantas	Mortalidade de plantas por podas erradas, por depredação ou por doença	Educação Ambiental evitando a depredação; Treinamento da equipe de poda e jardinagem; Controle fitossanitário
Baixa diversidade	Baixa diversidade por não diversificação das espécies plantadas	Aplicação da lei de arborização municipal; Diversificação e ampliação das espécies produzidas em viveiros; Enriquecimento com espécies atrativas para a avifauna urbana
Poluição do ar	Poluição do ar afetando o crescimento de plantas	Controle de emissão de poluentes; Fiscalização; Educação ambiental
Índice de área verde	Inadequação ao índice de área verde (12m <sup>2</sup> /habitante)	Expansão da área plantada
<b>VIAS PÚBLICAS</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Manutenção	Falta de manutenção/conservação	Fortalecimento do órgão competente (efetivo e equipamentos)
Plantio inadequado	Falta de planejamento adequado de plantio	Planejamento da arborização
Mortalidade de plantas	Mortalidade de plantas por podas erradas, por depredação ou por doença	Educação Ambiental evitando a depredação; Treinamento da equipe de poda e jardinagem; Controle fitossanitário
Baixa diversidade	Uso inadequado de espécies, baixa diversidade por não diversificação das espécies plantadas	Aplicação da lei de arborização municipal
Poluição do ar	Poluição do ar afetando o crescimento de plantas	Controle de emissão de poluentes; Fiscalização; Educação ambiental
Índice de área verde	Inadequação ao índice de área verde (12m <sup>2</sup> /habitante)	Expansão da área plantada

## **Glossário**

**Arborização Urbana:** diz respeito aos elementos vegetais de porte arbóreo, dentro da cidade. Nesse enfoque, as árvores plantadas em calçadas fazem parte da arborização urbana, porém, não integram o sistema de áreas verdes (LIMA et al., 1994).

**Área em Melhor Estado de Conservação:** áreas em que as características fisionômicas e estruturais se aproximam de uma floresta primária, com dossel contínuo, vazado por árvores emergentes (SANTIN, 1999).

**Área Extremamente Perturbada:** áreas com vegetação desestruturada, estratos não definidos, árvores isoladas, representadas por um ou poucos indivíduos de cada espécie ou vários indivíduos da mesma espécie (SANTIN, 1999).

**Área Muito Perturbada:** áreas fortemente impactadas, que podem apresentar trechos melhor conservados ou pouco perturbados (SANTIN, 1999).

**Área Pouco Perturbada:** áreas em que os estratos herbáceos, arbustivo, subosque e arbóreos são bem definidos, aparentando equilíbrio entre eles, porém apresentando antigas clareiras como indícios de distúrbios passados (SANTIN, 1999).

**Área Rural:** Área onde predomina a prática agrícola, praticamente não há pavimentação de ruas.

**Área Rural/Urbana:** Área de transição entre as áreas urbanas e rurais, com características de ambas, sendo difícil sua delimitação precisa.

**Área Urbana:** corresponde às áreas edificadas destinadas ao uso residencial, comercial ou industrial (LUCHIARI, 2001). Predominam ruas pavimentadas, loteamentos e praticamente nenhuma prática agrícola.

**Área Verde:** local de uso público onde há o predomínio de vegetação arbórea dentro do limite urbano, englobando as praças (jardins públicos), parques e bosques (adaptado de LIMA et al., 1994).

**Bosques:** área verde composta por fragmentos de vegetação natural remanescente que atualmente encontram-se ilhados na malha urbana na forma de bolsões de vegetação (SANTIN, 1999).

**Parques:** Extensas áreas verdes antropizadas, gramadas e arborizadas, com função ecológica, estética e de lazer, entretanto com uma extensão maior do que as chamadas praças e jardins públicos (LIMA et al., 1994; SANTIN, 1999).

**Praças:** área cuja principal função é a de lazer. Só podem ser consideradas como área verde quando apresentam vegetação, ou seja, não são impermeabilizadas. Praças com vegetação também podem ser denominadas de Jardins Públicos. (LIMA et al., 1994; SANTIN, 1999).

**Remanescente Natural:** o que restou da vegetação original de uma região.

**Vegetação Rupestre:** vegetação que ocorre sobre afloramento de rochas.

## **Fauna**

A região de Campinas ocupa uma situação ecológica intermediária entre a porção leste do Estado, coberta pela mata tropical atlântica, e as áreas mais continentais, onde encontram-se os cerrados e florestas tropicais atlânticas semi-caducifólias ou de planalto. A fauna de vertebrados selvagens original da região também apresenta espécies nesses dois tipos de situações ecológicas. Os tangarás (*Chiroxiphia caudata*), os macacos bugios e sauás são típicos da mata atlântica, enquanto pode-se encontrar igualmente o tucano toco, característico dos cerrados, ou a seriema, também apta a áreas de vegetação aberta.

Os vários séculos de ocupação humana, a expansão da fronteira agrícola e a caça promoveram profundas mudanças na constituição dos povoamentos de vertebrados selvagens da região campineira. Primeiramente, erradicando grande parte dos ambientes naturais disponíveis para a fauna e levando ao desaparecimento de várias espécies, sobretudo carnívoros ou espécies de valor cinegético. Depois, oferecendo ambientes mais abertos de campos com a implantação de pastagens e culturas anuais e perenes, favorecendo, assim, a implantação de espécies de cerrados e campos abertos, de alimentação granívora ou com aptidão mais antropófila.

Mesmo assim, a região de Campinas apresenta centenas de espécies de vertebrados selvagens residentes ou migratórios, vários carnívoros como a lontra, gatos selvagens, furões, cachorros do mato, e animais típicos de floresta como o corujão murucututu, apesar dos remanescentes florestais do município não representarem mais de 3% da cobertura atual das terras. O conjunto dos inventários da fauna campineira desenvolvido pela UNICAMP e EMBRAPA já identificou 342 espécies de vertebrados selvagens pertencentes a 86 famílias (43 anfíbios, 227 aves, 52 mamíferos e 20 répteis).

A partir dos estudos desenvolvidos durante quase 15 anos sobre a região de Campinas, a equipe da Embrapa Monitoramento por Satélite evidenciou três grandes situações em que se enquadram os problemas e soluções enfrentados pela fauna de vertebrados selvagens do município.

Primeiro, questões relativas ao ambiente urbano, onde as espécies encontradas são antropófilas e, em princípio, estão bem adaptadas à convivência com o homem, não apresentam nenhuma característica de nocividade para os humanos e não requerem nenhum tipo de manejo. Por exemplo, as aves, além de desempenharem um papel estético, têm um peso significativo no controle de insetos. Por outro lado, existem espécies nocivas para o homem e podem servir de vetores de uma série de doenças e precisam ser controladas e monitoradas.

Assim, os mosquitos, como o *Aedes*, os ratos, camundongos, algumas espécies de morcegos e capivaras, juntamente com os animais domésticos, podem servir de vetores de endemias, como a febre amarela, dengue, leptospirose, raiva, febre maculosa etc.

Segundo, o meio rural apresenta um caso distinto, pois abriga maior diversidade de situações oferecidas à fauna de vertebrados e possui maior riqueza em espécies. É também na área rural que se encontram espécies consideradas em vias de extinção e de maior importância biológica, como o sagui de tufo preto (*Callithrix aurita*), a lontra (*Lutra longicaudis*), ou o bugio (*Alouatta fusca*). Nesse tipo de situação há maior necessidade de monitoramento e manutenção da biodiversidade e conservação dos ambientes faunísticos particularmente ricos.

Em terceiro, uma das maiores preocupações está voltada para as áreas classificadas como naturais, onde as características ambientais ainda são bastante próximas das originais (remanescentes florestais, várzeas, matas ciliares etc.) e, portanto, de maior importância para a manutenção da biodiversidade regional e local. Nessas situações existe um elenco de espécies restritas às condições "mais naturais". Uma das maiores ameaças sobre esses ambientes, e que já está e deverá ser objeto de monitoramento sistemático, é o controle de incêndios em matas remanescentes do município.

A combinação dessas três abordagens promoverá a manutenção da biodiversidade, que hoje é considerado um dos critérios de avaliação de boa qualidade de vida no âmbito municipal.

A Tabela 5 resume os principais problemas, causas e as possíveis soluções identificados para o tema Fauna.

**Tabela 5.** Problemas, causas e soluções identificados para o tema Fauna.

URBANA		
Problema	Causa	Solução
Perda de habitat	Diminuição progressiva das áreas de habitats faunísticos; Desaparecimento de espécies tradicionais frequentes	Conservação e restauração de habitats; Reflorestamento de espécies nativas
Zoonoses	Criação de habitats de animais vetores de doenças (ex. raiva, dengue, febre amarela, leptospirose, febre maculosa etc.)	Planejamento; Fiscalização das populações vetores (carrapato estrela, ratos morcegos, mosquitos <i>Aedes aegyptii</i> , etc.)
Febre maculosa	Introdução de animais silvestres em áreas urbanas de lazer e recreação (Parque Hermógenes, Taquaral, Bosque Jequitibás)	Controle veterinário dos animais (carrapaticidas, controle de criadouros e campanhas de conscientização)
Expansão urbana	Redução da riqueza faunística pela construção de condomínios e loteamentos (Sousas, Viracopos etc.)	Regulamentação/Fiscalização e índice de ocupação dos solos

Tabela 5. Continuação.

<b>RURAL</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Empobrecimento da biodiversidade	Drenagens de várzeas, expansão urbana na área rural e declínio da agricultura (A.P.A. Sousas Joaquim Egídio)	Regulamentação/Fiscalização e índice de ocupação dos solos
Degradação dos habitats	Fogo, incêndios e contaminação por poluentes (ex. agrotóxicos e esgoto), com conseqüente desaparecimento de espécies tradicionais (andorinha) (Mata Genebrinha, Santa Therezinha, Santa Elisa)	Campanhas de prevenção; Conscientização e organização local; Treinamento da comunidade para combate a focos de fogo; Planejamento; Fiscalização
Perda de habitat	Diminuição progressiva das áreas de habitats faunísticos; Desaparecimento de espécies tradicionalmente freqüentes (Parque Monsenhor Salim)	Cuidados na preservação, conservação e restauração de seus ambientes; Reflorestamento de espécies nativas; Manutenção da biodiversidade
<b>NATURAL</b>		
<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
Perda de habitat	Diminuição progressiva das áreas de habitats faunísticos; Desaparecimento de espécies tradicionalmente freqüentes (Várzeas; Córrego Rio das Pedras, Anhumas e das Cabras)	Conservação e restauração de habitats; Reflorestamento de espécies nativas
Diminuição da riqueza faunística	Fogo e incêndios (Mata Santa Genebra, Sant'Anna)	Campanhas de prevenção (Operação Mata Fogo), conscientização e organização local, treinamento da comunidade para combate a focos de fogo
Caça	Redução da riqueza faunística pela expansão da atividade agrícola/caça; Ameaça a espécies em extinção (Bacia Ribeirão Cachoeira)	Corredores ecológicos; Respeito à legislação; Educação ambiental
Espécies endêmicas	Ameaça de desaparecimento da espécie <i>Brachycephalus ephippium</i> (Mata do Observatório de Capricórnio)	Tombamento de áreas de interesse

## Cartografia e Iconografia

No *website* foram reunidos e disponibilizados dados espacializados sobre o Município de Campinas, que incluem cartas, mapas, fotos aéreas e imagens de satélites, gerados no contexto de vários projetos e ações da Embrapa Monitoramento por Satélite. Outras informações desse mesmo tipo podem ser facilmente agregadas ao projeto conforme forem sendo geradas ou reunidas.

Devido ao seu grande tamanho, os arquivos digitais das imagens disponibilizadas foram degradados para que pudessem ser disponibilizados na Internet. Ainda assim, pode-se perceber o nível de detalhamento da superfície terrestre que estes satélites conseguem capturar.

### Mapas Temáticos

Informações detalhadas podem ser encontradas no projeto Cartografia Ambiental de Campinas, disponível em <<http://www.sigcampinas.cnpm.embrapa.br/>>. Os mapas disponibilizados são do ano de 1994. Os mapas disponíveis são a seguir listados.

#### *Capacidade de uso das terras*

- Altimetria
- Hipsometria
- Declividade
- Hidrografia
- Bacias Hidrográficas
- Pedologia
- Erodibilidade
- Capacidade de Uso das Terras

#### *Uso das terras*

- Imagem Spot
- Detalhe de Imagem Spot
- Detalhe de Imagem Spot Classificada
- Imagem Sintética em Três Dimensões
- Uso das Terras



### ***Impacto ambiental da agricultura***

- Impacto Ambiental dos Insumos: Nitrogênio
- Impacto Ambiental dos Insumos: Herbicidas
- Impacto Ambiental dos Recursos: Solos
- Impacto Ambiental nos Recursos: Águas de Superfície
- Impacto Ambiental nos Recursos: Ar
- Impacto Ambiental nos Recursos: Vegetação Natural
- Impacto Ambiental nos Recursos: Fauna Selvagem
- Impacto Ambiental Total da Agricultura

### ***Sustentabilidade agrícola***

- Renda Total (R\$/Ha/Ano)
- Empregos (Homem/Ha/Ano)
- Sustentabilidade Econômica-Ambiental
- Sustentabilidade Sócio-Ambiental
- Sustentabilidade Agro-Ambiental
- Adequabilidade de Uso das Terras
- Adequabilidade da Localização dos Recursos

### ***APA de Sousas e Joaquim Egídio***

Informações detalhadas podem ser vistas no projeto Contribuição ao Planejamento e Gestão da APA Municipal de Campinas, SP, disponível em <<http://www.apacampinas.cnpm.embrapa.br/>>. Os mapas disponibilizados são do ano de 1996.

- Limites e Divisão Administrativa
- Geologia
- Hipsometria
- Declividade
- Geomorfologia
- Dados Pedológicos
- Microbacias e Rede Hidrográfica
- Capacidade de Uso Agrícola das Terras
- Cobertura Vegetal / Uso das Terras
- Habitats Faunísticos
- Infra-Estrutura / Impactos Localizados
- Restrições / Recomendações Legais para Ocupação e Uso das Terras
- Situação Legal do Uso das Terras
- Adequabilidade do Uso das Terras

## Fotos Aéreas

As fotos aéreas disponíveis referem-se ao Mosaico de Campinas (2001 - Colorido) e a Quadros de Campinas (1994 - Preto e Branco).

## Imagens Orbitais

No *website* foram disponibilizados alguns exemplos de imagens de satélites que podem contribuir no diagnóstico ambiental e na elaboração da Agenda 21 municipal de Campinas.

- LANDSAT (imagem de 2002 - Resolução de 30 metros)
- SPOT V (imagem de 2003 - Resolução de 5 metros)
- Eros (imagem de 2002 - Resolução de 2 metros)
- Ikonos (imagem de 2001 - Resolução de 1 metro)
- Quick Bird (imagem de 2002 - Resolução de 0,70 metro)

## WebGIS

Para democratizar o acesso às informações e aos mapas gerados neste projeto, utilizou-se o software livre MapServer que apresenta as informações na forma de WebGIS, um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para uso na Internet.

Para cada item do diagnóstico ambiental (Solos, Água, Ar, Vegetação e Fauna) foram disponibilizados mapas temáticos, conforme os temas apresentados na Tabela 6. Além desses, estão igualmente disponíveis imagens dos satélites LANDSAT, SPOT V e EROS e algumas referências geográficas do município, como os limites dos municípios da Região Metropolitana de Campinas, as Administrações Regionais, as rodovias, as bacias hidrográficas e a hipsometria.

Para o tema Vegetação é ainda facultada uma busca por análise espacial, cruzando-se as informações sobre área (em m<sup>2</sup>), região (urbana ou rural), conservação (extremamente, muito ou pouco perturbado e em melhor estado de conservação), formação (floresta estacional semidecidual, cerrado, floresta higrófila) e tipo (remanescente, bosque ou parque).

**Tabela 6.** Mapas temáticos disponíveis no WebGIS da Agenda 21 de Campinas.

	<b>Mapa Temático</b>
<b>Solos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geologia</li> <li>• Impermeabilização da Área Urbana</li> <li>• Problemas Ambientais Relacionados ao Tema Solo</li> </ul>
<b>Água</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poços</li> <li>• Hidrografia</li> <li>• Problemas Ambientais Relacionados ao Tema Água</li> <li>• Chuvas do dia 17 de fevereiro de 2003</li> <li>• Áreas Alagadas</li> <li>• Pontes e Passarelas danificadas</li> <li>• Adutoras Danificadas</li> </ul>
<b>Ar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mancha Urbana</li> <li>• Rodovias</li> <li>• Emissões de Poluição das Rodovias</li> </ul>
<b>Vegetação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura Vegetal Inicial</li> <li>• Cobertura Vegetal Final</li> </ul>
<b>Fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolsões Verdes</li> <li>• Culturas e Reflorestamento</li> <li>• Urbanização Densa</li> </ul>

## Conclusões

A Embrapa Monitoramento por Satélite conseguiu inovar na forma como estruturou o conteúdo dos subsídios à elaboração da Agenda 21 para o município de Campinas, apresentados neste documento. O resultado obtido, na forma de um *website*, com interação inteiramente amigável ao usuário, constituiu-se num sistema de informações de gestão ambiental estratégica para a cidade de Campinas, SP, que integra um conjunto de instrumentos capaz de reunir e apresentar um diagnóstico atual dos principais recursos naturais do município, como solo, água, ar, vegetação e fauna. O sistema dispõe de dados espacializados desses cinco temas, incluindo cartas, mapas temáticos, fotos aéreas e imagens de satélites, e ainda possibilita que outras informações sejam facilmente incluídas, conforme forem sendo geradas ou reunidas.

Do ponto de vista metodológico, a principal inovação foi a utilização de um recurso que começa a se disseminar na Internet: o /Geoweb/ ou /WebGIS/, uma ferramenta que surgiu como complemento aos sistemas de geoprocessamento, servindo como um mecanismo de disponibilização da geoinformação através da Internet e que possibilita operações com bases de dados já consolidadas, podendo gerar novos mapas e sobrepor informações, de acordo com o interesse do usuário. Entre outras vantagens, a visualização de mapas e informações torna-se possível sem a necessidade de *softwares* especializados.

O sucesso obtido na realização desse trabalho abre novas perspectivas da atuação da Unidade no atendimento de demandas semelhantes de seus clientes e usuários de geoinformação.

## Referências

BEZERRA, M. C. L.; FACCHINA, M. M.; RIBAS, O. **Agenda 21 brasileira: resultado da consulta nacional**. Brasília: MMA/PNUD, 2002. 154p.

BRASIL. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. **Agenda 21 brasileira: ações prioritárias**. Brasília, 2002. 160p.

LIMA, A. M. L.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. C.; SOUSA, M. A. L.B. S.; FIALHO, N. O.; DEL PICCHIA, P. C. D. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZACAO URBANA; ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., São Luis. **Anais...** São Luís: UEMA/EMATER-MA, 1994. p.539-553.

LUCHIARI, A. 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, USP, São Paulo, n.14, p.47-58. 2001.**

SÃO PAULO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Agenda 21**. São Paulo: CETESB, 1992. 160p.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Agenda 21 brasileira - propostas do Estado de São Paulo: relatório final**. São Paulo, 2001. 269p.

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



---

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

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES DO  
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE  
MONITORAMENTO POR SATÉLITE