

ISAAC TCHIKUNDAMA LIYALE SASSOMA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE
INFLUÊNCIA DO DISTRITO INDUSTRIAL DE RIO
CLARO – SP**

Monografia apresentada à Comissão do Trabalho de Formatura do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Unesp, Campus de Rio Claro (SP), como parte das exigências para o cumprimento da disciplina Trabalho de Formatura no ano letivo de 2009.

Orientador: Dr. Roberto Braga
Co-orientador: Eng^o. Adriano Bressane

Rio Claro – SP
2009

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO DISTRITO INDUSTRIAL DE RIO CLARO – SP

*Monografia apresentada à Comissão do Trabalho de
Formatura do Curso de Graduação em Engenharia
Ambiental do Instituto de Geociências e Ciências
Exatas – Unesp, Campus de Rio Claro (SP), como
parte das exigências para o cumprimento da
disciplina Trabalho de Formatura no ano letivo de
2009.*

ISAAC TCHIKUNDAMA LIYALE SASSOMA

**Orientador: Dr. ROBERTO BRAGA
Co-orientador: Eng. ADRIANO BRESSANE**

**Rio Claro – SP
2009**

628.092 Sassoma, Isaac Tchikundama Liyale
S252d Diagnóstico ambiental da área de influência do distrito industrial de
Rio Claro - SP / Isaac Tchikundama Liyale Sassoma. - Rio Claro : [s.n.],
2009
62 f. : il., figs., forms., tabs., quadros, fots., mapas

Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Roberto Braga
Co-Orientador: Adriano Bressane

1. Engenharia ambiental. 2. Diagnóstico ambiental. 3. Resíduos
sólidos industriais. 4. Contaminação do solo e da água. 5. Impactos
ambientais. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

AGRADECIMENTOS

Á Deus por me conceder o dom vida;

Aos meus pais, Martinho Sassoma e Madalena Nandele que a pesar de todos os obstáculos, tornaram possível minha formação universitária. E as minhas amabilíssimas irmãs pelo carinho e paciência.

Ao estimado prof. Dr. Roberto Braga, pela orientação, acessibilidade e disposição em esclarecer minhas eventuais dúvidas.

Ao Eng. Adriano Bressane, meu co-orientador e amigo pelo apoio e seus ensinamentos valiosos.

Á minha grande companheira Anna Paula, mulher especial e atenciosa que nos momentos difíceis soube me alimentar de forças e conselhos salutares.

Á FESA (Fundação Eduardo dos Santos) e o Governo da Província de Benguela (Angola), pelo convênio realizado com a UNESP.

Aos professores; Rolando, Marcelo, Naves, Vasquez, Zaine, Denis, Jairo, Jonas, Carlos Nóbrega (in memória).

Aos meus colegas e amigos Matheus (Matucu), Rafael (Manbarras), Emanuel (Tchaka), Castelo, Josias, Délcio, Eduardo Kelú e os colegas da Rep. Tchississiguabi.

Á todos os professores, funcionários, e colegas que de uma forma especial me ajudaram para realização da minha formação universitária.

“A intelectualidade é o pressuposto da liberdade”.

Ao meu irmão Drº Francisco Bíquiel Sassoma (in memória).

RESUMO

As atividades econômicas, sejam elas de grande ou pequeno porte, podem ocasionar uma série de alterações ambientais, nem sempre reversíveis, prejudicando a sociedade e sua qualidade de vida. Muitas atividades potencialmente poluidoras já foram instaladas nos mais diversos municípios brasileiros, tal como o Distrito Industrial de Rio Claro/SP, o que permite sintetizar os variados impactos ocasionados ao meio ambiente. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo fazer um diagnóstico ambiental na área de influência do Distrito Industrial de Rio Claro/SP, situada na malha urbana do referido município. Como resultado obtido verificou-se a existência de estudos prévios correlatos, sobretudo, o diagnóstico e um estudo das diversas implicações que advém das atividades impactantes, além disso, verificou-se a delimitação da área de influência do distrito e seus derivados impactos ocasionados na área de influência, as etapas de prognóstico e as medidas mitigadoras e se estes atendem as atividades técnicas mínimas exigidas na legislação urbanística e ambiental aplicável.

Palavras – Chaves: Resíduos Sólidos Industriais, Contaminação do Solo e da Água, Impactos Ambientais.

ABSTRACT

Economic activities, whether large or small, can cause a range of environmental changes, not always reversible, harming society and its quality of life. Many potentially polluting activities have already been installed in various Brazilian cities, just as at the industrial district of Rio Claro / SP, which allow the synthesis of the many environmental impacts. In this sense, this report aims to make an environmental assessment in the influence area of the industrial district of Rio Claro / SP, located in the urban area of the city. As a result, the existence of prior related studies was observed, especially the diagnosis and study of the many implications that arises from activities impacting, and further, there was a demarcation of the influence area of the district and its derivatives impacts in the influence area, the steps of prediction and mitigation measures and if these activities meet the minimum technical requirements in planning and environmental applicable legislation.

Key – Word: Waste Solid Industrial, Contamination of Soil and Water, Environmental Impacts.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Localização da Área de Estudo	2
1.2. Objetivos	3
2. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS	4
2.1. Revisão bibliográfica complementar	4
2.2. Elaboração de questionários e a sua aplicação em algumas empresas	4
2.3. Levantamento de Campo	4
2.4. Análise e discussão dos materiais levantados	5
2.5. Elaboração do texto final da monografia	5
3. REVISÃO DE LITERATURA	6
3.1. Distrito Industrial	6
3.2. Finalidades ou justificativas para a implantação de Distrito Industrial	8
3.3. Objetivos gerais da implantação de Distritos Industriais	8
3.4. Conceituação e tipos	9
3.5. Integrações à política industrial, localização e tamanho	11
3.6. Pré-requisitos básicos e estudos de viabilidade para a implantação de um distrito industrial	12
3.7. Plano diretor do distrito	13
3.8. Critérios ambientais na localização de distritos industriais	13
3.8.1. Critérios físicos	14
3.8.2. Critérios antrópicos	15
4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA	20
4.1. Aspectos Geológicos	20
4.2. Aspectos Pedológicos	22
4.3. Aspectos Geomorfológicos	22
4.4. Aspectos da Vegetação	25
4.5. Aspectos da Hidrografia	26
4.6. Caracterização Climática	27
4.7. Intensidade e direção dos Ventos	29
4.8. Meio Sócio-econômico e de Infra-estrutura	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
5.1. Caracterização do Distrito Industrial	35

5.2. Números de Industriais no Distrito Industrial.....	35
5.3. Poluição industrial	41
5.4. Poluição do solo.....	41
5.5. Poluição das Águas	43
5.6. Resíduos sólidos	49
5.7. Resíduos industriais	51
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
7. REFERÊNCIAS	56
8. ANEXO.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área de estudo.....	3
Figura 2. Mapa geológico do município de Rio Claro – Formações da área de estudo.....	21
Figura 3: Mapa simplificado de províncias geomorfológicas do Estado de São Paulo, com localização da área de estudo (laranja). (Adaptado de: ALMEIDA, 1964).	23
Figura 4: Unidades geomorfológicas da Bacia. (Adaptado de: Ceapla; Ross & Moroz, 1997).	24
Figura 5: Mapa de Biomas do Estado de São Paulo.....	25
Figura 6: Mapa de vegetação do Estado de São Paulo.....	26
Figura 7: Sub-bacias Hidrográficas do Rio Corumbataí. Fonte: Elaborada a partir de Valente, 2001.	27
Figura 8: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro - SP – 2005.	28
Figura 9: Distribuição das classes de ocupação e uso do solo. (Fonte: RODRIGUES, 1991).	31
Figura 10: Recorte do mapa de uso e ocupação do solo do setor sul do Distrito Industrial de Rio Claro.	40
Figura 11: Deposição de resíduo industrial na Empresa Fiberglass – Distrito Industrial.	43
Figura 12: Resíduos sólidos jogados nas margens de um córrego por trás da empresa Potencial no Distrito Indústria, contaminando o corpo d'água.	45
Figura 13: Cercas próximas aos cursos d'água, Fonte: Arquivo pessoal, Setembro de 2009.	46
Figura 14: Deposição de lixo/entulho em área próxima ao curso hídrico e plantio de bambus nas margens.	47
Figura 15: Anfiteatro de nascentes.	47
Figura 16: Ravinamento em trechos da estrada próxima ao Rio Corumbataí.....	48
Figura 17: Depósito de lixo nas margens da estrada do Sobrado e do Rio Corumbataí.	48
Figura 18: Margens do rio Corumbataí.	49
Figura 19: Deposições de lixo no município de Rio Claro em 1998.....	50
Figura 20: Deposição de resíduos sólidos de forma inadequada na área do distrito industrial e entorno.	51

Figura 21: Disposição de resíduos sólidos descartados a céu aberto no terreno próprio da empresa.....52

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Coluna estratigráfica da Bacia do Paraná na região de Rio Claro.....	20
Tabela 2. Caracterização resumida dos ventos no ano de 2005.	29
Tabela 3. Caracterização resumida dos ventos no ano de 2006.	30
Tabela 4. Descrição das classes de ocupação e uso do solo.	32
Tabela 5. Distribuição das empresas do Distrito Industrial.....	36
Tabela 6. Relação das empresas existentes do setor sul do Distrito Industrial - porção leste.	38

1. INTRODUÇÃO

O trabalho de monografia ora apresentado visa preencher um dos requisitos exigidos para o cumprimento da disciplina Trabalho de Formatura no ano letivo de 2009, junto ao Curso de Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista (UNESP).

Muitas atividades potencialmente poluidoras já foram instaladas nos mais diversos municípios brasileiros, o que permite sintetizar os variados impactos ocasionados ao meio ambiente, a exemplo da expansão urbana desordenada que causa a degradação de nascentes de cursos d'água, da paisagem, a poluição por falta de saneamento básico e a deteriorização da rede de drenagem. Entre tais atividades, os Pólos Industriais e/ou grandes Indústrias, poluem o ar, a água e o solo, ameaçam os ecossistemas existentes e ainda podem causar conflito de uso e ocupação industrial/turismo/pesca/lazer.

Entende-se por distrito industrial o parcelamento do solo para fins de implementação do setor secundário da economia, onde as soluções de infra e superestrutura são implementadas coletivamente (SEMA, 2004).

O Distrito Industrial do município de Rio Claro surgiu a partir da década de 70, quando a capital São Paulo já não absorvia o número elevado de indústrias, às quais foram em busca de novos pólos no interior, o Distrito localiza-se na zona norte da cidade e é regulamentado pela Legislação Municipal, e ocupa uma área total de 11 milhões de m² (OLIVEIRA, 1994).

A Prefeitura de Rio Claro (SP), visando atrair estas indústrias e promover o crescimento municipal, ativando a industrialização do município, definiu um zoneamento industrial para cidade e promoveu o planejamento urbano.

Já em 1994 o Distrito Industrial de Rio Claro, contava com um total de 26 estabelecimentos (OLIVEIRA, 1994), hoje segundo dados da secretaria de desenvolvimento econômico o distrito industrial conta com 47 indústrias instaladas; Na sua maioria indústrias químicas mecânicas e metalúrgicas.

Naturalmente o Distrito Industrial de Rio Claro (SP) continua a se expandir, necessitando de uma reavaliação da região inicialmente destinada como Zona Industrial e um diagnóstico ambiental atual.

Tais atividades com seus respectivos impactos são apenas uma síntese da degradação ambiental causada pela ação humana, podendo ser reduzidos ou ampliados de acordo com o local, o ecossistema, e o povo que nele habita.

Se impacto ambiental é alteração do meio ambiente provocada por ação humana, então é claro que tal alteração pode ser benéfica ou adversa.

No âmbito da avaliação de impacto ambiental, o diagnóstico constitui-se em parte fundamental, sendo a base para o estudo das diversas implicações que advém da atividade impactante. No escopo dos estudos de impacto ambiental propriamente dito, o diagnóstico deve ser precedido pela delimitação da área de influência do projeto impactante e deve anteceder as etapas de prognóstico e preposição das medidas mitigadoras.

Na busca de contribuir com tais análises, este trabalho tratará do diagnóstico ambiental da situação geoambiental (física) e da existência de instrumentos legais sobre a área de influência do distrito industrial de Rio Claro.

1.1. Localização da Área de Estudo

Rio Claro é um município brasileiro do estado de São Paulo, nas coordenadas 22° 05' e 22° 40' S, 47° 30' e 47° 55' W, com uma área de 499,9 km², numa altitude de 613 metros (marco zero do IBGE) faz divisa com os seguintes municípios: Corumbataí e Leme - (Norte), Piracicaba - (Sul), Araras e Santa Gertrudes - (Leste), Ipeúna e Itirapina - (Oeste). Situada na região de Campinas, a 240 km do porto de Santos, 85 km do Aeroporto Internacional de Viracopos, 200 km do Aeroporto Internacional de Guarulhos e a 157 km em linha reta (e 173 km por rodovia) da capital paulista.

O Distrito Industrial localiza-se a norte da sede do município de Rio Claro, que está delimitado á sul pelo Anel Viário e a leste pela Avenida Brasil (Figura 1).

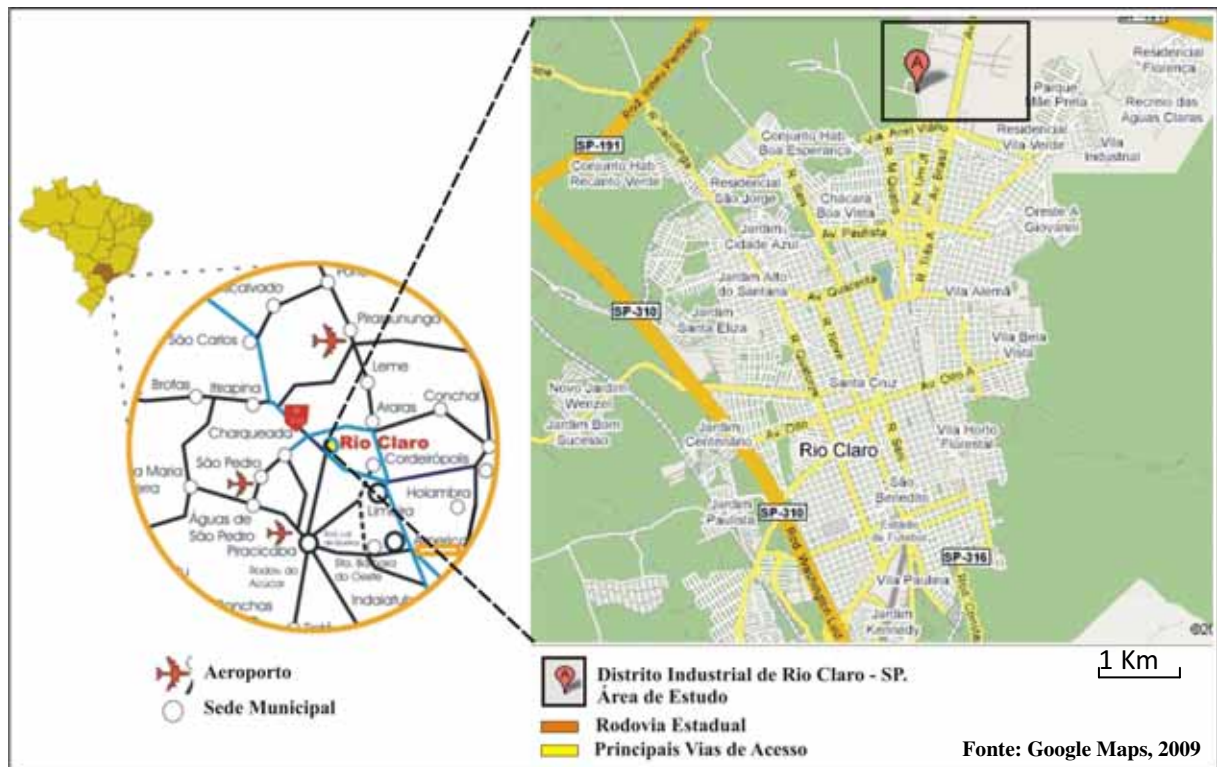


Figura 1: Localização da área de estudo

1.2. Objetivos

Principal

O objetivo do presente trabalho foi diagnosticar, de forma holística e sistêmica, os impactos ambientais sobre a área de influência do Distrito Industrial do município de Rio Claro (SP).

Secundários

- Diagnóstico da área: caracterização dos fatores geoambientais, tal como geopedologia, topografia, drenagem, vegetação e ocupação antrópica, como condicionantes de susceptibilidade a degradação por empreendimentos industriais;
- Previsão de impactos potenciais: caracterização dos empreendimentos instalados no Distrito Industrial, análise de seu crescimento, bem como identificação dos possíveis impactos ambientais decorrentes destes empreendimentos sobre a área;
- Diagnóstico in situ: avaliação em campo de impactos decorrentes da instalação e operação dos empreendimentos industriais da área de estudo;

- Diagnóstico do estado de qualidade ambiental da área de estudo: análise integrada dos impactos reais pelo cruzamento e interação dos dados de caracterização dos fatores geoambientais (diagnóstico da área), impactos previstos na literatura e observados em campo (diagnósticos);
- Estudo das legislações federais, estaduais, e municipais aplicáveis e investigar a existência de Estudos de Impacto Ambiental, bem como o atendimento destes a exigências técnicas da referida legislação;

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Seguindo recomendações de Ruiz (1996), para alcançar os objetivos deste trabalho serão importantes os seguintes procedimentos metodológicos:

2.1. Revisão bibliográfica complementar

- Buscar subsídios junto à prefeitura de Rio Claro sobre o Plano Diretor Municipal e o Estatuto das Cidades (Lei 10.257, de 10 de julho de 2001);
- Consultar a legislação pertinente (Resolução CONAMA nº. 001, de 23 de janeiro de 1986; Constituição Federal (1988) – Capítulo VI - Do Meio Ambiente; Lei de Crimes Ambientais – Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998).
- Trabalhos técnico-acadêmicos anteriores;

2.2. Elaboração de questionários e a sua aplicação em algumas empresas

- Com objetivo de identificar intervenções ambientais, tal como seus principais resíduos e as suas disposições finais.

2.3. Levantamento de Campo

- Localizar com GPS as empresas com objetivo de identificar a sua distribuição dentro do Zoneamento Industrial;
- Aplicação dos referidos questionários as empresas;
- Identificação por observação em campo de possíveis evidências de degradação da qualidade ambiental.

2.4. Análise e discussão dos materiais levantados

- Análise e síntese dos resultados obtidos com o levantamento de dados e informações pela revisão bibliográfica, questionários e observações em campo, estabelecendo correlações de causa e efeito para os impactos identificados e suas prováveis fontes.

2.5. Elaboração do texto final da monografia

- Síntese e descrição dos resultados obtidos, bem como das demais partes do trabalho conforme as normas de redação da monografia e outras definidas pela comissão para esse fim.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Distrito Industrial

O crescimento das cidades traz consigo problemas técnicos de infra-estrutura urbana, como fornecimento deficiente de água, de energia elétrica, problemas de saneamento e circulação. Nesse panorama quer se ressaltar o aspecto caótico da ocupação desordenada do solo, onde se podem observar áreas residenciais misturadas a áreas industriais, transporte de cargas ou produtos e de matérias primas mesclado com as demais circulações num sistema viário subdimensionado, que chegam a grandes congestionamentos, principalmente nas chamadas horas de pico (FAUUSP, 1974).

A industrialização das cidades passa a exigir um tratamento adequado, regido por programa de planejamento para que se possa obter uma maximização dos resultados da produção industrial e proveito geral para as populações urbanas (FAUUSP, 1974).

Distrito Industrial está correlacionado com diretrizes de planejamento que providenciem-lhe uma área apropriada ao funcionamento das indústrias, provendo uma infra-estrutura adequada, arruamentos e circulações necessárias, bem como os demais equipamentos sociais, administrativos, residenciais e comerciais para o pessoal operário nele empregado (FAUUSP, 1974).

Desse modo, uma área destinada ao distrito industrial é selecionada dentre aquelas que apresentam potencial para tal, após detidas análises e várias considerações a respeito de outras possíveis alternativas, lembrando ainda que elas devam, por sua vez, estar integradas no plano da região e do município em que se situem (FAUUSP, 1974).

Segundo a FAUUSP ao se falar em áreas industriais, pode-se chamar a atenção para as muitas denominações existentes, e que de uma maneira ou outra se referem a uma ocupação industrial do solo. Assim, para ter uma noção da variação dos termos e qual o tipo de abrangência de seu significado, pode-se, consultando a bibliografia especializada, distinguir entre:

- Região industrial: área geográfica definida e reservada ao uso industrial, sem que necessariamente tenha uma estrutura natural de recursos que propicie o desenvolvimento industrial;

- Área Industrial: área geográfica bem definida reservada ao uso industrial pela potencialidade dos recursos naturais que possui, e que servem como indutores ao estabelecimento de um processo de desenvolvimento industrial;
- Zona Industrial: é uma área definida, dentro de uma área urbana, onde institucionalmente podem se localizar indústrias que atendam a pré-requisitos urbanísticos bem determinados;
- Distrito Industrial: é uma área onde o planejador promoveu o advento de infraestrutura necessária ao estabelecimento de um processo de desenvolvimento, que depende basicamente da infra-estrutura urbana já existente;
- Parque Industrial: é um conjunto de indústrias estabelecidas numa região, cujo processo de desenvolvimento industrial não necessariamente se fez de um modo planejado;
- Cidade Industrial: é um adjetivo algumas vezes substantivo, que indica o caráter histórico de tradição industrial de uma cidade;
- Núcleo Industrial: qualquer concentração industrial ocupando pequena área urbana e que age como pólo gerador de serviços industriais para a coletividade urbana que o envolve.

A esses conceitos deve-se associar ainda aquele de centro industrial que é basicamente um instrumento de planejamento e sua resultante efetivação consubstanciada pela ocupação racional de uma área bem definida, na qual se associa um conjunto de motivações e providencias indutoras de um processo de desenvolvimento industrial, harmonizado ao processo geral de desenvolvimento econômico da região (FAUUSP, 1974).

Esclarecendo alguns pontos desta conceituação, deve-se mencionar que o centro industrial, implantado de acordo com um projeto físico, passa a ser um foco gerador de riquezas em níveis macro e micro econômico podendo vir a ser utilizado como um meio de correção dos desníveis sociais existentes entre as regiões de um país, e, cumprir também, objetivos meramente lucrativos, quando se trata de efetivar sua venda ou arrendamento. Deve-se sublinhar ainda que, ao se falar em uma área bem definida quer se obtiver a maximização dos resultados esperados com a implantação do centro industrial, e, quando se sublinha ser este centro industrial responsável também por um conjunto de motivações e providencias indutoras de um processo de desenvolvimento industrial, refere-se com isso à criação de infraestrutura adequada, de incentivos fiscais, ou mesmo de outras vantagens como, por exemplo, fornecimento de construções para acomodação das fabricas (FAUUSP, 1974).

3.2. Finalidades ou justificativas para a implantação de Distrito Industrial

De um modo geral, com a criação dos Distritos industriais, consegue-se ordenar o crescimento industrial de forma a se controlar a intensidade do processo de desenvolvimento de determinado local (ou região), incentivando-se a sua localização em prol da criação de cidades pólos de geração de atividades. Estes são os conhecidos pólos regionais, isto é, cidades que se caracterizam por gerarem empregos industriais, por reunirem as principais atividades administrativas e de serviços da região, e também por representarem expressivamente as atividades primárias, isto é, agricultura e pecuária, sendo as cidades ou municípios que centralizam maior produtividade agrícola em relação aos demais municípios e/ou cidades de sua área de influência. Com isso os distritos industriais podem ser reconhecidos como fatores de urbanização, de polarização e de ativação social.

É assim que visto os distritos industriais serem organizados de acordo com estudos de planejamento territorial, pode contribuir para o descongestionamento de certas áreas, como é exemplo de Londres, onde se assistiu a uma descentralização industrial. Desse modo consegue-se também obter uma redução nos custos da produção, revitalizar certas áreas e lhes fornecer empregos.

Os Distritos Industriais são instituídos com vistas a absorver o grande contingente de mão de obra agrícola que vai para os centros urbanos e corrigir as distorções de um crescimento desordenado, ou mesmo, em termos de oferecer emprego para o rápido aumento das próprias populações urbanas.

Por outro lado, a implantação dos Distritos Industriais deve ser realizada como programa de ação resultado das diretrizes de planejamento. E como tal, seu próprio projeto físico deve ser estudado de modo criterioso para que se consiga um correto posicionamento das industriais em relação às habitações operárias e com isso se evite, além dos problemas de poluição e saneamento, os grandes deslocamentos de população ocasionados pelas viagens trabalho-residências (FAUUSP, 1974).

3.3. Objetivos gerais da implantação de Distritos Industriais

Em termos amplos, os objetivos fundamentais da implantação de distritos industriais são definidos a partir de duas óticas ou mais precisamente de duas bases de enfoque.

O primeiro enfoque refere-se à localização planejada de unidades industriais de forma ordenada, face às dificuldades do processo de industrialização nos aglomerados de

desenvolvimento considerável, consubstanciadas, em grande medida, em: escassez de áreas ou bolsões de pressão e descongestionamento dos centros urbanos de grande porte. Em síntese, estes fatores configuram a problemática ligada diretamente aos elementos do planejamento urbano e local.

O segundo diz respeito a regiões em desenvolvimento ou com potencialidades de desenvolvimento, onde a utilização do instrumento – Distrito Industrial - tem por principal objetivo a dinamização do setor secundário, pela sua capacidade de geração de emprego e renda, pela maior capacidade de integração setorial e fortalecimento da base econômica.

Com base, portanto, nessas considerações, a implantação de distrito industrial deve observar como parâmetros balizadores os seguintes pontos:

- Desenvolvimento regional equilibrado;
- Aceleração do processo de industrialização;
- Desenvolvimento urbano-local.

Quanto ao desenvolvimento regional, o distrito industrial pode configurar-se como um instrumento hábil à descentralização concentrada, objetivando a dinamização de pólos regionais pelo direcionamento de investimentos em infra-estrutura.

Quanto à aceleração do processo de industrialização, a implantação de distritos industriais pode servir de instrumento de fomento às industriais de pequeno e médio porte, aos segmentos setoriais específicos, à implantação de complexos técnicos industriais de dimensões menores, entre outros.

Finalmente, no que respeita ao desenvolvimento urbano-local, a implantação de distritos industriais vincula-se estreitamente à indicação e criação de áreas para fins de assentamento industrial, constituindo-se, portanto, em instrumento válido no processo de reodernamento urbano e política industrial a nível local (SECRETÁRIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO, 1980).

3.4. Conceituação e tipos

Há uma diversificação bastante acentuada quanto à utilização de conceitos que caracterizam áreas reservadas ao uso industrial: Área Industrial, Zona Industrial, Parque Industrial, Núcleo Industrial e Centro Industrial. São expressões empregadas com o objetivo de caracterizar áreas no sentido mencionado, embora entre si possam apresentar diferenças de especificação. Apesar da diversificação, é difícil definir uma denominação apropriada para

um determinado tipo de planejamento industrial, uma vez que, em realidade, muitos deles são meras diferenciações semânticas.

Neste sentido é que o termo distrito industrial tem sido empregado genericamente para designar qualquer forma de aglomeração industrial planejada. Entretanto, segundo as Nações Unidas, o distrito industrial é entendido como uma área industrial onde o planejador promove a implantação de uma infra-estrutura necessária à indução de um processo de desenvolvimento industrial. Portanto, além de oferecer lotes de boa qualidade, deve oferecer uma série de facilidades e serviços a seus ocupantes.

Quanto ao tipo de distritos industriais podem ser agrupados segundo vários aspectos. Dentre eles podemos destacar:

- Distrito Industrial de Adestramento: é um tipo de distrito destinado a pequenas unidades industriais, oferecendo instalações pré-construídas, dispendo de treinamento e assistência técnica enquanto a indústria se encontra em fase de crescimento. À medida que a unidade industrial vai crescendo, passa a ocupar maior de número de instalações, até ter condições de construir as suas próprias.

A partir daí, deverá localizar-se em área apropriada no mesmo Distrito ou em outro com características adequadas.

- Distrito Industrial Auxiliar: destina-se a indústrias que trabalham em sistema de subcontratação industrial. Normalmente localiza-se em terreno ou próximo às grandes Indústrias ou complexos Industriais.
- Distrito Industrial Funcional: é aquele no qual a indústria se subdivide em unidades, cada qual funcionando com programas de produção própria, porém interligados. Caracteriza-se pela pequena escala em termos individuais; todavia, pela interligação, obtém economias de especialização caracteristicamente viáveis somente para unidades de grande escala de produção.
- Distrito Industrial Monoprodutor: abriga industriais que produzem um único tipo de produto ou grupo de produtos, permitindo um sistema coletivo de aquisição de matéria-prima, de venda e distribuição dos produtos finais e também determina requerimentos uniformes em termos de manutenção, assistência técnica, mão-de-obra, infra-estrutura, etc.

– Distrito Industrial de pesquisa: esse tipo de distrito objetiva facilitar a utilização intensiva de técnicas de alto nível, disponíveis principalmente em universidades e institutos de pesquisas, com a finalidade de adequar o processo de produção das industriais cujos

produtos envolvem conhecimentos técnicos e científicos de alta especialização (SECRETÁRIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO, 1980).

3.5. Integrações à política industrial, localização e tamanho.

Dados os objetivos preponderantes de industrialização, desenvolvimento regional e desenvolvimento urbano-local, bem como os efeitos que podem advir de uma dinamização do setor secundário – com conseqüentes reflexos na dinâmica populacional e na demanda e oferta de infra-estrutura, torna-se evidente a necessidade de que a implantação de distritos industriais seja uma ação coordenada sob diretrizes mais amplas de desenvolvimento, em especial de desenvolvimento industrial.

Nesta perspectiva, afigura-se como questão fundamental a localização do distrito. A par disso, condiciona-se também à escolha da localização o próprio êxito de implantação de um distrito industrial.

Portanto, as decisões quanto à localização devem estar sempre apoiadas em critérios científicos rigorosos e balizadas pelas diretrizes emanadas de uma política industrial ampla. O processo deve ser objeto de cuidadoso planejamento, mediante estudos de viabilidade técnica e econômica, necessidades infra-estruturais, condições ecológicas, disponibilidade de fatores de produção, potencial de mercado e, muito especialmente, a escolha ou delineamento dos tipos de indústria que se deseja desenvolver.

A partir da determinação da localização ou mais especificamente da macro-localização, o dimensionamento da área necessária para o funcionamento de um distrito industrial torna-se elemento de alta relevância para o estudo de sua viabilidade econômica.

Devido ao enorme aspecto de fatores que podem influenciar a fixação do tamanho físico ótimo necessário ao funcionamento adequado de um distrito, a amplitude da faixa de variação se torna bastante ampla, sem possibilidade de determinação de parâmetros preciosos. Desse modo, a determinação do tamanho apropriado deve considerar, pelo menos, os seguintes fatores, bem como suas inter-relações:

- Objetivos gerais e específicos da política de desenvolvimento;
- Tipos de industriais e de concentração industrial que se deseja estabelecer;
- Localização;
- Estimativas de industriais que deverão se instalar;
- Custos;
- Tamanho das industriais e escala de produção;

- Estimativas de demanda por transporte (de mercadorias e de pessoal);
- Planejamento físico interno (ao distrito industrial) e repercussões sobre seu entorno;
- Proteção ambiental;
- Escalas mínimas de demanda de infra-estrutura e serviços públicos, entre outros (SECRETÁRIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO, 1980).

3.6. Pré-requisitos básicos e estudos de viabilidade para a implantação de um distrito industrial

É regra geral o condicionamento do sucesso de um empreendimento de certa envergadura e complexidade – o caso do distrito industrial – ao nível de profundidade e abrangência dos estudos precedentes. Dessa forma, afigura-se como pré-requisito essencial à iniciativa de implantação de um distrito industrial que se proceda às pesquisas de natureza preliminar e à elaboração de um estudo de viabilidade técnica e econômica, no sentido de avaliar a iniciativa, inclusive no que se refere às diretrizes amplas de desenvolvimento e às específicas de industrialização.

Os elementos fundamentais que, via de regra, deve compor o estudo de viabilidade (*feasibility study*) são os relacionados a seguir, os quais devem ser compreendidos de forma integrada:

- Estudo de viabilidade econômica: Objetiva a análise das condições do ponto de vista econômico, de modo a servir de “ponto de apoio” à montagem de uma estratégia de atração e fomento de novas indústrias e de dinamização das existentes, tendo por base as diretrizes sobre as quais se apóia a implantação do distrito industrial. Duas naturezas configuram os objetivos: Determinação da viabilidade do distrito em localizações alternativas e recomendações sobre as indústrias mais viáveis para se implantar.
- Estudo de viabilidade técnica: Objetiva a determinação em termos físicos dos locais adequados à localização do distrito bem como o seu tamanho. Para tal, é necessário considerar as condições técnicas essenciais e indispensáveis às atividades recomendadas no estudo de viabilidade econômica, especialmente no que respeita aos requisitos em termos de investimentos em infra-estrutura.
- Estudo de viabilidade financeira: embora possa ser acoplado ao estudo de viabilidade econômica, este ponto tem como objetivos principais: Analisar as condições

financeiras para implantação do distrito, colocando-o em condições adequadas de uso; definir parâmetros rigorosos quanto às possibilidades e fontes de captação de recursos financeiros e avaliar o potencial de retorno do investimento (SECRETÁRIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO, 1980).

3.7. Plano diretor do distrito

Determinada a viabilidade, o passo seguinte dos “pré-requisitos básicos à implantação de um distrito industrial” é a elaboração do seu Plano Diretor (*Master Plan*). Seu objetivo é possibilitar a geração de facilidades e economia ao planejamento físico, bem como manter sob controle o processo de expansão. Em linhas gerais, devem ser observadas as seguintes condições:

- Pré-programação total;
- Layout funcional;
- Previsão adequada de serviços, comunicações;
- Previsão de expansão;
- Sistema de manutenção (SECRETÁRIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO, 1980).

3.8. Critérios ambientais na localização de distritos industriais

Ao iniciarmos o estudo de localização de um Distrito Industrial, do ponto de vista ambiental, duas questões básicas se destacam: a primeira quanto às dimensões da área necessária ao atendimento da demanda de implantação de estabelecimentos industriais e de apoio, no decurso de um prazo previamente determinado; a segunda, quanto às características da atividade industrial à qual se destinará o Distrito Industrial. Tanto em termos de tipologia, como em termos de porte dos estabelecimentos industriais.

A segunda questão será o motivo de uma análise histórica da industrialização regional. Sua finalidade é a determinação das fases de industrialização ocorridas e os fatores que as geraram, bem como o estágio de desenvolvimento no qual se encontra o município que pretende a implantação do Distrito Industrial. Influem também neste equacionamento a ocorrência de matérias primas, mercado consumidor ou ainda a complementaridade de atividades em desenvolvimento na região.

Estas informações, juntamente com as diretrizes políticas de desenvolvimento, em todos os níveis, permitem formular hipóteses aceitáveis como resposta a esta questão. Os dados obtidos no desenvolvimento destas duas questões configuram um painel que nos permite uma avaliação do Distrito Industrial em termos de sua compatibilização com os recursos naturais (CETESB, 1979).

3.8.1. Critérios físicos

3.8.1.1. Topografia da região

A topografia deve ser a primeira preocupação ao se analisar uma área destinada à implantação de um distrito industrial.

Pois existe um limite geralmente aceito, para as declividades dos terrenos que se pretenda destinar ao uso industrial, limite este que varia de 5 a 8 %.

O processo indicado para se fazer uma seleção de áreas de topografia adequada, para os distritos industriais consiste na elaboração de uma carta de declividades (CETESB, 1979).

3.8.1.2. Hidrogeomorfologia

Os estudos de hidrologia se fazem necessários com vistas à obtenção de informações sobre os cursos d'água existentes, sua vazão, suas possibilidades de abastecimento de água industrial, lançamento de esgoto industrial, drenagem e captação de águas superficiais.

Os estudos de águas subterrâneas têm também um grande significado, pois na falta de cursos de água superficiais de grande vazão, pode-se obter maiores quantidades nas águas subterrâneas.

A produtividade das águas subterrâneas está intimamente ligada à diversidade litológica, assim quando há predominância dos elementos porosos e permeáveis (arenitos, siltitos e mixtitos, friáveis), a produtividade no geral é boa; em caso contrário, quando prevalecem os constituintes impermeáveis (argilitos, rituitos e diamictitos), essa produtividade é quase nula.

Assim sendo, a obtenção de água em quantidades economicamente explorável está condicionada à litologia existente na área.

A qualidade da água apresenta conforme as formações geológicas, características típicas e já conhecidas. É por isso que se torna necessário, conforme a região definida, um estudo mais profundo em hidrogeologia, para interpretação dos dados obtidos, para uma melhor obtenção de água para uso industrial e /ou doméstico (CETESB, 1979).

3.8.1.3. Condições climáticas

A escolha de uma área para implantação de Distrito Industrial deve necessariamente ser precedida de um complexo estudo das condições climáticas da região. A confiabilidade de estudos relativos aos parâmetros meteorológicos está condicionada a um adequado universo de dados, em termos de densidade (pelo menos 10 anos). Este estudo deve considerar: Pressão atmosférica, precipitação pluviométrica, umidade relativa, insolação e nebulosidade; inversões térmicas, direção dos ventos e velocidade predominante os ventos.

Todas estas variáveis influem de forma significativa no processo de dispersão de poluentes na atmosfera, ressaltando-se entre elas, as inversões térmicas e a direção e velocidade do vento.

A primeira visa determinar a estabilidade térmica da atmosfera e sua influência na poluição do ar.

A segunda, além de outro critério dinâmico da mesma importância e ligado ao primeiro, indica principalmente, se a localização da área para implantação do distrito industrial apresenta-se favorável ou não em relação a aglomerados urbanos (CETESB, 1979).

3.8.2. Critérios antrópicos

3.8.2.1. Uso e ocupação do solo

Estudos quanto ao uso e tipo de solo em torno de áreas propostas para distritos industriais são importantes e recomendáveis, com a indicação dos usos urbanos e rurais.

Quanto ao uso urbano deve haver a preocupação da localização do distrito industrial estar numa distância razoável da área urbana. Ao tipo de solo deve haver a recomendação que

o distrito não seja localizado em áreas de terras férteis que estejam sendo usadas para agricultura.

A análise do tipo de uso do solo no entorno de distritos industriais, deve ser efetuada em um raio de aproximadamente 500 m a partir dos limites do distrito. Essa análise deve ser considerada como fator decisivo na localização de distritos industriais.

Para evitar futuras incompatibilidades em termos da relação indústria x residência, deve-se quando da implantação de distritos industriais procurar controlar e avaliar o desenvolvimento da cidade, restringindo o crescimento da função residencial na direção do distrito.

Estas medidas devem ser adotadas a nível municipal, através de Planos Diretores de Desenvolvimento Intregado (PDDI).

Quanto ao sistema viário, os veículos automotores terrestres constituem, juntamente com trens, aviões e embarcações marinhas, as chamadas fontes móveis de poluição do ar. As emissões de veículos automotores são provenientes do tubo de escape e das perdas por evaporação do tanque de combustíveis, carburador e respiro do Carter.

A emissão de poluentes as chamadas fontes móveis é uma função direta da velocidade média do veículo em um determinado itinerário. Esta relação nos mostra a importância que deve merecer o dimensionamento de um sistema viário, tanto no que se refere à acessibilidade a um Distrito Industrial, como ao tráfego interno do mesmo em termos de recepção e expedição de matérias primas e produção elaborada.

O dimensionamento de um sistema viário para atender a um Distrito Industrial, deve evitar centralizações em relação à área urbana, procurando deslocar o fluxo de tráfego ao Distrito desta área.

Para tanto, algumas técnicas podem ser empregadas tais como: Rotas circunferências, setas e sinais de direção; aumento na velocidade média dos veículos (média de razoável eficiência na redução das emissões), (CETESB, 1979).

3.8.2.2. Poluição do ar

Uma determinada área, para fins de implantação de um Distrito Industrial, apresenta função de uma posição física definida, características locais próprias que representam, em diferentes graus, sua atratividade.

Uma análise destas características locais, deve incluir além de parâmetros de caráter socioeconômico, aqueles de preservação do meio ambiente.

As variáveis ambientais como poluição do ar, das águas, do solo e sonora, tornaram-se neste contexto, de real importância, na medida em que a instalação de um Distrito Industrial vem a causar em maior ou menor escala, um impacto na qualidade do meio ambiente da região. Este impacto pode variar de proporções em função do conjunto de critérios ambientais que se adote na implantação deste tipo de empreendimento.

No que se referem à poluição do ar, estes critérios devem considerar: Seleção de indústrias, estudos das condições climáticas da região, sistema viário, faixa de proteção sanitária, além de um controle efetivo do uso do solo no entorno da área do Distrito industrial (CETESB, 1979).

3.8.2.3. Poluição das águas

A água, considerada como elemento vital é indispensável ao desenvolvimento de qualquer atividade humana, assume a posição de um dos principais fatores na análise de localização de um distrito industrial. Sua utilização quer como função abastecimento, quer como função recepção e abastecimento de efluentes, bem como meio de transporte, deve ser amplamente investigada.

O dimensionamento desta utilização, mesmo que estimativo, torna-se um importante instrumento de comparação e compatibilização com o potencial hídrico da região em estudo.

Os estudos referentes a escolha da área de implementação de Distritos Industriais devem considerar, além dos critérios ambientais anteriormente apresentados, aqueles relativos à problemática poluição do solo.

De uma ótica genérica, a poluição do solo é decorrente da ausência, na maioria das vezes de adequados programas de disposição final de resíduos sólidos, quer de origem industrial quer de origem doméstica (CETESB, 1979).

3.8.2.4. Resíduos sólidos industriais

Podem-se definir resíduos sólidos industriais como: qualquer produto elaborado que se apresente defeituoso, subproduto ou matéria (sólida ou pastosa), não diretamente reutilizada pela atividade que o origina.

Para efeito de elaboração de diretrizes de disposição final de resíduos sólidos industriais, estes devem ser classificados de acordo com a sua natureza, propriedades físicas ou mecânicas, condições e métodos de estocagem. Em uma comparação custo-benefício entre os principais métodos, atualmente existentes, de disposição final deste tipo de resíduo, destaca-se o aterro sanitário como sem dúvida aquele mais viável.

Paralelamente ao emprego de aterro sanitário, deve-se sempre que possível incentivar a utilização das técnicas de reciclagem de resíduos industriais.

Os aterros sanitários para recepção de resíduos sólidos industriais devem ser planejados em termos de tipologia de resíduos, evitando-se o lançamento de forma indiscriminada que pode eventualmente causar prejuízos ao solo e / ou aos recursos hídricos. Uma área proposta para Distrito Industrial deve, portanto, apresentar-se favorável à implementação de aterro sanitário, atendendo a alguns pré - requisitos, a saber: Aspectos geológicos, possibilidade de contaminação de recursos hídricos, direção de ventos e leis de uso e ocupação do solo. A coleta destes resíduos industriais é de responsabilidade das industriais do Distrito Industrial, sob orientação técnica da Municipalidade (CETESB, 1979).

3.8.2.5. Faixa de proteção sanitária

As faixas de proteção sanitária exercem um papel de significativa importância, na implantação de Distrito Industrial, como medida preventiva de controle de poluição do ar. A utilização de faixas sanitárias permite evitar problemas mais imediatos de poluição do ar, como a exposição da população a altos níveis de poluição do ar.

Uma de suas limitações é de caráter econômico, face às restrições de uso e ocupação do solo que devem ser adotados para as mesmas.

O principal objetivo no estabelecimento de faixas sanitárias é o de obter-se, dentro das mesmas, uma dispersão de poluentes até concentrações compatíveis com a saúde da população.

A concentração de um poluente na atmosfera, proveniente de uma fonte, depende das condições de emissão, meteorológicas, da topografia da região e da existência de outras condições que possam modificar a dispersão do poluente, como por exemplo, a existência de edificações na trajetória da pluma. As faixas de proteção sanitária podem ser obtidas com base metodologia, que envolva mecanismos de transporte e difusão de poluentes, quantitativos através de modelos matemáticos de dispersão atmosférica.

Entre os diversos modelos existentes, o modelo gaussiano tem sido aceito com razoável aproximação do comportamento de uma pluma.

Esta modelagem deve ser aplicada em determinada tipologia industrial, proveniente selecionada para o Distrito Industrial, a partir da vocação da região e das características e restrições ambientais do local. A utilização do recurso faixa de proteção sanitária em Distrito Industrial deve ser acompanhada de algumas recomendações básicas incluídas a seguir:

- Faixas sanitárias devem preferencialmente ser instalados a partir dos limites físicos do Distrito Industrial.
- As fontes sanitárias devem sempre ser criadas e implantadas através de dispositivo legal, inclusive o uso e ocupação do solo das mesmas.
- Estas faixas não devem ser ocupadas para usos residenciais e/ou institucionais devendo preferencialmente receber uma vegetação resistente à poluição do ar.

Pode-se tolerar dependendo de cada caso, a instalação de pequenas atividades de prestação de serviços, sem fontes de poluição do ar.

Em função do potencial poluidor das indústrias que vierem a instalar-se no Distrito Industrial, a ocupação das faixas sanitária poderá ser redefinida. É importante ressaltar, que no dimensionamento da área para o Distrito Industrial deve-se computar aquela necessária para a faixa de proteção sanitária (CETESB, 1979).

3.8.2.6. Seleção de indústrias

A tipologia industrial mais favorável a implantar-se, em uma área definida para instalação de um Distrito Industrial, deve ser obtida, a partir da vocação industrial da região, após uma detalhada análise das diversas restrições ambientais da área.

Uma seleção de indústrias, que tenha como principal objetivo, prevenir futuros problemas de poluição do ar no raio de influência do Distrito Industrial, deve empregar uma

metodologia que considere os seguintes parâmetros potencial poluidor do ar de cada tipo de indústria, porte, tipo e qualidade de combustível, tipo de processo produtivo altura física de chaminé, emissão de odores, emissão de gases e vapores e, as atuais condições da região em termos de qualidade do ar.

Entende-se aqui como poluidor do ar, a quantidade de poluente emitido por uma fonte a atmosfera e, seus respectivos reflexos na qualidade do ar da região.

Esta seleção evidencia uma maior ou menor potencialidade de instalação de uma tipologia industrial no Distrito, sem danos ao meio ambiente (CETESB, 1979).

4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

4.1. Aspectos Geológicos

De acordo Zaine (1994), a cidade de Rio Claro situa-se geologicamente na borda nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná. Na região afloram várias unidades estratigráficas da Bacia, tais como o Grupo Itararé, a Formação Tatuí do Grupo Tubarão, as Formações Irati e Corumbataí do Grupo Passa Dois, as Formações Pirambóia, Botucatu, Serra Geral e rochas intrusivas associadas aos derrames da Formação Serra Geral do Grupo São Bento, a Formação Rio Claro e diferentes tipos de coberturas cenozóicas, descritas na tabela 1.

Tabela 1 - Coluna estratigráfica da Bacia do Paraná na região de Rio Claro.

Era Cenozóica (65-2 Milhões de anos)	- Formação Rio Claro (Terciário-Quaternário: 30-2 Milhões de anos) - Depósitos recentes
Era Mesozóica (225-65 Milhões de anos)	Grupo Bauru (Cretáceo Superior: 80 Milhões de anos) Grupo São Bento (Triássico- Cretáceo Inferior): - Formação Serra Geral e intrusivas básicas associadas (Jurássico-Cretáceo Inferior: 160-100 Milhões de anos) - Formação Botucatu (Jurássico: 190-160 Milhões de anos) - Formação Pirambóia (Triássico: 210-200 Milhões de anos)
Era Paleozóica (570-225 Milhões de anos)	Grupo Passa Dois (Permiano Superior): - Formação Corumbataí (240-230 Milhões de anos) - Formação Irati (250 Milhões de anos) Grupo Tubarão:

- **Formação Tatuí** (Permiano Médio: 260 Milhões de anos)

Grupo Itararé (Carbonífero Superior-Permiano Inferior:
300-270 Milhões de anos)

Fonte: PERINOTTO; ZAINÉ, 1996.

Mais especificamente na região do Distrito Industrial de Rio Claro afloram os depósitos aluviais, a Formação Rio Claro, a Formação Pirambóia e a Formação Corumbataí, como apresentado na Figura 2, a seguir.

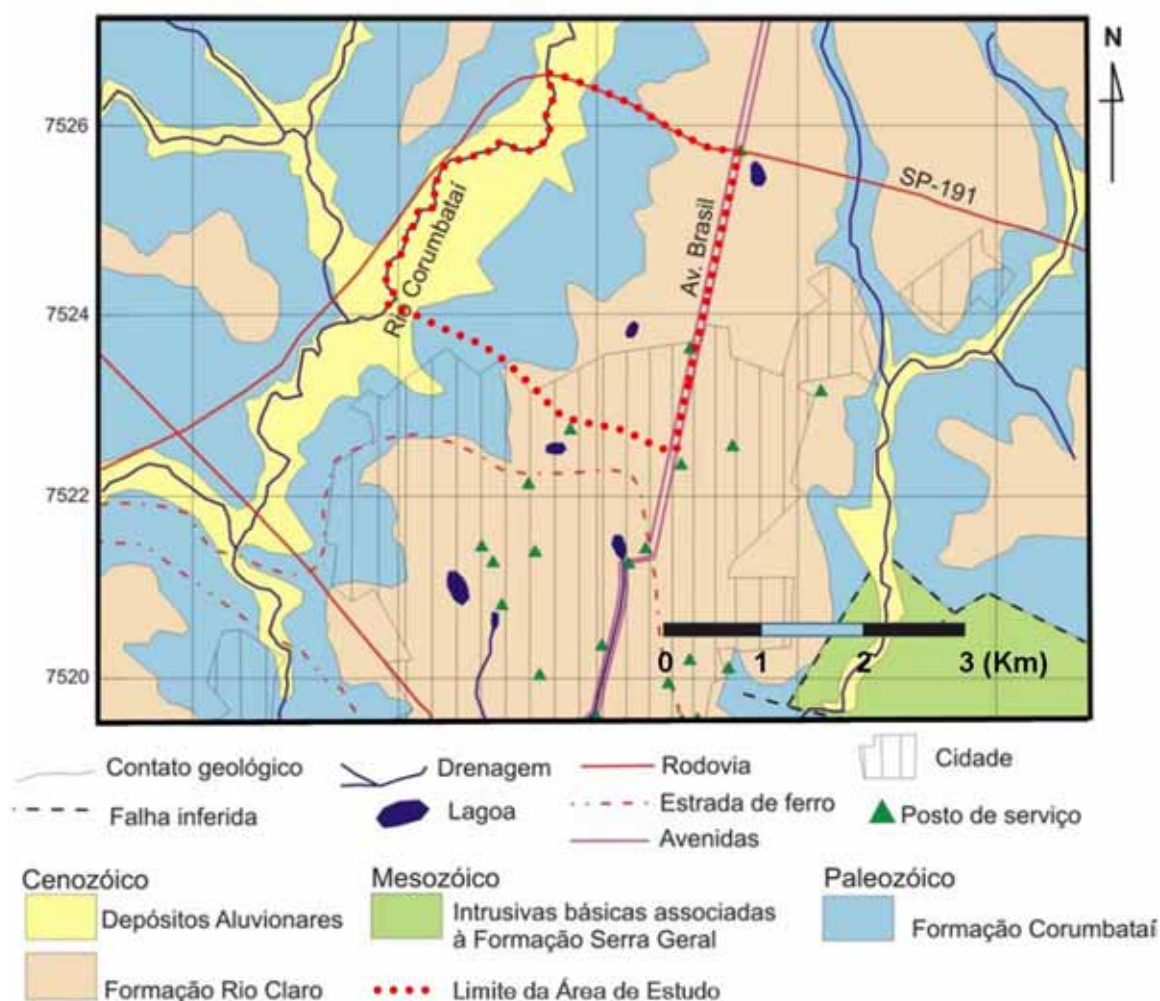


Figura 2. Mapa geológico do município de Rio Claro – Formações da área de estudo.

Fonte: Modificado a partir de Yamada (2004).

A área ocupada pelo Distrito Industrial, alvo da pesquisa está especificamente sobre a Formação Rio Claro. Esta formação forma extensos chapadões cobrindo a Formação Corumbataí.

É uma unidade constituída fundamentalmente de arenitos friáveis, inconsolidados, de coloração vermelho-amarela, de granulação média e fina (CAMPOS *apud* COTTAS, 1983), apresentando intercalações de níveis de argilitos de espessuras variáveis.

A composição mineralógica dos sedimentos da Formação Rio Claro é, sobretudo, representada pelo quartzo. Predomina a estrutura maciça, mas frequentemente aparecem estratificações plano-paralela e cruzada. Devido à inconsolidação dos sedimentos e à forma das vertentes há grande tendência ao voçorocamento.

4.2. Aspectos Pedológicos

O interflúvio do Rio Corumbataí e Ribeirão Claro/Córrego Cachoeirinha é recoberto por uma camada de 10 a 30 m de espessura de sedimentos arenosos assentados sobre uma base impermeável (MARCELINO, 1997). Tais sedimentos são muito permeáveis e apresenta pouca resistência a erosão. Trata-se de sedimentos depositados por processos de enxurradas e escoamento laminar em épocas passadas que corresponde à Formação Rio Claro (Quaternário).

No topo dos divisores a camada arenosa é mais espessa, de 20 a 30 metros, a qual diminui seguindo-se em direção às bordas dos mesmos.

Todos os divisores são recobertos pela Formação Rio Claro, resultado do retrabalhamento dos arenitos Botucatu e Bauru (COTTAS, 1980 *apud* RODRIGUES, 1991), onde os solos são do tipo latossólico vermelho-amarelo - fase arenosa (solos de textura média, bem drenados, muito lixiviados, pobres em matéria orgânica e nutrientes e fortemente ácidos), face cerrado, álico (Classe 8), com profundidades entre 10 e 12 metros.

Na porção norte do município ocorre os Regosolos com origem vinculada aos arenitos. Além de pobre em matéria orgânica este solo é fortemente ácido. Em 1980, o Distrito Industrial de Rio Claro começou a avançar sobre este solo (VILELA, 1980).

4.3. Aspectos Geomorfológicos

A Bacia do Rio Corumbataí, na qual Rio Claro está inserido, encontra-se na Zona do Médio Tietê, uma das províncias geomorfológicas da Depressão Periférica (IPT, 1981), como visto na figura 3.

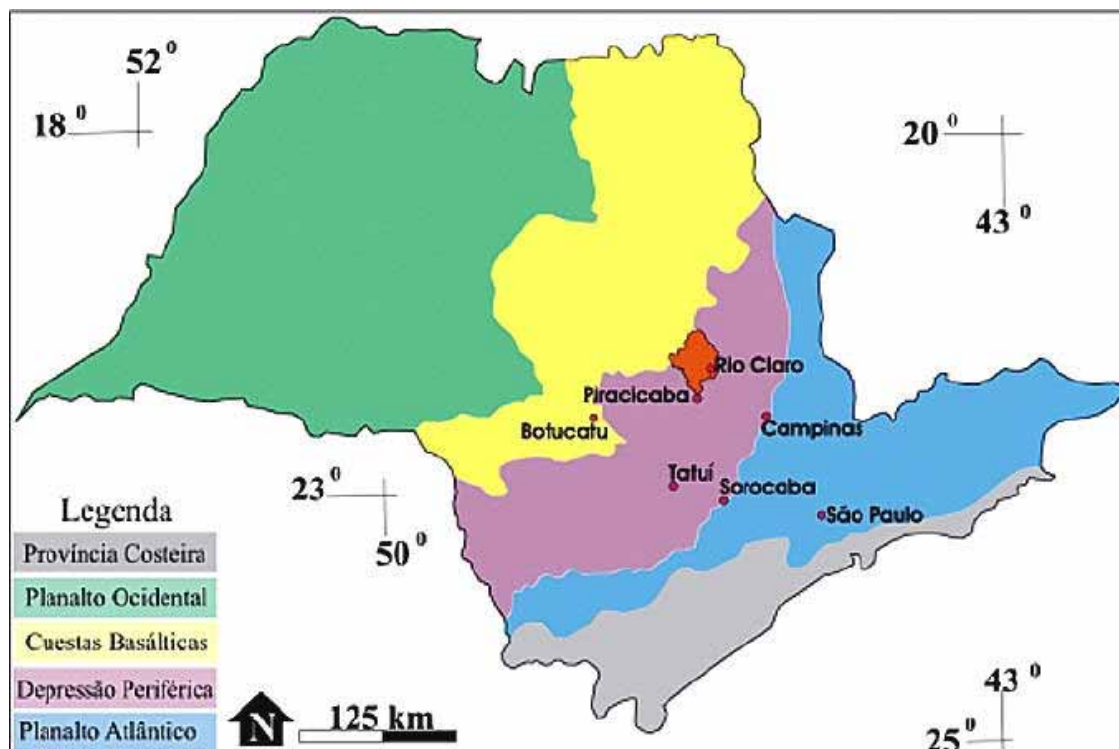


Figura 3: Mapa simplificado de províncias geomorfológicas do Estado de São Paulo, com localização da área de estudo (laranja). (Adaptado de: ALMEIDA, 1964).

Segundo ROSS & MOROZ (1997) a região possui em seus limites duas unidades geomorfológicas de acordo com a Figura 4 e caracterizadas como:

1 – 2- Planalto Ocidental Paulista: esta unidade se caracteriza por vales pouco profundos com encostas de inclinações suaves (10 a 20%), proporcionando um relevo ligeiramente ondulado sob a forma de colinas amplas e baixas, com topos aplainados. Possui altimetria variando entre 300m e 900m;

3 - Depressão Periférica Paulista: esta unidade é uma área deprimida entre as Escarpas e Planalto Atlântico com desníveis entre 200-300 metros e aproximadamente 450 km de comprimento por 100 km de largura, cujos litotipos dominantes são arenitos e basaltos. Possui altimetria variando entre 500m e 650m.

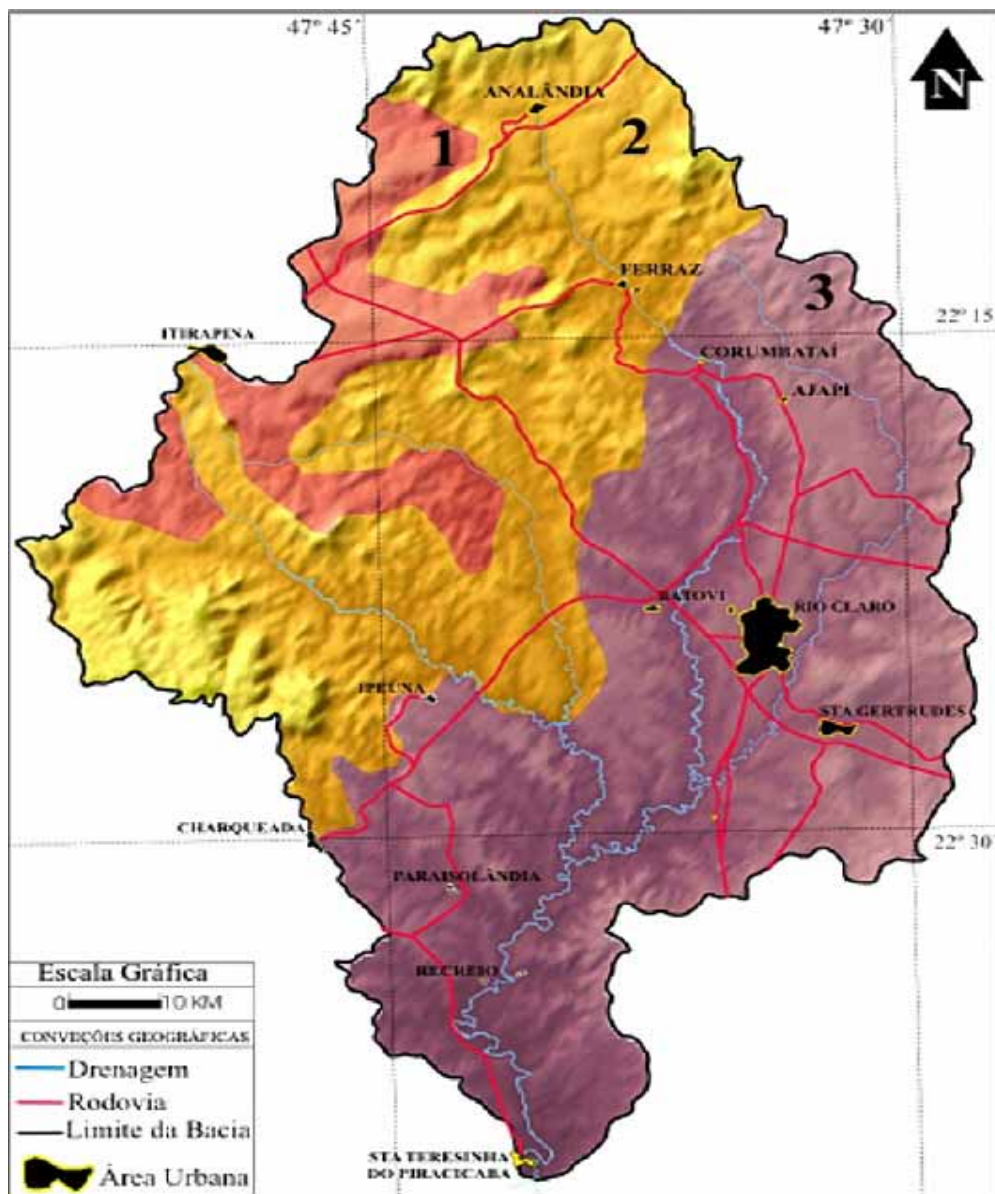


Figura 4: Unidades geomorfológicas da Bacia. (Adaptado de: Ceapla; Ross & Moroz, 1997).

A área apresenta características morfológicas típicas: terrenos de topografia mais suave, suavemente ondulado, com interflúvios subtabulares, normalmente capeados por sedimentos arenosos e de vertentes convexas no alto e côncavo no sopé. Tais interflúvios, com altitudes que oscilam entre 550 e 650 m, são separados por vales que de um modo geral apresentam seus fundos entulhados por sedimentos aluviais.

A superfície geral desses interflúvios possui inclinação suave de 3 m por quilômetro ao longo da direção norte-sul. Segundo Troppmair (1992), para a região: o Geossistema da Depressão Periférica Norte possui relevo marcado por colinas amplas e médias, além de morrotes alongados e espigões cujas altitudes variam entre 600 m e 800 m.

Ao norte de Rio Claro-SP, as Cuestas Basálticas compõem um anfiteatro característico do setor ocidental da Depressão Periférica, onde se localiza as nascentes do Rio Corumbataí e seus afluentes, o Ribeirão Claro, Cabeça e Passa Cinco. Estes rios se deslocam para o sul, e alimentam o Rio Piracicaba, que abastece o Rio Tietê.

A área de estudo, zona norte da cidade de Rio Claro – SP, apresenta declividade de 2,5% no topo do interflúvio, no qual se situa o Distrito Industrial que, logo em seguida (sentido leste - oeste) passa para uma declividade entre 10 a 20%, que volta a decrescer até um índice inferior a 2,5%, no limite oeste da zona norte.

4.4. Aspectos da Vegetação

A área se caracteriza quanto à vegetação nativa, pela presença do tipo Mata de transição (entre Mata Atlântica e Cerrado). Esse tipo de vegetação está ligado às estações climáticas, uma tropical, com chuvas de verão, e outra subtropical, com período seco e temperatura amena (figura 5).



Figura 5: Mapa de Biomas do Estado de São Paulo.

Fonte: Adaptado de IBGE, 2004.

A observação de fotografias aéreas e as saídas de campo realizadas permitiram observar que a vegetação nativa da área de estudo é praticamente inexistente. Os poucos

refúgios florestais existentes são pequenas matas antropizadas e desconexas. O mapa do IBGE mostra a área de estudo inserida em uma grande área dentro do estado de São Paulo chamada de Área antropizada (Figura 6).

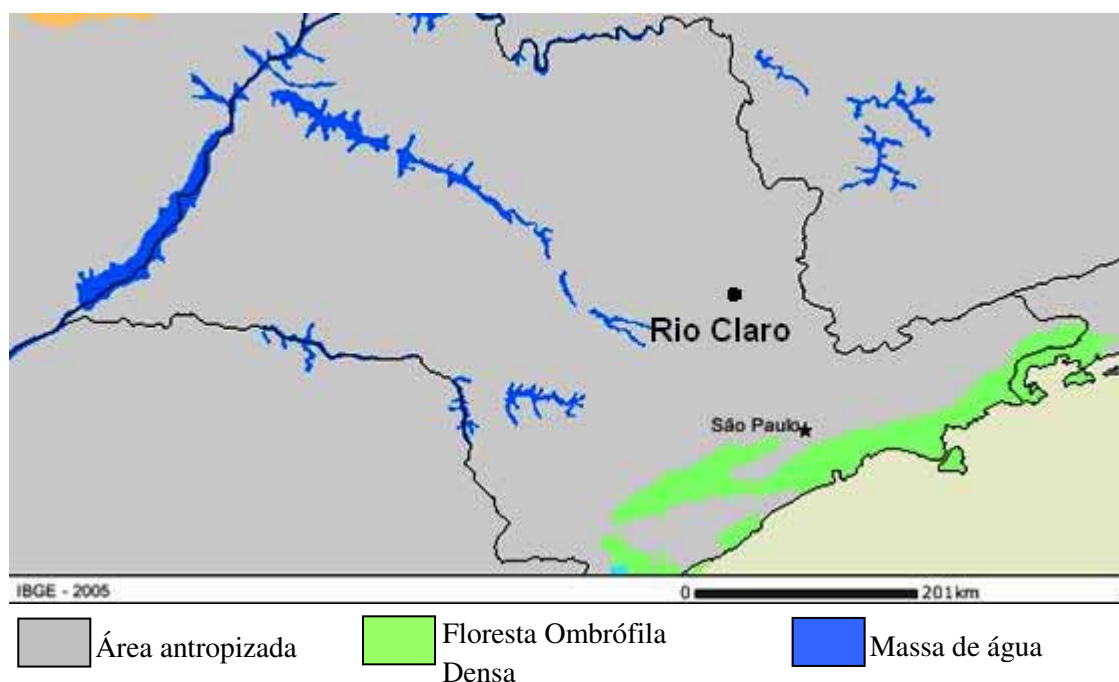


Figura 6: Mapa de vegetação do Estado de São Paulo

Fonte: Adaptado de IBGE, 2002.

Localmente a vegetação nativa da área é praticamente inexistente. Os poucos refúgios florestais existentes são pequenas matas antropizadas e desconexas. Grande parte do solo da área é, atualmente, coberta por pastagens, apresentando ainda pequenas áreas com mata de Capoeira e Cerrado, às margens do rio Corumbataí.

Nas áreas de nascentes (anfiteatros), comuns no contato entre a Formação Rio Claro e a Corumbataí, são protegidas por vegetação nativa.

A malha urbana da área de estudo é caracterizada pela pequena presença de vegetação arbórea. Algumas empresas, situadas no Distrito Industrial, apresentam em suas áreas, às vezes como cortinas verdes, vegetação. Essa pode ser nativa, ou exótica (pinus).

4.5. Aspectos da Hidrografia

Em âmbito regional, Rio Claro - SP pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Piracicaba - Capivari - Jundiaí (UGRHI - 05). Em escala

local, o município está inserido na área da sub-bacia do Rio Corumbataí (PALMA-SILVA, 1999).

O Rio Corumbataí nasce no município de Analândia - SP a aproximadamente 1058m de altitude e, após percorrer aproximadamente 120 km, desemboca no Rio Piracicaba, apresentado vazão média anual de $22\text{m}^3/\text{s}$ e vazão mínima de $5\text{m}^3/\text{s}$ (ZAINÉ, 1994).

Tradicionalmente a bacia do Rio Corumbataí é dividida nas sub-bacias: Alto Corumbataí, Ribeirão Claro, Médio Corumbataí e Baixo Corumbataí (VALENTE 2001). Estando a área de estudo inserida na Bacia do Médio Corumbataí.

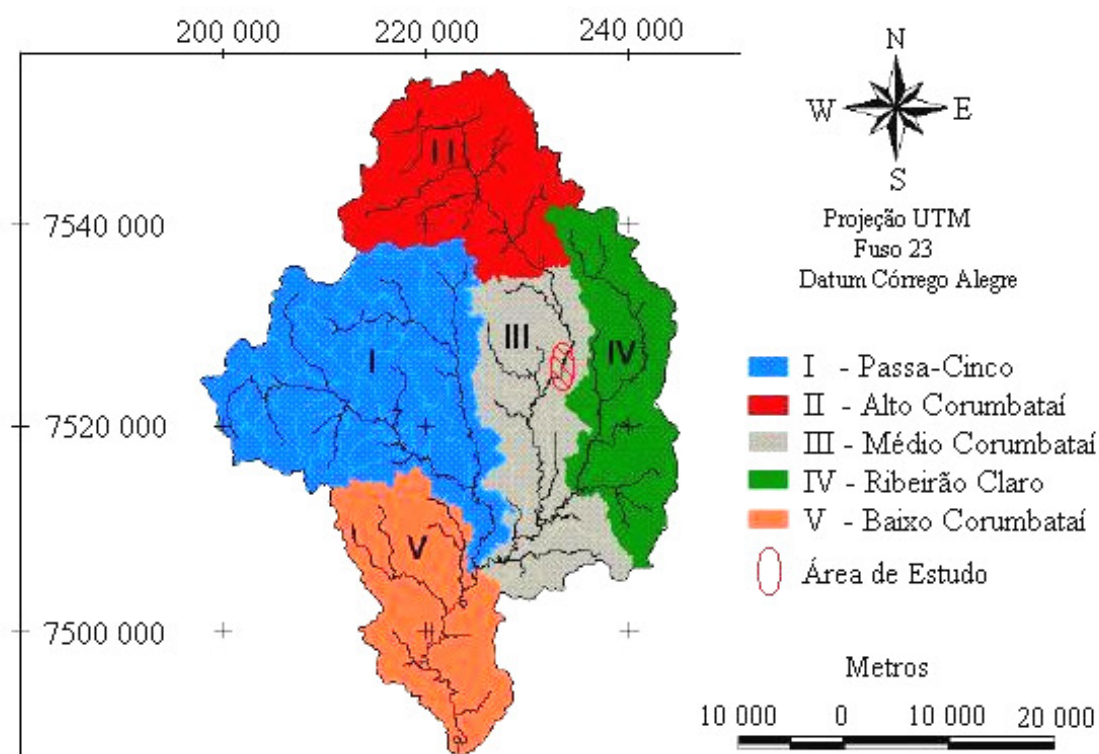


Figura 7: Sub-bacias Hidrográficas do Rio Corumbataí. Fonte: Elaborada a partir de Valente, 2001.

4.6. Caracterização Climática

Segundo TROPMAIR *apud* LIMA (1994), o regime de chuvas de Rio Claro, quanto à distribuição anual, é tropical, com duas estações definidas. Tal regime é caracterizado por um período seco, entre abril e setembro, caindo em 15 a 20 dias um total de 180 a 200 mm de chuva. Estas chuvas estão associadas à invasões de massas polares que também provocam amplitudes térmicas médias de 12°C a 14°C , ou, em casos extremos, até 18°C em 24 horas. O período úmido ocorre de outubro a março, quando cerca de 1200 mm de

precipitação caem em 55 a 60 dias de chuva (respondendo por mais de 80% das precipitações anuais). Nesta época normalmente verificam-se amplitudes térmicas menores que 12°C.

Segundo BRINO *apud* LIMA (1994), a região se caracteriza pela ocorrência de fenômenos climáticos do tipo, nevoeiro, geada e granizo. Os dois primeiros estão relacionados à circulação atmosférica, à radiação própria da área e à topografia, enquanto que o granizo é consequência das perturbações da circulação atmosférica.

A média pluviométrica para Rio Claro é da ordem de 1400 mm/ano. Na região do Distrito Industrial, foi registrada média pluviométrica da ordem de 1370,7 mm – medida no ponto de coleta 2 (Tigre), de acordo com a figura 8 (CHRISTOFOLETTI *et al*, 2005).

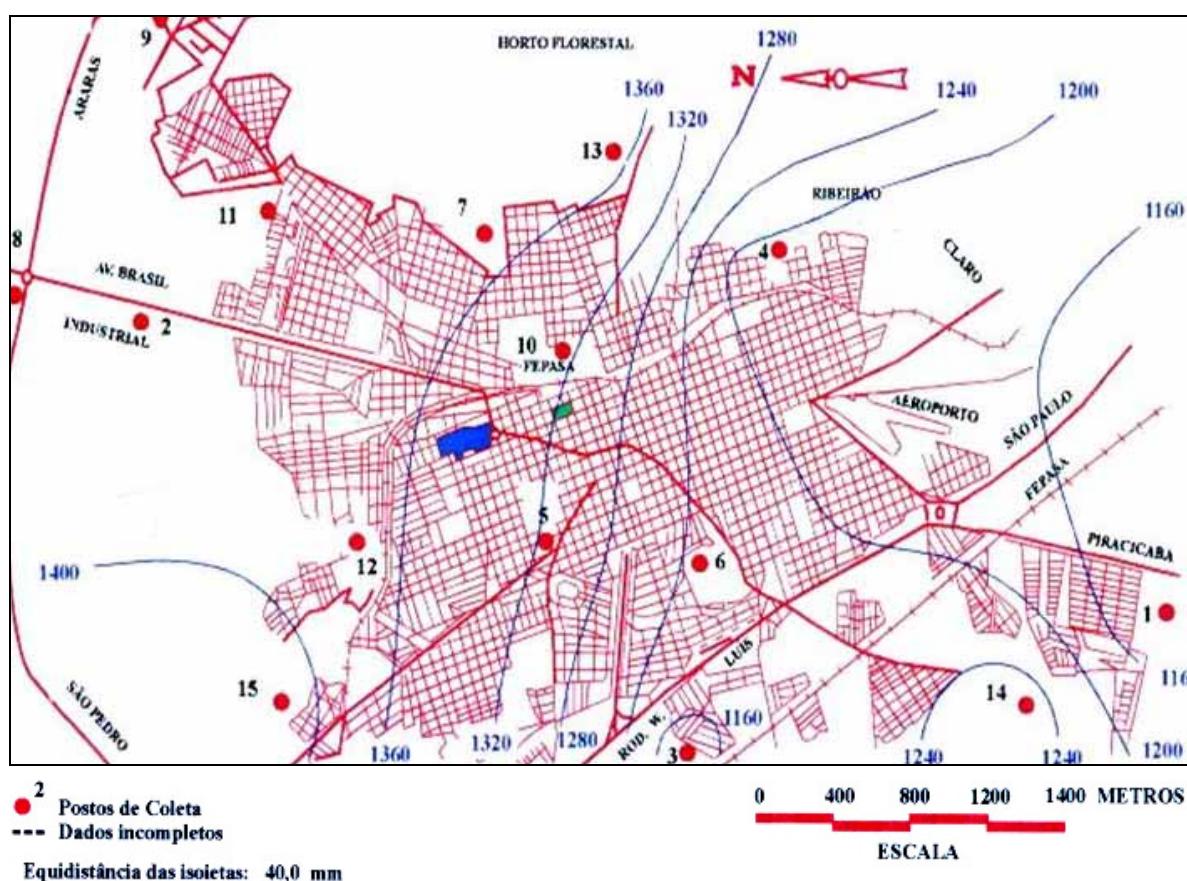


Figura 8: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro - SP – 2005.

Fonte : elaborada a partir de Christofolletti *et al*, 2005

O clima da região de Rio Claro, na classificação de Köppen é do tipo Cwa: mesotérmico de inverno seco com estação chuvosa no verão ou tropical alternadamente seco e úmido. A letra w se refere à seca no inverno e a letra a diz respeito ao mês mais quente com temperatura superior a 22°C. É controlado por massas tropicais e equatoriais, que predominam em mais de 50% do ano (MONTEIRO *apud* LIMA, 1994). Com relação às

temperaturas, a do mês mais frio varia entre 3°C e 18°C e as médias anuais situam-se entre 18,1°C e 20,9°C (TROPMAIR *apud* LIMA, 1994).

4.7. Intensidade e direção dos Ventos

Os dados relativos à dinâmica de ventos de Rio Claro foram fornecidos pelo CEAPLA/UNESP (Rio Claro – SP). A estação Meteorológica, localizada em latitude 22°23' S, longitude 47°32' W e altitude 626,5 m, obtiveram os dados com relação aos ventos nos anos de 2005 e 2006. Os quadros a seguir (Tabela 2 e 3) apresentam resumos dos anos de 2005 e 2006 com relação à Direção Predominante.

Os ventos dominantes em Rio Claro nos anos de 2005 e 2006 têm velocidade média de aproximadamente 11,75 km/h e como direções predominantes SW (sudoeste) e NE (nordeste).

Tabela 2. Caracterização resumida dos ventos no ano de 2005.

Mês	RESUMO ANUAL - 2005							
	DP		F (dias)		D (horas)		VV (km/h)	
	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	Méd	Max
Jan	N	S	10	5	58,0	47,0	12,7	50,4
Fev	SW	S	7	6	46,4	28,1	12,2	54,0
Mar	NE	NSES	9	0	52,8	0,0	11,6	36,0
Abr	NE	SW	10	7	52,4	47,0	9,8	50,4
Mai	NE	VAR	19	3	99,6	0,0	9,8	54,0
Jun	NE	SWVAR	21	0	120,2	0,0	9,2	39,6
Jul	NE	SESW	8	0	41,8	0,0	10,2	36,0
Ago	NE	SW	13	10	60,9	56,0	10,6	43,2
Set	SW	NE	18	7	196,4	40,4	13,9	72,0
Out	SW	NE	17	8	131,5	33,9	12,6	43,2
Nov	SW	S	10	9	85,9	69,2	14,1	61,2
Dez	N	S	9	7	56,3	44,4	12,6	54,0
Ano							11,6	72,0

DP, Frequência - F, Duração – D, e Velocidade dos Ventos – VV

Tabela 3. Caracterização resumida dos ventos no ano de 2006.

	RESUMO ANUAL - 2006							
	DP		F (dias)		D (horas)		VV (km/h)	
	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	Méd	Max
Jan	NE	NE	5	5	29,8	29,8	12,9	43,6
Fev	N	E	9	5	37,1	22,8	14,0	50,4
Mar	NE	NSW	9	0	28,5	0,0	13,5	54,7
Abr	SW	NEW	10	0	54,6	0,0	10,2	32,4
Mai	SW	N	15	2	116,8	7,4	7,8	25,2
Jun	NE	SW	8	7	37,3	48,3	9,9	36,0
Jul	NE	SW	8	5	26,8	42,6	9,7	34,2
Ago	SW	NE	11	9	56,2	69,7	11,8	50,4
Set	SW	NE	9	7	71,9	21,0	14,7	58,0
Out	SW	NES	13	0	100,3	0,0	10,9	66,6
Nov	S	NE	9	7	68,3	29,1	13,5	57,6
Dez	N	NES	10	0	36,6	0,0	14,2	50,4
Ano							11,9	66,6

DP, Frequência - F, Duração - D, e Velocidade dos Ventos - VV

4.8. Meio Sócio-econômico e de Infra-estrutura

4.8.1. Uso e Ocupação do Solo

O processo de urbanização altera as condições ambientais, compete ao homem o planejamento e a ordenação da ocupação do solo, bem como o uso racional de seus recursos, de forma a garantir um ecossistema urbano com padrões capazes de oferecer melhores condições de vida. (MOTA, 1981 apud MARCELINO, 1997).

A ocupação e o uso do solo são fatores importantes para o planejamento de obras de engenharia, especialmente as lineares, sobretudo, quando o traçado deseja atender a interesses regionais sócio-econômicos.

4.8.2. Histórico de Uso e Ocupação do Solo

Desde o início do histórico de uso do espaço e aglomeração o município paulista de Rio Claro instalou-se em arruamentos onde as ruas se cortam em ângulo reto (90°), sendo quase paralelas aos pontos cardeais (RODRIGUES, 1991).

De acordo o levantamento das classes de uso do solo urbano e a avaliação da ocupação espacial desenvolvido por Rodrigues (1991), utilizando-se imagem orbital HRV - SPOT pancromática de 1989 do perímetro urbano de Rio Claro, foram encontradas 3 classes (V, L e T) e 6 subclasses de ocupação e uso do solo (V1, V3, L1, T1, T2 e T3), representadas na figura 9 e, em seguida, caracterizadas na tabela 4.

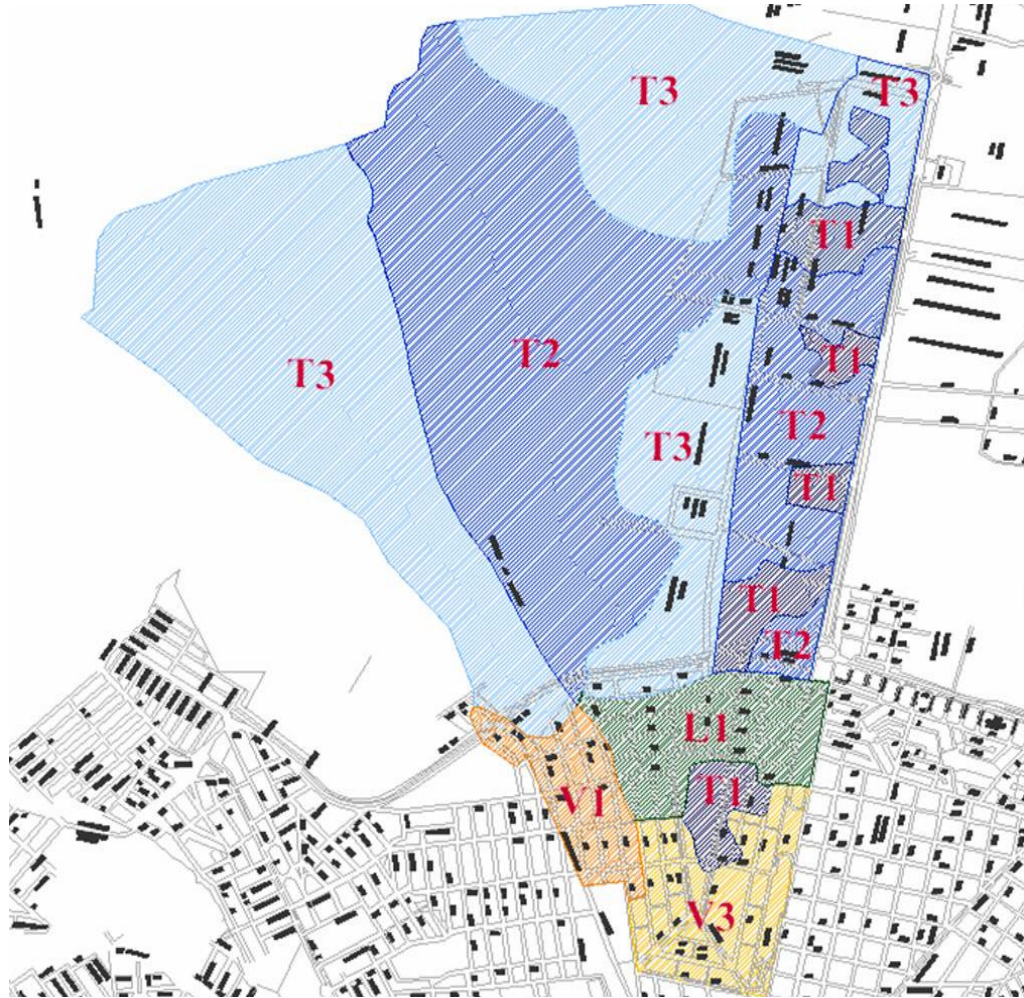


Figura 9: Distribuição das classes de ocupação e uso do solo. (Fonte: RODRIGUES, 1991).

Tabela 4. Descrição das classes de ocupação e uso do solo.

V – Região com desenvolvimento mais recente	Estão incluídas as áreas com desenvolvimento mais recente, sendo residenciais, comerciais e serviços, apresentando arruamento ordenado e pavimentado, rede de água, de energia elétrica e iluminação pública.
V1	Áreas muito densamente construídas, apresentando residências em terrenos de meio lote, arruamento ordenado e pavimentado com pouca arborização. Alta densidade demográfica. Residencial com equipamentos públicos e apresentando um comércio informal bastante variado. Classe média I (média baixa) e classe baixa.
V3	Áreas que apresentam baixa densidade de construções, com algumas quadras sem apresentar qualquer tipo de construção, residenciais em terrenos de lotes inteiros, e em mais de um lote. Residencial rarefeito. Arruamento ordenado e pavimentado com certa arborização. Classe média II (média média) e III (média alta), predominantes.
Classe L - Loteamentos	Estão incluídas áreas que apresentam características de loteamentos.
L1	Áreas de loteamentos com arruamentos ordenados, sem pavimentação e sem arborização. Baixa densidade de construção por quadra, apresentando residências em terrenos de meio lote e lote inteiro, cerca de 30% do terreno em área construída. Residencial rarefeito, classe baixa e média I.
Classe T - Terra sem estrutura urbana	Áreas que se encontram dentro do perímetro urbano, mas não apresentam características urbanas, sendo utilizadas como pastagens, áreas de cultivo, ou mesmo sem utilidade aparente. Muitas das áreas encontram-se em regiões com alta declividade, inviabilizando o assentamento urbano, principalmente nas encostas do rio Corumbataí.
T1	Áreas com solo exposto e/ou grandes construções (galpões de indústrias, pátios de estacionamento e manobras), áreas de terraplanagens, movimentos de terras.
T2	Áreas com vegetação baixa, pasto ou pasto sujo, apresentando alguns caminhos e áreas de T1. Podendo ser também áreas de cultivo jovem.
T3	Áreas com uma vegetação mais elaborada, podendo ser áreas de cultivo, pasto sujo com predominância de arbustos, ou com predominância de gramíneas altas (cerca de 1,5 m).

Fonte: Elaborado a partir de Rodrigues (1991).

4.8.3. Sistema de Drenagem Urbana

Em consequência do aumento da impermeabilização do solo aliado ao número insuficiente de galerias de águas pluviais e à baixa declividade, verificada em grande proporção da cidade de Rio Claro (SP) e, inclusive, da área do Distrito Industrial, ocorrem inundações e alagamentos periódicos em determinados locais e em baixadas.

Segundo informações obtidas junto à SEPLADEMA da Prefeitura Municipal de Rio Claro (SP), todas as vias principais possuem galerias de águas pluviais, porém, em épocas de chuvas intensas, na área de estudo, setor do Distrito Industrial do município, são registrados alagamentos freqüentes na Avenida Brasil, que constitui uma das vias de acesso ao Distrito Industrial. Entre os fatores responsáveis por intensificar os problemas relacionados ao sistema de drenagem urbana, destacam-se os lançamentos clandestinos de esgoto em galerias de águas pluviais. Visando implementar o Plano Diretor de Drenagem Urbana, previsto no Plano Diretor Municipal, estão sendo levantadas e diagnosticadas as principais áreas de risco à inundação e alagamentos no município, onde serão desenvolvidos projetos e ações de controle e prevenção.

Nesse sentido, de acordo com a Prefeitura Municipal de Rio Claro–SP (2009), a área do Distrito Industrial da cidade, já tem alguns projetos em cursos para a prevenção de enchentes e outros danos adjacentes.

4.8.4. Perfil social da população

Esse item pretende levantar as características da população local na área de estudo, a fim de obter subsídios para elaboração de programas de educação ambiental. As informações foram obtidas na proposta de plano diretor da cidade, elaborado em 2006, entretanto os dados apresentados datam de anos diversos e são originários do IBGE e da Fundação SEADE.

A cidade de Rio Claro, de forma geral, apresenta taxa de urbanização de 98,02%, sendo que essa porcentagem tem crescido ao longo dos últimos anos. A população cresceu a uma taxa de 1,97% entre 2000 e 2005, que é maior que a taxa estadual e brasileira. A porcentagem de crianças tem diminuído ao longo dos anos, enquanto que o número de jovens e adultos tem aumentado, junto com a porcentagem de idosos, mostrando uma tendência de envelhecimento da população. Essa tendência em Rio Claro é maior que a tendência de envelhecimento da população no estado de São Paulo e no Brasil.

A taxa de analfabetismo diminuiu na cidade entre 1991 e 2000, e apresenta taxas menores que as estaduais e nacionais, sendo essa 5,10% em 2000.

Quanto à educação, no ano de 2003, as escolas municipais eram responsáveis por 89% da educação infantil, enquanto 11% ficavam para escolas particulares. Já para pré-escolas essa porcentagem era de 87,98% para escolas municipais e 12,02% para escolas particulares. 95,21% das creches eram municipais e 4,79% particulares. 14,52% dos estudantes de ensino fundamental estudavam em escolas municipais, 67,27% em escolas

estaduais e 18,21% em escolas particulares. Nas proximidades da área estudada existem oito escolas públicas municipais, três escolas públicas estaduais e duas escolas particulares. Existem alguns projetos sociais na área.

Quanto à saúde, a taxa de mortalidade infantil caiu de 25,80% em 1980 para 11,76% em 2004. 98,57% dos domicílios permanentes do município têm infra-estrutura interna urbana adequada. Os níveis de atendimento dos serviços de coleta de lixo, coleta e afastamento de esgoto e distribuição de água tratada chegam a quase 100%. Apesar de não existirem dados específicos da área estudada, não foram notados problemas de instalações de domicílios em condições inadequadas.

Os salários aumentaram entre 1991 e 2000. As indústrias de transformação e serviços são os setores que mais empregam formalmente no município. O IDH (índice de desenvolvimento humano) no município aumentou de 0,755 em 1980 para 0,825 em 2000.

Os loteamentos que fazem parte da área de estudo são relativamente recentes na cidade, sendo que suas aberturas ocorreram entre 1960 e 1979. Na área estudada os chefes de família recebem em média de 3 a 5 salários mínimos. Entre 1991 e 2000 a população cresceu de 15 a 100% na área estudada. A densidade demográfica da área fica entre 0 e 25 habitantes por hectare e a média de moradores por domicílio é de 3 a 4. A porcentagem de crianças (0 a 14 anos) é de 29,43% ou mais e 5 a 10% da população da área é composta por idosos. 3,75 a 6,13% da população da área é composta por pessoas sem instrução, e entre 5 e 10% tem curso superior completo. A vulnerabilidade social na área tem o índice 4, que corresponde ao índice médio.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Caracterização do Distrito Industrial

O Distrito Industrial de Rio Claro, criado na década de 1970, localiza-se na zona norte da cidade e é regulamentado por Legislação Municipal. Com uma área de 11 milhões de m², oferece infra-estrutura de rede de água, esgoto, energia elétrica, sistema de telefonia, pavimentação e segurança no combate a incêndios em função da proximidade do Corpo de Bombeiros. A configuração do DI possibilita a instalação de grandes estruturas em lotes de até 25.000 m², bem como estruturas menores em lotes que variam de 1.200 m² a 5.000 m² (SEPLADEMA, 2001).

Segundo dados da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, o Distrito Industrial conta com 47 industriais instaladas. As empresas instaladas no Distrito Industrial geram 82% dos produtos elaborados na cidade.

Entre os produtos gerados estão: fibras de vidro, tubos e conexões em PVC, linha branca (lavadoras), produtos químicos leves, cabos para industriais, peças para automóveis, estamparias, agro-avícolas, nutrição para animais, produtos cerâmicos, conservantes alimentícios, resinas industriais entre outros.

Segundo pólo industrial do Estado (SEPLADEMA, 2001), Rio Claro – SP tem mantido, nos últimos anos, lugar de destaque no cenário nacional, tendo sido apontada pela Revista Exame (1996), como a melhor cidade de porte médio do país para receber investimentos industriais (SEPLADEMA, 2007).

Outra característica industrial importante do município é a composição, juntamente com Santa Gertrudes e Cordeirópolis, do maior pólo cerâmico nacional, com produtos voltados ao mercado interno e externo (SEPLADEMA, 2001).

5.2. Números de Industriais no Distrito Industrial

As indústrias aqui selecionadas foram agrupadas levando em consideração seu gênero e porte (Tabela 5).

Tabela 5. Distribuição das empresas do Distrito Industrial.

CÓDIGO	PORTE	EMPRESA/ENDEREÇO	GÊNERO
01	Médio	Mamplast Fibras Plásticas Industriais Endereço: Rua Schobel nº 666 Distrito Industrial Telefone: (19) 3535-2600	ARTEFATOS
02	Médio	Sulplast Fibra de Vidro e Termoplástico Endereço: Avenida Sulplast nº 1969 Distrito Industrial Telefone: (19) 3535-6550	
03	Médio	Tec Bor Borracha Técnica Endereço: Avenida Sulplast nº 1991 Distrito Industrial Telefone: (19) 3522-5350	
04	Grande	Gates do Brasil Indústria e Comércio Endereço: Avenida Brasil nº 5133 Distrito Industrial Telefone: (19) 3527-0533	
05	Médio	Interfibras Industrial Endereço: Avenida Brasil nº 4371 Distrito Industrial Telefone: (19) 3535-0988	
06	Médio	Inoplast Fibras Industriais Endereço: Avenida Brasil nº 3500 Distrito Industrial Telefone: (19) 3524-4147	
07	Grande	Sulplast - Fibra de Vidro e Termoplástico LTDA Avenida Sulplast, 1969 Distrito Industrial Telefone: (19) 3535.6500	AUTOPEÇAS
08	Grande	Brascabos - Componentes Elétricos e Eletrônicos Ltda. Endereço: Avenida Brasil nº 3464 Distrito Industrial Telefone: (19) 3522-5122	COMPONENTES
09	Grande	Ladal Plásticos e Embalagens Endereço: Rua Schobel nº 570 Distrito Industrial Telefone: (19) 3522-5400	EMBALAGENS
10	Médio	Onix Ortopedia Endereço: Av. Sulplast nº 1900 Distrito Industrial Telefone: (19) 3527-0682	EQUIPAMENTOS MÉDICOS HOSPITALARES
11	Médio	Minarc Beneficiamento Minérios Endereço: Estrada Municipal Rio Claro CXT Bairro: Distrito Industrial - Telefone: (19) 3535-4577	EXTRAÇÃO MINERAL
12	Pequeno	Moinhos Pedra Branca Ltda. Endereço: Avenida Industrial Norte nº 700 Bairro: Distrito Industrial - Telefone: (19) 3527-0981	
13	Pequeno	Arcos Fibra Com. Ind. Ltda. Endereço: Avenida Brasil nº 3500 Distrito Industrial Telefone: (19) 3527-3735	FIBRA DE VIDRO
14	Grande	Owens Corning Fiberglas Endereço: Avenida Brasil nº 2567 Distrito Industrial Telefone: (19) 3535-9300	
15	Médio	Indústria Metalúrgica Unidos Rio Claro Ltda Rua Schobell, Nr 425 - Distrito Industrial Telefone: (19) 2111.8000	METALÚRGICA
16	Médio	Alumínio Araras Endereço: Via Industrial nº 310 Telefone: (19) 3541-1833	

17	Médio	Dinâmica Estruturas Metálicas e Engenharia Endereço: Via Industrial nº 210 Telefone: (19) 3541-2199	
18	Pequeno	Ferramentaria Ferrave Endereço: Avenida Brasil nº 4800 Distrito Industrial Telefone: (19) 3535-0166	
19	Grande	Synthes - Indústria e Comércio Endereço: Avenida Pennwalt nº 501 Distrito Industrial Telefone: (19) 3527-2322	
20	Médio	TI Brasil Indústria Comércio - Divisão John Crane Endereço: Avenida Brasil nº 4700 Distrito Industrial Telefone: (19) 3527-2999	
21	Grande	Torque Indústria e Comércio Ltda. Endereço: Avenida Brasil nº 2500 Distrito Industrial Telefone: (19) 3535-7899	
22	Grande	Weiler - C. Holzberger & Cia Endereço: Rua Alfa nº 400 Distrito Industrial Telefone: (19) 3527-3096	
23	Grande	Chemetall do Brasil Endereço: Avenida Brasil nº 4633 Distrito Industrial Telefone: (19) 3535-2552	QUÍMICAS
24	Grande	Chemson Ltda Endereço: Avenida Brasil nº 4633 Distrito Industrial Telefone: (19) 3527-2552	
25	Médio	Colorminas Endereço: Avenida Brasil nº 4.900 Distrito Industrial Telefone: (19) 3535-7200	
26	Grande	Crios Resinas Sintéticas Endereço: Avenida Brasil nº 4500 Distrito Industrial Telefone: (19) 3535-6700	
27	Médio	Crompton Ltda. Endereço: Avenida Brasil nº 5333 Distrito Industrial Telefone: (19) 3522-5000	
28	Grande	DPV Produtos Químicos Ltda. Endereço: Estrada Antonio S. Pedreira Distrito Industrial Telefone: (19) 3534-0222	
29	Médio	Durox Produtos Químicos Ltda. Endereço: Avenida Brasil nº 4633 Distrito Industrial Telefone: (19) 3536-1174	
30	Médio	Orsi Indústria Silicone Ltda. Endereço: Avenida Brasil nº 5333 Distrito Industrial Telefone: (19) 3522-5200	
31	Médio	Perfortex Recobrimento de Superfícies Endereço: Avenida Brasil nº 6899 Distrito Industrial Telefone: (19) 3526-1100	
32	Médio	Sun Chemical do Brasil Endereço: Rua Schobel nº 570 Distrito Industrial Telefone: (19) 3536-1166	
33	Médio	Tec Bor Borracha Técnica Ltda. Endereço: Avenida Sulplast nº 1991 Distrito Industrial Telefone: (19) 3527-0970	
34	Médio	Trebol Brasil Ltda. Endereço: Avenida Pennwalt nº 759 Distrito Industrial Telefone: (19) 3527-0014	

35	Grande	Uniroyal Química Endereço: Avenida Brasil nº 5333 Distrito Industrial Telefone: (19) 3535-3600	
36	Grande	Tigre S/A Tubos e Conexões Avenida Brasil, nº 4233 Distrito Industrial Telefone: (19) 2112.9600	TUBOS E CONEXÕES
37	Pequeno	Indústria e Comércio de Transformadores Cosmo Endereço: Rua dos Antúrios nº 325A Distrito Industrial Telefone: (19) 3541-6166	

Fonte: Prefeitura Municipal de Rio Claro - SP, 2008

Em seguida foram selecionadas as empresas que se encontram no sudeste do Distrito Industrial, uma vez que é a maioria na área de estudo.

Tabela 6. Relação das empresas existentes do setor sul do Distrito Industrial - porção leste.

Nº Indicado no Mapa	Nome da Empresa	Gênero da Empresa
5	Tec Bor - Borracha Técnica LTDA	Borracha
22	Fac-Prá Confeccões	Confeccões
11	Schobell Industrial LTDA	Diversos
19	Serraria Cidade Azul	Madeira
6	Sulplast – Fibra de Vidro e Termoplásticos LTDA	Matérias plásticas
7	Tubos e Conexões Tigre LTDA	Matérias plásticas
10	Ladal Plásticos e Embalagens	Matérias plásticas
17	Mamplast Fibras e Plásticos Ind. LTDA	Matérias plásticas
13	Mecânica Alfa S/A	Mecânica
18	Weiler – C. Holzberger & Cia. LTDA	Metalúrgica
23	CAF – Christiano Arthur Frederich & Cia. LTDA (Refrigeração CAF)	Mecânica
16	Metalfer – Const. Metálicas LTDA	Metalúrgica
21	Indústria Metalúrgica Picelli LTDA	Metalúrgica
20	Fábrica de Artefatos de Concreto, Usina de Asfalto.	Minerais não-metálicos
3	Owens Corning Fiberglas LTDA (Ocfibras)	Fibra de Vidro
14	ELF Atochem Brasil Química LTDA	Química
24	Esmaltec Ind. Com. LTDA	Química
25	Pfizer Química	Química

Fonte: Modificado a partir de Marcelino (1997).

Em determinadas áreas do Setor Industrial, em função das características geomorfológicas das micro-formas de relevo e da existência de lagoas e depressões, o melhor uso para as mesmas consiste em reservá-las para fins paisagísticos, de lazer, recreação e implantação de áreas verdes, visando recuperar a mata nativa de orla anteriormente destruída (PLANO DIRETOR, 1992 apud MARCELINO, 1997).

Segundo o Plano Diretor Municipal (1992 apud MARCELINO, 1997), cerca de $4 \times 10^6 \text{ m}^2$ (36%) da área do Distrito Industrial eram terrenos de propriedade das empresas. Deste total, 140.000 m^2 (3,5%) estavam construídos.

Em consonância com Marcelino (1997), o setor sul do Distrito Industrial era o mais ocupado pelas indústrias, sendo que o setor norte contemplava um maior número de terrenos rurais e poucas indústrias. Quanto ao uso do solo no setor sudoeste do Distrito Industrial, de acordo com os resultados obtidos através do esboço temático desenvolvido por Marcelino (1997), foram definidas, nesse setor, 15 classes de uso, a saber: (1) área construída; (2) solo exposto; (3) gramíneas; (4) gramíneas – campo de futebol; (5) pasto; (6) vegetação arbustiva; (7) vegetação arbórea; (8) Eucaliptus; (9) Pinus; (10) flamboyant; (11) frutíferas; (12) cana; (13) Citrus; (14) jardim (flores); e (15) café (Figura 9).

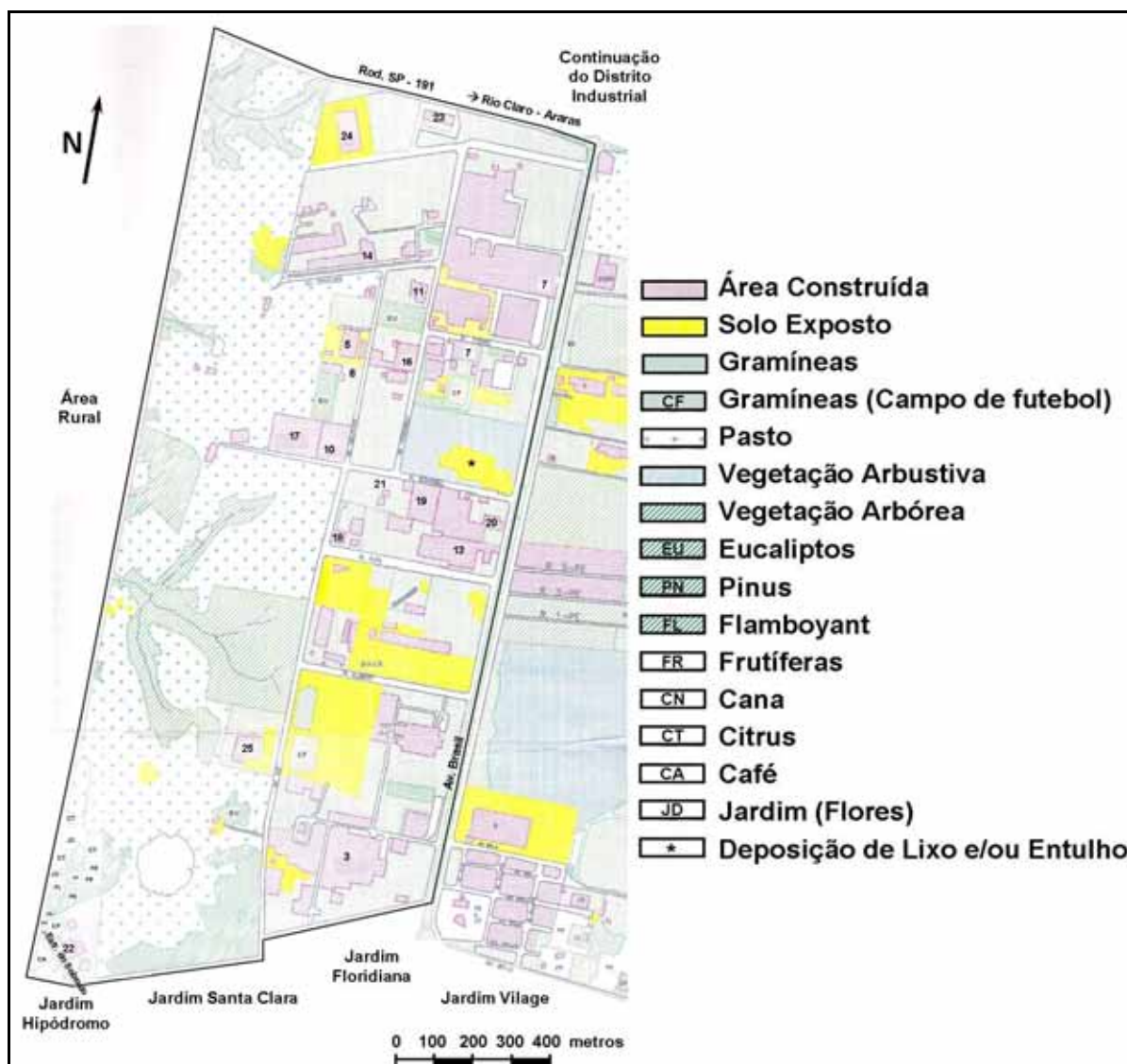


Figura 10: Recorte do mapa de uso e ocupação do solo do setor sul do Distrito Industrial de Rio Claro.

Fonte: Modificado a partir de Marcelino, 1997.

As indústrias existentes no setor sudoeste do Distrito Industrial, pertencente à área de estudo, foram representadas na figura 10 por números de acordo com a relação apresentada no quadro 5, sendo todas consideradas potencialmente poluidoras do ar (com fontes estacionárias de emissão de poluentes), emitindo provavelmente todos os tipos de poluentes, sobretudo, SO_2 , HC, NO_x , poeiras e névoas, fumaça e fumos, devido a maior quantidade de indústrias mecânicas, de matérias plásticas, químicas e metalúrgicas (MARCELINO, 1997).

Em consonância com Marcelino (1997), encontravam-se na área sudoeste do Distrito Industrial, até o ano de 1997, aproximadamente 18 empresas, entre as quais podem ser citadas a Owens Corning Fiberglass LTDA (Ocfibras) (indústria química), Pfizer Química LTDA (química), Sulplast Fibra de Vidro e Termoplásticos LTDA (matérias plásticas), Ladal

Plásticos e Embalagens LTDA (matérias plásticas), Tubos e Conexões Tigre LTDA (matérias plásticas) e a Weiler – C. Holzberger & Cia. LTDA (mecânica).

5.3. Poluição industrial

A Poluição industrial está fortemente vinculada à tomada de decisões governamentais, estas intensamente influenciadas pelos interesses dos detentores dos meios de produção. A concentração populacional urbana – industrial, entre outros fatores, forma as condições ideais para a reprodução do capital pelas industriais. Essas condições estão concretamente no Distrito Industrial de Rio Claro, com a concentração industrial nos Distritos Industriais, no adensamento populacional com a criação de um exército de reserva, na densidade urbana dos conjuntos populacionais e loteamento, onde suas funções dão suporte aos processos industriais. Todos esses fatores geram uma grande quantidade de Resíduos nas áreas de influencias e que diretamente são compartilhados com a população local.

5.4. Poluição do solo

Como todo recurso natural, o solo se esgota, sobretudo quanto explorado exaustivamente e sem adoção de medidas conservacionistas. O uso adequado pode não só preservar as condições naturais do solo como também leva-lo ao melhoramento, principalmente no que diz respeito à manutenção ou enriquecimento dos teores de matéria orgânica, equilíbrio químico, drenagem e estabilidade diante dos fatores de intemperismo.

Os solos são sempre sensíveis ao uso antrópico. Além das suas funções edáficas, outras, como armazenamento de água e a capacidade de dissolução de compostos orgânicos, podem ser afetados pelo uso inadequado causando perdas ao meio ambiente, posto que o solo, juntamente com atmosfera e a água, constitui a base fundamental de sustentação da vida no planeta.

De uma ótica genérica, a poluição do solo é decorrente da ausência, na maioria das vezes de adequados programas de disposição final de resíduos sólidos, quer de origem industrial quer de origem doméstica.

A poluição do solo promovida pelas industriais é de difícil detecção no âmbito interno das unidades produtivas, tendo em vista as restrições de acesso impostas às pessoas externas ao quadro de empregados dessas industriais. E mesmo no Documento Básico do plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Rio Claro não consta qualquer menção quanto

aos depósitos de resíduos sólidos e de efluentes líquidos diretamente sobre o solo no âmbito interno das industriais.

Entre as empresas oficialmente denunciadas por causar danos ambientais está a Ocfibras, que se utilizou, desde 1970, de uma voçoroca localizada na Granja Rosada, área urbana de propriedade particular, nas proximidades do Distrito Industrial, para depositar rejeitos do seu processo produtivo de fibras de vidro. Dentro da voçoroca ocorre uma nascente que está com suas águas comprometidas em função de determinadas substâncias químicas encontradas, entre elas o boro. Segundo Russo e Brescansin (1997), estudos aprofundados demonstraram que a contaminação atinge a área de captação de água, no Ribeirão Claro, para abastecimento da população.

Nesse contexto, Rizzatti (1983 apud MARCELINO, 1997) realizou uma pesquisa demonstrando que fibras de vidro eram levadas pelas enxurradas até o Ribeirão Claro, além de serem facilmente carregadas pelo vento, alcançando distâncias significativas, fixando-se, inclusive, em hortaliças de moradores vizinhos. Atualmente este depósito está desativado, mas devido ao fato dos resíduos não terem sido removidos do local, existe a possibilidade de contaminação do lençol freático, que neste ponto é pouco profundo. São realizadas coletas periódicas pela CETESB no Ribeirão Claro para a averiguação quanto a presença de fibras de vidro no mesmo, as quais não haviam sido detectadas até o ano de 1997 (MARCELINO, 1997).

Atualmente pode-se notar que a Owens Corning continuam expondo os seus resíduos de fibra de vidro de forma inadequadamente, com grande possibilidade de contaminação do solo e do lençol freático, mas segundo contato feito com a empresa. Eles afirmaram que esse resíduo é inerte segundo a classificação da ABNT. Sabe-se que todo resíduo de fibra de vidro são considerados resíduos perigosos e que deveriam ser dispostos em aterros industriais e não em local inadequado como se pode ver na figura 11.



Figura 11: Deposição de resíduo industrial na Empresa Fiberglass – Distrito Industrial.

Fonte: Arquivo pessoal, Setembro de 2009

Na figura 10, nota-se a disposição dos Resíduos de fibra de vidro sendo exposto de forma inapropriada no terreno da empresa Fiberglass no Distrito Industrial.

5.5. Poluição das Águas

A água, considerada como elemento vital é indispensável ao desenvolvimento de qualquer atividade humana, assume a posição de um dos principais fatores na análise de localização de um distrito industrial; Sua utilização quer como função abastecimento, quer como função recepção e abastecimento de efluentes, bem como meio de transporte, deve ser amplamente investigada.

O dimensionamento desta utilização, mesmo que estimativo, torna-se um importante instrumento de comparação e compatibilização com o potencial hídrico da região em estudo.

Os efeitos das atividades humanas na qualidade da água são normalmente complexos e específicos para cada região (ou microrregião), dependendo de uma série de fatores biogeoquímicos.

A Resolução CONAMA nº 357, de 2005, classifica os corpos hídricos interiores brasileiros em classes, em função de parâmetros e indicadores específicos, que são

relacionados aos possíveis usos (classe especial e classes 1 a 4), em função dos usos potenciais da água. A resolução estabelece igualmente padrões para lançamento de efluentes.

Corpos d'água que atendem aos critérios estabelecidos pela citada Resolução asseguram um funcionamento normal do ecossistema aquático e corroboram o senso comum de águas com bom padrão de qualidade. O objetivo básico da gestão da água é, portanto, a manutenção (ou obtenção) deste padrão.

Contaminantes patogênicos associados à poluição orgânica doméstica, por outro lado, tem comportamentos bastante diferenciados. Bactérias e vírus patogênicos podem sobreviver por dias em ambientes aquáticos e, mesmo em baixas concentrações, podem causar diversas doenças de veiculação hídrica.

Segundo Giordano (2000), a bacia do Rio Corumbataí possui uma série de problemas relacionados ao uso e ocupação. Dentre eles, podem ser destacados para a área de estudo, a alta proporção de terras destinadas a pastagem provocando a elevada remoção da cobertura vegetal, inclusive em áreas de preservação permanente, a ocupação de áreas com acentuada declividade, a falta de captação e afastamento / tratamento de esgoto, deposição de lixo/entulho próximas as margens dos cursos hídricos, lançamentos e destinação inadequada de efluentes líquidos e resíduos sólidos industriais.

Em geral, ao longo dos rios Corumbataí e seus afluentes, percebem-se a ação antrópica de retirada de mata ciliar e o avanço de loteamentos para a população de baixa renda e, além disso, o pastoreio de gado nas margens desprotegidas dos rios. Com isso, ocorre o alagamento de áreas habitadas, que são áreas de várzea do rio. A baixa cobertura florestal contribui para a crescente deterioração da qualidade e quantidade de água disponível (VALENTE 2001).

Devido à distância em relação à malha urbana, alguns condomínios residenciais não possuem rede coletora de esgoto, utilizando-se de fossas sépticas, é o caso das Fontes e Bosque Alam Grei, situado ao norte da área de estudo, que representa um alto potencial de contaminação das nascentes.

Assim como praticamente a totalidade da área urbana do município de Rio Claro, além condomínio citado anteriormente, o Distrito Industrial, situado no topo divisor de águas do Rio Corumbataí e Ribeirão Claro, também está sobre o aquífero Rio Claro, representando outro importante risco de contaminação na área de estudo, seja pelo lançamento de efluentes ou disposição inadequada de resíduos, assim como pela captação através de poços que já está sendo realizada por algumas indústrias para seu abastecimento próprio.

O aquífero Rio Claro é classificado como um aquífero livre, pouco profundo, de 2 até 25 metros de profundidade, prevalecendo as inferiores a 18m, constituído predominantemente de materiais pouco consolidados da Formação Rio Claro, formada basicamente por arenitos, tornando-o extremamente vulnerável (VALENTE, 2001).

Isto significa, segundo Oliva (2004 apud VALENTE, 2001), que toda a área urbana de Rio Claro, incluindo a área do Distrito Industrial sobreposta ao aquífero, pode ser classificada como área de recarga, ou seja, a água infiltrada no solo da cidade irá abastecer o aquífero e qualquer fonte de poluição que entrar em contato com esta pode contaminá-lo.

Assim, de acordo com o relatório de áreas contaminadas da CETESB (2005) o Distrito Industrial situa-se numa área constituída por solos permeáveis. Portanto, em síntese, o Condomínio Residencial Fontes e Bosques Alam Grei e o Distrito Industrial constituem as principais fontes em potencial de contaminação, seja, tanto pela ausência de um sistema adequado de coleta e afastamento / tratamento de esgoto, quanto por situarem-se em uma região muito suscetível à contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

O desmatamento de matas ciliares e o conseqüente assoreamento dos rios são um grande problema na região de Rio Claro, o que está provocando grande queda nas vazões. Com o abastecimento da cidade vindo totalmente do Rio Corumbataí e do Ribeirão Claro, a necessidade de programas de proteção para garantir este constante abastecimento com qualidade se faz urgente.



Figura 12: Resíduos sólidos jogados nas margens de um córrego por trás da empresa Potencial no Distrito Indústria, contaminando o corpo d'água.

Fonte: Arquivo pessoal, Setembro de 2009

Na figura 12, por exemplo, são observados Resíduos lançados em áreas de preservação permanente (APP) onde deveria ser mantida a vegetação nativa de acordo com o Código Florestal da Lei 4.771/65, podendo acarretar diversos prejuízos, como a perda da fertilidade do solo, poluição do córrego, dando maiores custos no tratamento da água, entre outros.

Verificou-se que as cercas das propriedades, quando existentes, situam-se acentuadamente próximas as margens dos cursos d'água, desrespeitando as áreas de preservação permanente (figura 13).



Figura 13: Cercas próximas aos cursos d'água, Fonte: Arquivo pessoal, Setembro de 2009.

Outros problemas relacionados, ainda no interior da propriedade, foram o acúmulo de lixo próximo aos cursos hídricos e o lançamento de efluentes dos tanques de piscicultura diretamente no córrego adjacente. Entretanto, pode-se também verificar a iniciativa de plantar bambus para recompor, mesmo que parcialmente, a vegetação das margens e, com isso, atenuar a ocorrência de erosão (Figura 14).



Figura 14: Deposição de lixo/entulho em área próxima ao curso hídrico e plantio de bambus nas margens.

Fonte: Arquivo pessoal, Setembro de 2009

Próximo ao local da segunda cava de olaria foi observado um dos anfiteatros de nascentes da área de estudo com precárias condições de vegetação, além de lixo, embora em pequenas quantidades, depositados em seu entorno (figura 15).



Figura 15: Anfiteatro de nascentes.

Fonte: Arquivo Pessoal, Setembro de 2009

O segundo anfiteatro, adjacente a Rodovia SP-191, demonstrou melhores condições de vegetação, entretanto ainda insuficiente para atender as exigências normativas quanto a extensão mínima para APP's no entorno de olhos d'água. Por situar-se no interior de uma propriedade privada (Empresa Esmaltec), não obteve autorização para fotografá-la.

Buscando acesso às margens do rio Corumbataí pôde-se verificar vários trechos da estrada degradados por processos de ravinamento (figura 16), assim como por diversas deposições de lixo, também observadas ao longo das margens do curso hídrico (figuras 16 e 17).



Figura 16: Ravinamento em trechos da estrada próxima ao Rio Corumbataí.

Fonte: Arquivo pessoal, Setembro de 2009



Figura 17: Depósito de lixo nas margens da estrada do Sobrado e do Rio Corumbataí.

Fonte: Arquivo pessoal, Julho de 2009

Nos trechos visitados à margem do rio verificou-se que, com algumas exceções, a mata ciliar encontra-se degradada favorecendo a erosão das margens e o acúmulo de sedimentos a jusante (figura 18).



Figura 18: Margens do rio Corumbataí.
Fonte: Arquivo pessoal, Março de 2009

5.6. Resíduos sólidos

Rio Claro-SP produz em média cerca de 100 toneladas de lixo por dia, sendo que todo planejamento, fiscalização da coleta, transporte e disposição final é controlado pela SEPLADEMA e pela empresa RioliX. Entretanto, apesar do serviço de coleta domiciliar atender a todos os bairros, alguns moradores depositam lixos e entulhos em locais inadequados provocando mau cheiro, aparecimento de animais peçonhentos, assim como causando contaminações do solo e água (NICOLETTI, 2002). Por situar-se perifericamente a zona urbana, possuindo diversas estradas de acesso a zona rural, a área do Distrito Industrial fica vulnerável a tais deposições, possuindo, atualmente, diversos pontos de acúmulo de lixo/entulho, inclusive próximos às margens do Rio Corumbataí. Mesmo que de forma parcial, a ilustração a seguir mostra alguns desses pontos na área de estudo, identificados no ano de 1998, além de dois bolsões nos quais são permitidas deposições sobre orientação da prefeitura, sendo um deles situados no limite leste da área (Figura 19).

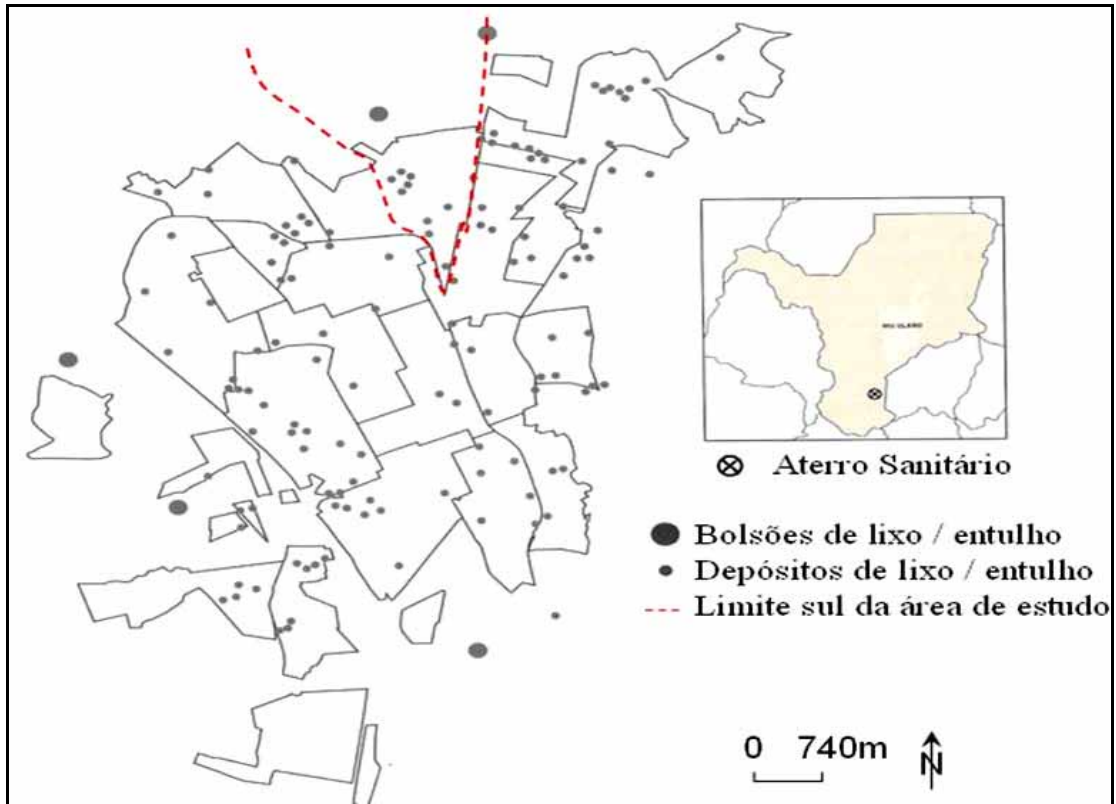


Figura 19: Deposições de lixo no município de Rio Claro em 1998.

Fonte: Modificada a partir de Nicoletti (2002).



Figura 20: Deposição de resíduos sólidos de forma inadequada na área do distrito industrial e entorno.

Fonte: Arquivo pessoal, Outubro de 2009

Na figura 20, por exemplo, observam-se o lançamento de resíduos domiciliares e entulhos acéu aberto em uma área do Distrito Industrial, ocasionando diversos impactos ambientais negativos, como contaminação do solo e o transporte de sedimentos.

Sabemos também, que a disposição de Resíduos Sólidos acéu aberto promove além dos aspectos estéticos desagradável, a exalação de odores, a proliferação de insetos e animais que transmitem doenças como os ratos. A produção de chorume também é resultante da disposição de Resíduos sólidos sobre o solo que percola e polui, os mananciais subterrâneos.

5.7. Resíduos industriais

Podem-se definir resíduos sólidos industriais como: qualquer produto elaborado que se apresente defeituoso, subproduto ou matéria (sólida ou pastosa), não diretamente reutilizada pela atividade que o origina.

Para efeito de elaboração de diretrizes de disposição final de resíduos sólidos industriais, estes devem ser classificados de acordo com a sua natureza, propriedades físicas ou mecânicas, condições e métodos de estocagem. Em uma comparação custo-benefício entre

os principais métodos, atualmente existentes, de disposição final deste tipo de resíduo, destaca-se o aterro sanitário como sem dúvida aquele mais viável.

Paralelamente ao emprego de aterro sanitário, deve-se sempre que possível incentivar a utilização das técnicas de reciclagem de resíduos industriais.

Os aterros sanitários para recepção de resíduos sólidos industriais devem ser planejados em termos de tipologia de resíduos, evitando-se o lançamento de forma indiscriminada que pode eventualmente causar prejuízos ao solo e / ou aos recursos hídricos.

O que se pode ver é que algumas indústrias, a exemplo da Fiberglass, jogam os seus resíduos sólidos industriais nos seus próprios terrenos, livrando-se assim, do transportes para o aterro sanitário, como podemos constatar na figura 21 que se encontra a seguir:



Figura 21: Disposição de resíduos sólidos descartados a céu aberto no terreno próprio da empresa.

Fonte: Arquivo pessoal, Setembro de 2009

Uma área proposta para Distrito Industrial deve, portanto, apresentar-se favorável a implementação de aterro sanitário, atendendo a alguns pré-requisitos, a saber: aspectos geológicos, possibilidade de contaminação de recursos hídricos, direção de ventos e leis de

uso e ocupação do solo. A coleta destes resíduos industriais é de responsabilidade das industriais do Distrito Industrial, sob orientação técnica da Municipalidade.

Segundo dados do SEPLADEMA, a maioria dos resíduos industriais das empresas que se encontram no Distrito Industrial de Rio Claro é encaminhada para o aterro sanitário da cidade, com autorização do Certificado de Movimento de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI), que é instrumento que provaca o encaminhamento de resíduos industriais locais de reaproveitamento, armazenamento, tratamento ou disposição final, licenciada autorizado pela CETESB.

Segundo campo realizado pode-se notar a presença de resíduos sólidos provenientes de construção e até mesmo resíduos industriais jogado aos acostamentos, todos eles de origem das Industriais e de residências próximas do Distrito Industrial.

Notou-se também que algumas empresas dispõem os seus resíduos dentro dos terrenos das suas próprias empresas causando assim qualquer perigo de contaminação do solo e do lençol freático.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cidades brasileiras necessitam de implementação de sistemas de gestão ambiental e conseqüentemente de planejamento ambiental, o que é previsto na Lei Federal nº. 6938/81, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente no Brasil. Além desse mecanismo, há outros que podem ser utilizados pelos gestores públicos para o planejamento e ordenamento urbanos, como é o caso de Lei Federal nº. 6766/79 que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano. Em âmbito local, há diversos mecanismos jurídicos que auxiliam no sentido de promover o ordenamento da ocupação urbana, como é o caso da Lei orgânica do Plano Diretor de desenvolvimento urbano, do zoneamento e do código de obras.

Deste modo, pode-se notar que a ausência ou deficiência do setor público em intervir no acesso ao parcelamento do uso solo urbano, através de documentos que contemplem esta temática, faz com que o próprio setor público venha a arcar com ônus aos seus cofres, através de meios que mitiguem os resultados desta carência, além de fazer com que parte considerável da população sofra as conseqüências da reprodução do processo capitalista de acumulação, como submoradias em áreas ambientais degradadas.

Nesse sentido podemos notar que na área de influência do Distrito Industrial apresenta muitos problemas ambientais relacionados à má disposição dos resíduos sólidos, poderia ter assim, um controle e um plano para selecionar esse grande problema que está sendo muito freqüente naquela região.

De modo geral, embasando-se nas informações obtidas mediante a revisão bibliográfica realizada sobre a área de estudo, pôde-se concluir a respeito de suas potencialidades e fragilidades em conseqüência do conjunto das condições do meio físico.

Da mesma forma, a precária infra-estrutura de drenagem urbana aliada ao inadequado disciplinamento do uso e ocupação do solo, tal como observa-se pelo avanço da expansão das atividades antrópicas sobre áreas de preservação permanente, removendo grande proporção da vegetação nativa, e o acúmulo de lixo/entulho em locais inadequados, são problemas que comprometem a qualidade ambiental e a prosperidade dos recursos naturais, sobretudo hídricos.

O levantamento de campo proporcionou a identificação de diversos processos geoambientais, bem como atividades antrópicas direta ou indiretamente impactantes nos pontos descritos, entre os quais se destacam os processos erosivos, escorregamentos de terra, assoreamento de cursos hídricos, infra-estrutura urbana insuficiente / degradada (estradas

precárias), ocupação de APP's com remoção/degradação de matas ciliares, terrenos baldios mal conservados, deposição inadequada de resíduos sólidos com potencial contaminação do solo, águas e ar.

Conclui-se, portanto, que o Distrito Industrial é de alto risco porque está mal alocado, qualquer falha operacional ou ausência de fiscalização pode acarretar em problemas ambientais de alto impacto.

7. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S. M. V. G. **Licenciamento ambiental e legislação**. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 12 fev. 2008.

BENJAMIN, A. H. **Introdução ao Direito Ambiental Brasileiro**. Revista de Direito ambiental. Rio de Janeiro: RJ, vol. 14, 1999, pp. 46/58.

BERRÍOS, M. R. **A Construção de um Meio Ambiente Saudável para Rio Claro**.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição: República Federativa do Brasil**. São Paulo: LTr, 1988. 292 p.

_____. Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 6 set. 2008.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. **Resoluções do CONAMA: resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e maio de 2006**. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso em: 06 set. 2008.

CEAPLA – Centro de Análise e Planejamento Ambiental. **Ata Ambiental da Bacia do Rio Corumbataí**. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/ceapla/atlas/>>. Acesso em: 24 maio, 2008.

CETES (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) – **Critérios Ambientais na Localização de Distritos Industriais, 1979**.

CHRISTOFOLETTI, A. L. H. et al. **Atlas Climático de Rio Claro – SP – 2005**. Rio Claro, 2005. 80f.

COTTAS, L. R. **Estudos geológico-geotécnicos aplicados ao planejamento urbano de Rio Claro – SP.** São Paulo: USP. 1983. Tese (Doutorado). 171p. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. 1v. e 2v.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Impacto Ambiental das Atividades Humanas.** Disponível em: < <http://www.cana.cnpm.embrapa.br/impacana.htm>>. Acesso: 03. Out. 2008.

FAUUSP – Departamento de projeto; **Conceito de Distrito Industrial, 1974.**

GARCIA, G. J. et al, Rio Claro. **Atlas Ambiental da Bacia do Rio Corumbataí.** Disponível em < <http://ceapla.rc.unesp.br/atlas/atlas.html>>. Acessado em: 23 maio. 2008.

GUALDANI, C.; BRAGA, R.; BERNADETE, C. O. **Transformações do uso do solo em área de transição rural urbana no município de Rio Claro-SP.** In: Anais... III Simpósio Nacional de Geografia Agrária – II Simpósio Internacional de Geografia Agrária. Presidente Prudente: 2005.

KOFFLER, N. F. **Carta de Declividade da bacia do Rio Corumbataí para análise digital (SIG).** Geografia, v. 19, n. 2, 1994, p.167-182.

LIMA, M. A. **Avaliação da qualidade ambiental de uma microbacia no município de Rio Claro, SP.** Rio Claro: UNESP. 1994. Tese (Doutorado). 264p. – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. 1v. e 2 v.

MARCELINO, V. R. **Proposta para Arborização do Setor Sul do Distrito Industrial de Rio Claro - SP.** 1997. 67 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rio Claro. 1997

OLIVEIRA, A. M. R. **O Distrito Industrial de Rio Claro (SP): Um Espaço Preparado Para o Grande Capital.** Monografia – IGCE – UNESP - Rio Claro. 1994. P.81.

PALMA-SILVA, G. M. **Diagnóstico ambiental, qualidade da água e índice de depuração do Rio Corumbataí - SP.** Dissertação (Mestrado em Gestão Integrada de Recursos). Centro de Estudos Ambientais, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999. p.155.

PERINOTTO, J. A. J, ZAINE, M. F. **Patrimônios naturais e história geológica da região de Rio Claro – SP.** Câmara Municipal de Rio Claro: Arquivo Público e Histórico do Município de Rio Claro, 1996. 91p.

RIZZATTI, C. S.; MARIN, E. S.; COSTA, M. M. L. **Ocorrência de Fibra de Vidro no Ar, Solo e Vegetação no Distrito Industrial da Cidade de Rio Claro,** Monografia- IGCE-UNESP - Rio Claro- 1983, p44.

RODRIGUES, R. **Levantamento das Classes de Uso do Solo Urbano de Rio Claro com Utilização de Imagens SPOT.** 1991. 62 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rio Claro.

RUIZ, J. A. **Metodologia científica:** guia para eficiência nos estudos. 43 ed. São Paulo: Atlas, 1996. 177 p.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental:** conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de textos, 2006. 495 p.

SANTOS, F. S. dos. **Planejamento ambiental:** teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 183 p.

SEMA, - **Secretária de Estado do Meio de Ambiente.** Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental (DAIA) Projeto de Loteamento e Distritos Industriais, 2004.

SECRETARIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO – Áreas planejadas para localização de Industrial,1980.

SEPLADEMA – **Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente.** Prefeitura Municipal de Rio Claro. Traz diversas informações sobre o Município de Rio Claro- SP, assim como o Plano Diretor Municipal e a minuta final do Projeto de Lei 092/06. Disponível em: <<http://www.rioclaro.sp.gov.br/>>. Acesso em: 01 Jun. 2008.

TROPMAIR, H. **Rio Corumbataí características naturais**. In: SEMANA DE DEBATES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE. 1992, Piracicaba. Atas Piracicaba. Consorcio intermunicipal das bacias hidrográficas do Rio Piracicaba e Capivari, FUNDAP. São Paulo. 1992. p.161-165.


VALENTE, R. O. A. **Análise da estrutura da paisagem da bacia do Rio Corumbataí, SP**. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2001. p.144.

VILELA, F. A. **Relação entre o Solo e a Paisagem numa Toposequência na Área do Horto Florestal de Rio Claro “NAVARRO DE ANDRADE”**. 1980. 52 F. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rio Claro.

ZAINE, J. E. **Geologia da Formação Rio Claro na Folha Rio Claro (SP)**. Dissertação (Mestrado - IGCE). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1994. P.98.

8. ANEXO

Questionário aplicado em algumas empresas do Distrito Industrial de Rio Claro – SP.

unesp 		UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA Instituto de Geociências e Ciências Exatas Curso de Graduação em Engenharia Ambiental	
Campus de Rio Claro			
IDENTIFICAÇÃO			
		Código:	
Empresa:		Ano:	
Endereço:			
Localização UTM:			Data: _____
CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO			
Porte:	Pequeno <input type="checkbox"/>	Médio <input type="checkbox"/>	Grande <input type="checkbox"/>
Tipo:	Química <input type="checkbox"/>	Madeira <input type="checkbox"/>	Metalúrgica <input type="checkbox"/>
	Mecânica <input type="checkbox"/>	Material Plástico <input type="checkbox"/>	Outros: _____
	Transformação (Minerais não metálico) <input type="checkbox"/>		
Características dos Poluentes			
Tipos:	Sólidos <input type="checkbox"/>	Líquidos <input type="checkbox"/>	Gasosos <input type="checkbox"/>
	Ruídos <input type="checkbox"/>	Odores <input type="checkbox"/>	
Destino Final dos Resíduos	Aterro Sanitário <input type="checkbox"/>	Compostagem <input type="checkbox"/>	
	Coleta Seletiva <input type="checkbox"/>	Inceneração <input type="checkbox"/>	
	venda <input type="checkbox"/>		
	Outros: _____		
Transporte:	_____		
OUTRAS INFORMAÇÕES			
Reaproveitamento da água	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	
Possui tratamento de efluentes:	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	
	Qual: _____		
Tipo de abastecimento de água:	_____		
Se for poço, qual profundidade?	_____		
Possui algum tipo de Plano de Controle Ambiental?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	
Tem projeto de educação ambiental?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	
Observações:	_____		
Responsável:	_____		