



Mestrado em Desenvolvimento  
Regional e Meio Ambiente

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA-UNIARA  
PROGRAMA DE MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO  
REGIONAL E MEIO AMBIENTE**

PEDRO LUCIANO COLENCI

**ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DAS CONSTRUÇÕES  
CIVIS: UM ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS – SP**

**ARARAQUARA-SP  
JULHO 2009**



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA-UNIARA  
PROGRAMA DE MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO  
REGIONAL E MEIO AMBIENTE

PEDRO LUCIANO COLENCI

**UMA ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DAS  
CONSTRUÇÕES CIVIS: O CASO DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS – SP**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente do Centro Universitário de Araraquara como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.

**Orientador: Prof. Dr. José Luís Garcia  
Hermosila**

**ARARAQUARA-SP  
JULHO 2009**

## FICHA CATALOGRÁFICA

C656a Colenci, Pedro Luciano.

Análise da gestão de resíduos das construções civis: um estudo de Caso do município de São Carlos-SP/Pedro Luciano Colenci.- Araraquara: Centro Universitário de Araraquara, 2009.. 159f.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio ambiente - Centro Universitário de Araraquara-UNIARA.

Orientador: Prof. Dr. José Luis Garcia Hermosilla

1. Resíduos sólidos. 2. Construções civis. I. Título.

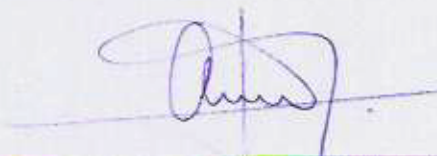
CDU 504.03

BANCA DE DEFESA



---

Prof. Dr. José Benedito Sacomano  
UNIP - São Paulo



---

Prof. Dra. Ethel Cristina Chiari da Silva  
UNIARA - Araraquara



---

Prof. Dr. José Luis Garcia Hermosilla  
UNIARA - Araraquara

**DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO  
REGIONAL E MEIO AMBIENTE**

Candidato(a) : Pedro Luciano Colenci

Área de Concentração: **Dinâmica Regional e Alternativas de  
Sustentabilidade**

Linha de Pesquisa: **Empresa e Sustentabilidade**

| Examinadores   | CONCEITO |
|--|----------|
| Prof. Dr. José Luis Garcia Hermosilla<br>(Orientador[a]) | aprovado |
| Prof. Dr. José Benedito Sacomano                         | APROVADO |
| Profa. Dra. Ethel Cristina Chiari da Silva               | Aprovado |

Observações:

---

---

---

Araraquara, 18 de dezembro de 2009



Prof. Dr. José Luis Garcia Hermosilla  
Presidente

**PROVA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL E MEIO AMBIENTE**

Candidato(a) : **Pedro Luciano Colenci**

Área de Concentração **Dinâmica Regional e Alternativas de Sustentabilidade**

Linha de Pesquisa: **Empresa e Sustentabilidade**

Conceito:

APROVADO

Examinador:

  
Prof. Dr. José Luis Garcia Hermosilla

Araraquara, 18 de dezembro de 2009

**PROVA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL E MEIO AMBIENTE**

Candidato(a) : **Pedro Luciano Colenci**

Área de Concentração **Dinâmica Regional e Alternativas de Sustentabilidade**

Linha de Pesquisa: **Empresa e Sustentabilidade**

Conceito:

Aprovado

Examinador:

  
Prof. Dra. Ethel Cristina Chiari da Silva

Araraquara, 18 de dezembro de 2009

**PROVA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL E MEIO AMBIENTE**

Candidato(a) : **Pedro Luciano Colenci**

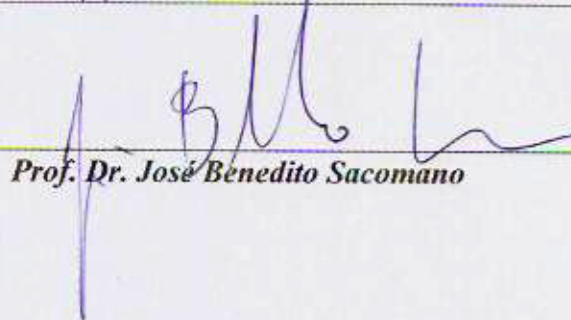
Área de Concentração: **Dinâmica Regional e Alternativas de Sustentabilidade**

Linha de Pesquisa: **Empresa e Sustentabilidade**

Conceito:

APROVADO

Examinador:

  
**Prof. Dr. José Benedito Sacomano**

Araraquara, 18 de dezembro de 2009



**Dedico esta dissertação aos meus Pais, Prof. Dr. Alfredo Colenci Junior e Prof. Ana Maria Sacomano Colenci, que sem eles jamais alcançaria mais este objetivo, mais um sonho que se realiza. Momento que vale lembrar a seguinte frase: “Um sonho que sonhamos juntos vira realidade.”**

**Pai e Mãe é com muita gratidão que lhes dedico este trabalho. Exemplos de vida que não esquecerei jamais.**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar ao grande Arquiteto do Universo criador de todas as coisas.

Agradeço aos meus Pais, pois sei que não mediram esforços na vida para darem educação, respeito e carinho aos filhos, pilares de uma vida segura e repleta de realizações.

Agradeço aos meus Irmãos, que me deram o exemplo de como a caminhada é árdua, mas com sangue, suor e lágrima é possível atingir os objetivos almejados.

Agradeço meu Orientador, por nos momentos de dúvidas que tive, cumpriu o seu papel e me orientou nesta jornada.

Gostaria de agradecer minha namorada, que me ajudou no desenrolar do trabalho.

Por fim, gostaria de agradecer todos aqueles que de forma direta ou indireta, falando ou calados, colaboram para o desenvolvimento do trabalho.

**Meu muito obrigado!!!!**

## RESUMO

A questão da preservação e da conservação do meio ambiente deve ser vista como uma questão de inteligência nacional. Isto porque, independentemente do grau de consciência sobre as suas ações, todos dependem, de forma direta ou indireta de materiais extraídos ou produzidos da qualidade do ar e da água, além da possibilidade de se coexistir, com segurança e qualidade no ambiente natural ou sob suas imposições. Estabelecem-se assim condições impositivas de sobrevivência dos seres vivos como entidades individuais, ou institucionalmente organizadas estando distantes as possibilidades de se prescindir de tais recursos. Considerando-se a atividade construtiva, pela sua importância no uso e ocupação do solo, no emprego de materiais, na ocupação do elemento humano, no emprego de energia e de infra-estrutura produtiva, nos modelos de gestão organizacional e tecnológica, na formação sócio-cultural, cabe destacar a importância de um estudo analítico ao longo da sua cadeia produtiva, e de modo especial no tratamento dos resíduos sólidos gerados por sua intensiva atividade. Este trabalho teve como objetivo geral analisar o Sistema de Gestão dos Resíduos de Construção Civil e Demolição do Município de São Carlos. Mais especificamente Levantar, com base na literatura vigente, uma sistemática de gerenciamento ambiental dos Resíduos de Construção Civil e Demolição; Classificar e quantificar os Resíduos de Construção Cíveis e de Demolição, bem como sua destinação final no município de São Carlos-SP; Levantar os principais danos provocados ao meio ambiente resultantes dos diversos tipos de poluição oriundos dos Resíduos de Construção Cíveis e Demolição; Identificar o papel dos principais atores deste processo. Usando metodologia exploratória, e tomando o caso do município de São Carlos, foi possível perceber a existência de gaps ao longo do ciclo produtivo, com prejuízos ambientais significativos e com possibilidades de se otimizar os resultados de produtividade e de qualidade do processo produtivo e de se valorizar o trabalho e o desenvolvimento humano.

**PALAVRAS-CHAVE: SUSTENTABILIDADE, MEIO AMBIENTE, RESÍDUOS, CONSTRUÇÃO CIVIL, LEGISLAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL.**

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Ciclo Econômico da Produção

Figura 2 – Triângulo de Colenci Jr. (1992)

Figura 3 – Fluxograma do gerenciamento sustentável dos RCD

Figura 4 – Demonstração de uma casa popular construída à base de materiais de ordem mineral

Figura 5 - Pirâmide de Kelsen

Figura 6 - Estrutura de gestão dos resíduos da Construção Civil conforme a resolução CONAMA nº 307/2002

Figura 7 - Fluxograma da administração pública

Figuras 8 (a-e) – Vista parcial do Eco ponto

Figuras 9 (a-h) - Imagem do aterro

Figuras 10 (a-c) - Demolidora na Rua Padre Teixeira

Figuras 11 (a-c) – Típico despejo clandestino (bota fora) em São Carlos

Figuras 12 – Empreendimento de Empresa de Grande Porte

Figuras 13 (a-c) – Usina de Reciclagem

Figuras 14 (a-b) – Demonstrativo da má utilização das caçambas

Figura 15 - Demonstrativo de Movimentação de Processos no Município de São Carlos em 2004 e 2005

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Representação da classificação metodológica da pesquisa

Quadro 2 - Classificação geral das atividades da construção civil

Quadro 3 – Classificação quanto aos processos construtivos

Fonte: Escrivão Filho (1998)

Quadro 4 - Relação do macrocomplexo da construção civil com as diversas áreas do conhecimento

Quadro 5 – Macrocomplexo da Economia e Grandes Cadeias de Suprimentos

Quadro 6 – Classificação e destinação dos resíduos da construção e demolição

Quadro 7 - Plano Integrado e a Distinção entre geradores de pequenos e grandes volumes de RCD

Quadro 8 – Empresas que cometeram infração legal

Quadro 9 – Roteiro de Aplicação da Entrevista

Quadro 8 – Demonstrativo de Movimentação de Processos no Município de São Carlos em 2004 e 2005

Quadro 9 – Síntese da movimentação dos processos referentes ao DOP-SMHDU

Quadro 10 - Relação de empresas mineradoras licenciadas no município de São Carlos e seus respectivos materiais

Quadro 11 - Cadastro Mineiro do Município de São Carlos-SP

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

APASC - Associação para Proteção Ambiental de São Carlos  
ACISC - Associação Comercial e Industrial de São Carlos  
ABCI - Associação Brasileira de Construção Industrializada  
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ACISC - Associação Comercial e Industrial de São Carlos  
AEASC - Associação dos Engenheiros e Arquitetos de São Carlos  
APP - Área de Preservação Permanente  
CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral  
CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção  
CC - Código Civil  
CEAM - Coordenadoria de Educação Ambiental  
CEETEPS - Escola Técnica Paulino Botelho  
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
CF - Constituição Federal  
CICA - Associação Internacional dos Construtores  
CIESP - Delegacia Regional Centro das Indústrias do Estado de São Paulo  
CIESP - Centro das Industrias do Estado de São Paulo  
CODEL - Comitê de Defesa do Litoral  
COMPESC - Conselho Estadual da Pesca  
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CPLA - Coordenadoria de Planejamento  
CPLA - Coordenadoria de Planejamento Ambiental  
CPRN - Coordenadoria de Proteção dos Recursos Naturais  
CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia  
CTR - Controle de Transporte de Resíduos  
DRCIESP - Delegacia Regional do Centro das Indústrias do Estado de São Paulo  
DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica  
DAIA - Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental  
DEPRN - Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais  
DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral  
DPRN - Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Renováveis

EESC-USP - Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo  
EIA - Estudo de Impacto Ambiental  
EPA - Environmental Protection Agency – United States  
EPI - Equipamentos de Proteção Individual  
FCPF - Fundação para Conservação e Produção Florestal  
FAT - Fundo de Assistência ao Trabalhador  
FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo  
FUNAI - Fundação Nacional do Índio  
IG e IF - Instituto Geológico e o Instituto Florestal  
IAB - Instituto dos Arquitetos do Brasil  
IB - Instituto de Botânica  
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis  
IBDF - Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IBPC - Instituto Brasileiro do Patrimônio Cultural  
IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais  
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
IPTU - Imposto Predial Territorial Urbano  
MAMA - Ministério da Amazônia e do Meio Ambiente  
MCE - Memorial de Caracterização do Empreendimento  
MMA - Ministério do Meio Ambiente  
MME - Ministério de Minas e Energia  
MP - Medida Provisória  
OAB - Ordem dos Advogados do Brasil  
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico  
ONGs - Organizações Não Governamentais  
ONU - Organização das Nações Unidas  
PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente  
PDD - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano  
PPSB - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico  
PCA - Plano de Controle Ambiental  
PGRS - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos  
PIB - Produto Interno Bruto

PMNA - Política Nacional do Meio Ambiente  
PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente  
PROHAB - Progresso e Habitação São Carlos  
RAP - Relatório Ambiental Preliminar  
RCD ou RCCD - Resíduos de Construção Civil e/ou Demolição  
RECICLA - Cooperativa de Reciclagem de Resíduos Sólidos  
RIMA - Relatório de Impacto do Meio Ambiente  
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos  
SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
SAAE - Serviço Autônomo de Águas e Esgotos  
SECOVI - Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais  
SEMA - Secretaria Especial do Meio Ambiente  
SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial  
SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial  
SESI - Serviço Social da Indústria  
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente  
SMA - Secretaria do Meio Ambiente  
SMH DU - Secretaria Municipal de Habitação e Desenvolvimento Urbano  
SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza  
TI - Tecnologia da Informação  
UC - Unidade de Conservação  
UFSCar - Universidade Federal de São Carlos  
USP - Universidade de São Paulo  
WPPPC - Working Party Pollution Prevention and Control of the Environment Policy Committee of the OECD



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Proporção de trabalhadores da construção civil por grupos ocupacionais no período 1988-1995

Tabela 2 – Geração total de resíduos de construção na União Européia

Tabela 3 – Geração *per capita* de RCD em diversos países

Tabela 4 – Número de Empresas, Pessoal Ocupado e Valor Bruto da Produção do Segmento Edificações, Conforme porte da Empresa, por Faixa de Pessoal Ocupado

Tabela 5 - Classificação dos municípios brasileiros de acordo com a geração de RCD pela população urbana

Tabela 6 – Produção de agregados para a construção civil em alguns estados Brasileiros

## SUMÁRIO

|  |     |
|--|-----|
| RESUMO .....   | 7   |
| LISTA DE FIGURAS .....   | 8   |
| LISTA DE QUADROS .....   | 9   |
| LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....   | 10  |
| LISTA DE TABELAS .....   | 13  |
| INTRODUÇÃO.....  | 16  |
| OBJETIVOS.....   | 17  |
| Objetivos Gerais .....   | 17  |
| Objetivos Específicos .....  | 17  |
| JUSTIFICATIVA.....   | 18  |
| METODOLOGIA DA PESQUISA.....   | 19  |
| SUJEITOS DA PESQUISA .....   | 20  |
| ESTRUTURA DO TRABALHO .....  | 21  |
| CAPÍTULO 1 .....   | 22  |
| 1.    CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL DA GESTÃO AMBIENTAL.....  | 22  |
| CAPÍTULO 2 .....   | 28  |
| 2.    CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL .....   | 28  |
| 2.1.    Introdução ao capítulo .....   | 28  |
| 2.2.    A visão sistêmica da construção civil no caso brasileiro.....  | 28  |
| 2.2.2 O Macrocomplexo da construção civil .....  | 30  |
| 2.2.3. Estratégias de manufatura na construção civil.....  | 38  |
| 2.2.4. A competitividade da construção civil brasileira.....   | 41  |
| 2.2.5. O Subsistema de Gestão Ambiental .....  | 43  |
| 2.2.6. Impactos dos resíduos sólidos da construção civil .....   | 45  |
| 2.2.7. Casos de Sucesso: Experiências Nacionais e Internacionais .....   | 56  |
| CAPÍTULO 3 .....   | 60  |
| 3.    UM BREVE APANHADO LEGAL SOBRE O TEMA.....  | 60  |
| 3.1.    Introdução .....   | 60  |
| 3.3.    Legislação Mineral: Código de Mineração e Legislação Correlativa ....                                      | 65  |
| 3.3.1. Regimes aplicados ao setor mineral.....   | 66  |
| CAPÍTULO 4 .....   | 91  |
| 4.    Resolução CONAMA 307/2002 e Lei Municipal nº 13.867/2006.....  | 91  |
| 4.1.    Introdução .....   | 91  |
| 4.2.    Resolução CONAMA nº 307 de 17 de julho de 2002 .....   | 92  |
| 4.3.    Lei Municipal nº 13.867 de 12 de setembro de 2006 .....  | 97  |
| 4.4.    A contribuição da Resolução CONAMA Nº 307/2002 .....   | 99  |
| 4.5.    Procedimentos para o licenciamento ambiental.....  | 100 |
| CAPÍTULO 5 .....   | 102 |
| 5.    Estudo de Caso .....   | 102 |
| 5.1    Introdução .....  | 102 |
| 5.2    O Arranjo Produtivo da Construção Civil .....   | 103 |
| 5.2.1 Instituições:.....   | 103 |
| b) Mecanismos.....   | 106 |
| 5.3    Demanda Reprimida de Insumos da Construção Civil no Município ....  | 107 |
| 5.3    A reciclagem dos resíduos no município .....  | 121 |
| 5.4    Avaliação Geral: o nível de atuação tecnológica e gerencial no município (uma avaliação exploratória) ..... | 123 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.5. Análise do processo de gestão segundo o fluxograma de Marques Neto (2003) .....       | 137 |
| Gestão de Pessoas: .....   | 140 |
| Gestão da Informação .....   | 141 |
| 5.6 Demanda e Oferta de Agregados para a Construção Civil no Município de São Carlos ..... | 142 |
| 5.6.1. Demanda: .....  | 142 |
| 5.6.2 – Oferta de agregados .....  | 144 |
| CONCLUSÃO .....  | 148 |
| REFERÊNCIAS .....  | 151 |

## INTRODUÇÃO

As questões relacionadas a preservação e conservação do meio ambiente devem ser vistas como um problema nacional e preocupação de toda a sociedade. Isso porque, independentemente do grau de consciência das pessoas sobre suas ações, todos dependem, direta ou indiretamente, de matérias-primas extraídas da natureza e necessitam da qualidade do ar e da água. Está aí a principal fonte de sobrevivência tanto dos seres vivos como entidades individuais, quanto das formas de organização existentes nas diferentes sociedades e culturas. A sustentabilidade de muitas empresas e até a economia de muitas regiões estão condicionadas ao uso racional de seus recursos naturais. Contudo, nota-se que ainda se está muito longe de uma evolução tecnológica que prescindia de tais recursos.

Neste sentido, de um modo especial, a atividade construtiva representa-se como um elemento principal do ambiente urbano, tanto pelo uso e ocupação do solo como pelo fornecimento de infra-estrutura, fazendo com que a administração do ambiente urbano seja tratada sob a ótica do desenvolvimento sustentável. Uma nova área de investigação passa a ser as cidades sustentáveis, e sua dinâmica é estudada com grande atenção, visando a diminuir os impactos ambientais. Dentre esses impactos, a atividade construtiva apresenta-se bastante importância, pois, como destaca Sjöström (*apud* LEITE, 2001) e CIB (1999), calcula-se que, na Comunidade Europeia, o setor de construção civil consome 40% do total de energia, que é responsável por 30% das emissões de CO<sub>2</sub> e que gera aproximadamente 30% dos resíduos produzidos pela sociedade. Segundo estimativas realizadas por Roodman e Lenssen (2002), 40% dos materiais e energia consumidos no mundo são utilizados nas edificações, e 55% da madeira cortada é consumida pelo setor de construção.

A reciclagem dos Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD), como mostram alguns autores, como Pinto (2001), Zordan (1997), Careli (2008), dentre outros, apresenta-se como solução viável para resolver o problema dos resíduos do ponto de vista econômico, ambiental e social, contribuindo assim para a sustentabilidade do setor de construção civil. Por outro lado, o sucesso da implantação da reciclagem depende de vários fatores, dentre os quais, podem-se mencionar aqueles relacionados às características regionais em que ela está inserida. No entanto, as poucas pesquisas sobre o assunto mencionam esses aspectos de forma vaga, tornando-se necessário identificar os diferentes resíduos e avaliar seu nível de influência sobre a reciclagem.

Por ocasião da ECO-92 e da realização da Agenda 21, o tema Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD) foi um dos pontos fortemente considerados nos debates, evidenciando a necessidade urgente da implementação de um sistema de gestão ambiental deste tipo de resíduo sólidos (GÜNTHER, 2000).

Uma das formas de solução para os problemas ambientais gerados é a possibilidade de reciclagem econômica de resíduos, considerando-se que a construção civil tem um grande potencial de sua utilização e chega a consumir até 75% de recursos naturais (JOHN, 2000; LEVY, 1997; PINTO, 1999).

Gerenciar a grande quantidade de resíduos gerados visando a sua diminuição é o grande desafio para as cidades hoje, principalmente depois de ser divulgada a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que exige dos geradores, propostas de gestão dos resíduos.

A partir deste panorama, analisar os sistemas de gestão e a dinâmica do processo de geração, tratamento e destino dos resíduos sólidos da cidade de São Carlos – SP torna-se fator importante para a definição de estratégias ambientais na atividade, o que pode minimizar os impactos ambientais negativos gerados nesta cidade, melhorando a qualidade de vida da população. Diante disso, partimos da seguinte questão para o desenvolvimento desta pesquisa: mesmo existindo a municipalidade, que conta com instrumentos legais próprios, será que ocorre uma aplicação adequada destes instrumentos no gerenciamento dos resíduos sólidos decorrentes da construção civil?

## **OBJETIVOS**

### ***Objetivo Geral***

O objetivo geral desta dissertação é analisar o Sistema de Gestão dos Resíduos de Construção Civil e Demolição do Município de São Carlos.

### ***Objetivos Específicos***

Levantar, com base na literatura vigente, uma sistemática de gerenciamento ambiental dos Resíduos de Construção Civil e Demolição;

Classificar e quantificar os Resíduos de Construção Cíveis e de Demolição, bem como sua destinação final no município de São Carlos-SP;

Levantar os principais danos provocados ao meio ambiente resultantes dos diversos tipos de poluição oriundos dos Resíduos de Construção Cíveis e Demolição;

Identificar o papel dos principais atores deste processo.

## **JUSTIFICATIVA**

Segundo Roodman e Lessen (2002), estima-se que 40% dos materiais e da energia consumidos no mundo são utilizados em edificações assim como, 55% da madeira cortada. A reciclagem e recuperação dos resíduos sólidos da construção civil e de demolição mostra-se solução viável na solução de problemas dos resíduos sob diversos aspectos: ambiental, econômico, social contribuindo diretamente para a sustentabilidade dessa importante atividade.

Por ocasião da ECO-92 e da Agenda 21, o tema Resíduos sólidos da Construção Civil e Demolição (RCD) foi um dos pontos fortemente considerados nos debates, evidenciando a necessidade de urgente implementação de um sistema de gestão ambiental específico, como destaca Gunther (*apud* COLENCI P.L, 2009). Uma das formas de solução para os problemas ambientais gerados é a possibilidade de se sistematizar o processo de reciclagem e recuperação, levando-se em conta o seu potencial de utilização que chega a 75% dos recursos naturais, segundo levantado por John, Levy, Pinto (*apud* COLENCI P.L, 2008).

Gerenciar a grande quantidade de resíduos gerados visando a sua diminuição ou, no limite, sua não geração é o grande desafio para as cidades, principalmente depois de divulgada a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA que exige dos geradores, proposta e ações efetivas na gestão e na operacionalização de tais resíduos.

Neste contexto, analisar os sistemas de gestão e a dinâmica dos processos de geração, tratamento e destino dos RCD do município de São Carlos-SP, torna-se um ponto da maior importância para definições estratégicas para minimizar os aspectos negativos da atividade e valorizar a qualidade de vida da população.

Do ponto de vista acadêmico, este estudo visa a contribuir para gerar informações e conhecimentos que possibilitem a inserção de melhores práticas na gestão de resíduos sólidos oriundos da construção predial na cidade de São Carlos – SP, além de pretender disponibilizar informações de atitudes e comportamentos ambientais no setor empresarial da construção civil.

Do ponto de vista prático, este estudo visa a contribuir com os órgãos ambientais estaduais e municipais, com as empresas de construção civil e remoção de entulhos de construção, na tomada de decisões estratégicas visando, sobretudo, à diminuição dos

impactos ambientais ocasionados pela disposição de entulhos de forma inadequada ao meio ambiente. Portanto, como se percebe, o entendimento da gravidade cada vez mais acentuada do tema exige uma maior dedicação para a busca de soluções ao longo de todo e do arranjo produtivo da construção civil, fato que motiva esta investigação.

## **METODOLOGIA DA PESQUISA**

Como um dos aspectos fundamentais da metodologia, adotou-se a revisão bibliográfica do contexto teórico a partir do qual se procedeu a escolha do melhor procedimento aplicável ao caso a que se passou a investigar. De início, estabeleceu-se uma classificação metodológica em que, para melhor compreensão do objeto de estudo, foram destacados quatro aspectos: natureza, objetivos, forma da abordagem do problema e procedimentos técnicos adotados.

**Quanto à natureza:** para Gil (2001) e Gonçalves da Silva (2001), pode-se classificar uma pesquisa quanto à sua natureza entre básica e aplicada. Neste caso, em se tratando de uma pesquisa na qual as questões são aplicadas para comprovar sua veracidade, este trabalho é caracterizado como uma pesquisa aplicada, pois gera conhecimento prático dirigido à solução de um problema específico, envolvendo verdades e interesses locais.

**Quanto aos objetivos:** Gil (2001) e Demo (1994) postulam que uma pesquisa pode ser classificada de três formas quanto aos seus objetivos: pesquisas exploratórias, pesquisas descritivas e pesquisas explicativas. Pelo fato de esta pesquisa se tratar um estudo para familiaridade com o problema tendo em vista torná-lo explícito e construir hipóteses, tal pesquisa melhor se caracteriza como exploratória, uma vez que envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com os sujeitos diretamente envolvidos com a construção civil e gestão de resíduos e visitas às empresas que manifestam o problema por ora levantado neste trabalho.

**Forma de abordagem do problema:** quanto à abordagem do problema, leva-se em conta a idéia de que o sistema de gestão de resíduos para as empresas não possui um modelo de referência adequado à sua realidade para o desenvolvimento de suas atividades. Nesse sentido, esta pesquisa refere-se à descrição completa dos procedimentos metodológicos que permite justificar, em função do problema de investigação e dos objetivos definidos, a qualidade científica dos dados obtidos. Portanto, apresentam-se dados sobre localidade onde foi realizada a pesquisa, população estudada, tipo de amostra,

variáveis selecionadas, técnicas e métodos de coleta, processamento e análise dos dados, incluindo os de natureza estatística, o que caracteriza esta pesquisa como quantitativa.

**Procedimentos técnicos adotados:** para Gil (2001), divide-se a classificação quanto aos procedimentos técnicos adotados nos seguintes itens: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa experimental, pesquisa *ex-pos facto*, levantamento, estudo de caso, pesquisa-ação e pesquisa-participante. Neste aspecto, esta pesquisa tem características comuns a mais de uma classificação. Por compreender um levantamento teórico do assunto ao estado da arte, pode ser classificada como pesquisa bibliográfica e como estudo de caso por levantar, analisar e avaliar a maior parte dos agentes e situações envolvidos na construção civil do município de São Carlos-SP.

Para uma melhor visualização, o Quadro 1 apresenta de modo geral uma classificação da pesquisa, cujos destaques em negrito correspondem às adotadas neste trabalho.

| CLASSIFICAÇÃO                     | CARACTERÍSTICA  |                                   |                       |                       |                       |              |                              |                     |               |
|-----------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|------------------------------|---------------------|---------------|
| Natureza                          | Básica <b>Aplicada</b>  |                                   |                       |                       |                       |              |                              |                     |               |
| Formas de abordagem do problema   | Quantitativa <b>Qualitativa</b>   |                                   |                       |                       |                       |              |                              |                     |               |
| Objetivos                         | <b>Exploratório</b> Descritiva Explicativa  |                                   |                       |                       |                       |              |                              |                     |               |
| Procedimentos técnicos adotados   | <table border="1"> <tr> <td><b>Levantamento bibliográfico</b></td> <td><b>Estudo de Caso</b></td> <td>Pesquisa Experimental</td> <td>Pesquisa Participante</td> </tr> <tr> <td>Levantamento</td> <td>Pesquisa <i>Ex-pos facto</i></td> <td>Pesquisa documental</td> <td>Pesquisa Ação</td> </tr> </table> | <b>Levantamento bibliográfico</b> | <b>Estudo de Caso</b> | Pesquisa Experimental | Pesquisa Participante | Levantamento | Pesquisa <i>Ex-pos facto</i> | Pesquisa documental | Pesquisa Ação |
| <b>Levantamento bibliográfico</b> | <b>Estudo de Caso</b>   | Pesquisa Experimental             | Pesquisa Participante |                       |                       |              |                              |                     |               |
| Levantamento                      | Pesquisa <i>Ex-pos facto</i>  | Pesquisa documental               | Pesquisa Ação         |                       |                       |              |                              |                     |               |

Quadro 2 - Representação da classificação metodológica da pesquisa

Fonte: Colenci Neto (2008)

## SUJEITOS DA PESQUISA

a) Prefeitura Municipal de São Carlos-SP, através das: Secretaria de Obras Públicas, e Secretaria de Serviços Públicos, Coordenadoria do Meio Ambiente.

b) Empresas do Setor de Construção Civil da região de São Carlos-SP;

c) Indústria de Reciclagem de Material de Construção;

e) Profissionais responsáveis pelas decisões que se relacionam aos Parâmetros do Arranjo Produtivo da Construção Civil.



## **ESTRUTURA DO TRABALHO**

Este trabalho é constituído de seis capítulos e apresenta em suas conclusões os resultados de uma investigação sobre a gestão de resíduos sólidos das construções civis, tomando como referencial o contexto teórico atualizado, a legislação e as práticas vigentes no município de São Carlos – SP.

No **Capítulo 1**, encontram-se a contextualização geral sobre a gestão ambiental.

No **Capítulo 2**, apresenta-se uma contextualização teórica, nascida de uma revisão bibliográfica, de modo a oferecer o conhecimento disponível sobre os resíduos de construção civil, bem como um referencial que possibilite uma melhor compreensão do tema. Neste capítulo, apresentam-se as definições e conceitos, classificações, apresentações de experiências nacionais e internacionais e informações quantitativas e qualitativas dos resíduos da construção civil.

No **Capítulo 3**, evidenciam-se a legislação disponível e a contextualização jurídica relativa ao assunto, que abordam as questões relativas aos principais componentes agregados (ou desagregados) decorrentes da construção civil; o Direito e a Sociedade; O Direito de Construir; a Responsabilidade Constitucional do Estado; a Legislação Mineral da Construção Civil e seus Códigos; a Legislação Ambiental nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal; além das responsabilidades, competências e atribuições. De modo especial, destacam-se, neste capítulo, as leis municipais aplicáveis ao assunto, a saber: Lei Orgânica do Município, o Plano Diretor, as Leis de Uso e Ocupação do Solo e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, bem como o Sistema para a Gestão desses Resíduos. Já o **Capítulo 4** apresenta, em detalhes, comentários sobre a Resolução CONAMA nº 307, de 17 de julho de 2002 e a Lei Municipal nº 13.867, de 12 de setembro de 2006.

**Capítulo 5** - Estudo de caso, que analisará a legislação vigente com o que se pratica em relação aos resíduos de construção civil do Município de São Carlos – SP, de maneira ampla, na tentativa de identificar as possíveis melhoras. Por fim, a conclusão.

## CAPÍTULO 1

### 1. CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL DA GESTÃO AMBIENTAL

A economia caracteriza-se como a ciência que se dedica a estabelecer o equilíbrio ou, ao menos, reduzir os impactos do natural desequilíbrio entre as necessidades ilimitadas do ser humano frente aos recursos limitados disponibilizados pela natureza ou por ele transformados. Com a regularização até então obtida ao longo dos anos, com as inúmeras manifestações da economia globalizada e com a incessante busca pela melhoria da qualidade de vida, verifica-se um significativo aumento na geração de riquezas, o que minimiza, de certa forma, os impactos da escassez. Contudo, isto ocorre sem se resolver os agressivos efeitos da precária distribuição de riquezas, o que garantiria minimamente a disponibilização dos bens e serviços a um maior contingente de pessoas em todo o mundo.

Colenci Jr. (2004), ao destacar os paradoxos do atribuído sucesso do mercado, salienta que mais que o atendimento da escassez, a Economia deverá deslocar seu foco para a equilibrada distribuição.

Com o crescimento populacional verificado em países subdesenvolvidos e, em suas regiões mais carentes, as demandas por soluções de infra-estrutura básica crescem exponencialmente e de maneira desordenada, o que impacta mais agressivamente no meio-ambiente por diversas razões como: i) uso inadequado dos recursos naturais; ii) má qualidade das soluções atingidas; iii) constituição de ambientes socialmente inóspitos; iv) contaminação de recursos hídricos resultantes da impossibilidade de se planejar estrategicamente o espaço, entre outros,

Tal crescimento implica também no aumento da pressão sobre as variáveis de produção em decorrência de uma maior demanda por produtos e serviços, o que tem despertado na sociedade severas preocupações com o meio ambiente. Para ilustrar esta questão, pode-se tomar como exemplo a matriz energética da maioria dos países produtores onde se pode verificar que a mesma baseia-se em fontes não renováveis, e isso, indubitavelmente, levará ao esgotamento dos recursos naturais caso sejam mantidas as atuais características do cenário econômico mundial. Um fato importante que veio materializar tais preocupações foi a discussão sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, inicialmente contido no relatório da *Brundtland Commission*, em 1987, com o título “Nosso futuro comum”, abordando o desenvolvimento sustentável como aquele que

utiliza os recursos naturais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades.

Como se sabe, o modelo de produção baseia-se na utilização de fontes esgotáveis de recursos, ao passo que o padrão de consumo da maioria da população desconsidera os impactos desse processo sobre a natureza, delineando um cenário mais que preocupante para as futuras gerações. Os problemas ambientais decorrentes deste modelo de produção e consumo foram amenizados até recentemente em razão da abundância de recursos naturais e de menor quantidade de pessoas incorporadas à sociedade de consumo (COOPER, 1998; JOHN, 1999; JOHN, 2000; CURWELL; GÜNTHER, 2000), bem como às soluções tecnológicas no oferecimento de bens e serviços.

No século passado, inicialmente o foco principal das empresas era baseado no produto, considerando-se apenas o volume de produção como fator de competitividade, o que se deslocava para produção mais eficiente do ponto de vista econômico em uma fase posterior, em que os objetivos passaram a ser a obtenção de maiores volumes a custos baixos. Com a consolidação do processo de globalização, que envolvia não só os aspectos físicos como a produção, o transporte, a armazenagem e a distribuição - bem como os aspectos, econômicos como a migração em larga escala de recursos monetários entre os países auxiliados pelo salto tecnológico na área de Tecnologia da Informação (TI) - novas variáveis passaram a ser consideradas nos processos produtivos como a preocupação com a qualidade dos bens e serviços, o nível de inovação tecnológica, os impactos causados tanto pelos processos produtivos como os de consumo e descarte sobre a natureza, dentre outros (MATTAR, 2001).

A preocupação com o meio ambiente, na medida em que se revelam os grandes desastres e as irreversíveis alterações do ecossistema, passa a ser não mais um exercício diletante para se tornar uma questão da própria sobrevivência do homem e do planeta. Com isso, consegue-se fixar a correlação causa-efeito, atribuindo-se a determinados países, pela ação de suas inúmeras empresas, a responsabilidade direta pelos impactos ambientais altamente negativos e desastrosos, e muitas vezes irreversíveis se considerar até a presente data.

Neste sentido, ocorre uma intensa mobilização das principais nações numa ainda incipiente manifestação, cujo objetivo é responsabilizar e comprometer os principais geradores de poluição a mudarem sua conduta e planejarem a redução de efluentes danosos no contexto, por exemplo, do chamado Tratado de Kyoto.

Com a acelerada industrialização e com o advento de novas tecnologias e de modelos de gestão, o crescimento populacional, o aumento de pessoas em centros urbanos e a diversificação do consumo de bens e serviços intensificam a geração de resíduos de construção civil e demolição que se transformam em graves problemas urbanos. Esta questão exige, em consequência, um gerenciamento complexo e oneroso decorrentes do grande volume e massa acumulados principalmente após 1980. Os problemas decorrentes disso se caracterizavam por escassez de área de deposição de resíduos causadas pela ocupação e de valorização de área urbanas, dos altos custos sociais no gerenciamento de resíduos, dos investimentos em saneamento público e de contaminação ambiental (BRITO, 1999; JOHN, 1999; PINTO, 1999; JOHN, 2000; GÜNTHER, 2000;).

Nesse contexto, o crescimento populacional, que decorre da melhoria dos processos geradores de riquezas e da consolidação de procedimentos estruturais em saúde, educação, moradia, alimentação, leva novos tipos de problemas socioeconômicos como a concentração urbana, o consumismo desenfreado. Isso vem destacando as cidades como foco de poluição do ponto de vista da produção de efluentes líquidos e resíduos sólidos de qualquer natureza. Os resíduos sólidos gerados pela sociedade urbana têm se convertido numa problemática de difícil solução para as entidades governamentais federais, estaduais e municipais. Os dados apurados na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB-2000) divulgada pelo IBGE (2003) apontam que apenas 52,2% dos municípios brasileiros têm serviço de coleta de esgoto. São Carlos-SP, apenas em 2008, inaugurou sua primeira estação de tratamento de esgotos. A pesquisa também mostra que, do total de 4.771 municípios, a coleta de lixo já é feita em 99,4%, mas que, em apenas 4.026 municípios, 68,5% desse material (cerca de 132.000 toneladas por dia) são descarregados em vazadouros a céu aberto (lixões) ou aterros sanitários sem qualquer tipo de tratamento e controle. 53% dos municípios não coletam a totalidade dos resíduos domiciliares produzidos pela sua população e 83% não têm nenhum controle sobre a destinação de resíduos industriais, isso sem se falar de casos específicos como resíduos hospitalares.

Na indústria da construção civil, estes processos utilizados também estão sendo questionados, principalmente pelo fato de serem o principal responsável pela geração de resíduos sólidos, um dos mais graves problemas contemporâneos. Ela produz cerca de 50% do peso total dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) produzidos diariamente em grandes cidades brasileiras com mais de 500 mil habitantes (MEDEIROS, 2001).

Apesar de a sociedade ter demonstrado certa preocupação com os RCD, em função da quantidade gerada e, principalmente, pelos problemas causados pela deposição indevida, eles têm recebido pouca atenção e regulamentação do governo e do próprio setor de construção. Principalmente, por serem gerados por uma atividade que é fundamental para o desenvolvimento econômico e para o suprimento de necessidades básicas, como moradia, saneamento e infra-estrutura, bem como por apresentarem características inertes.

A falta de gerenciamento desses resíduos acarreta sua deposição indevida, sendo eles jogados em terrenos baldios, beiras de estrada, córregos e, quando dispostos em lixões e aterros, pelo seu alto volume, acabam por saturar rapidamente a capacidade do local. Esses resíduos têm se convertido para as prefeituras num problema de limpeza pública, pois elas têm que arcar com os custos de sua remoção quando os infratores não são identificados.

A redução de entulho passa pela diminuição dos desperdícios gerados pelas construções novas, a qual está associada a uma nova gestão do empreendimento e a uma maior qualificação dos trabalhadores, vinculadas a uma política de educação ambiental adequada. A indústria da construção civil é uma das poucas capazes de absorver quase que a totalidade dos resíduos gerados. No entanto, tais resíduos precisam ser bem caracterizados para serem reutilizados em processos que não comprometam a sua qualidade (LEITE; OLIVEIRA, 2001).

Nos países europeus, devido à pouca quantidade de material primário, a reciclagem de entulhos é largamente utilizada chegando a mais de 90% em países como Holanda, Bélgica e Dinamarca, que precisam importar areia da Sibéria e entulho da Inglaterra. No Brasil, onde as técnicas de reciclagem do concreto começaram há cerca de 20 anos, ainda se recicla menos de 5% do seu entulho (LOPES, 2002).

Atualmente no Brasil existe uma conscientização ambiental ainda incipiente com a instalação de usinas de reciclagem de resíduos da construção civil, produzindo argamassas, blocos para alvenaria, elementos vazados. Estudos mais recentes têm constatado que os agregados obtidos da reciclagem do entulho da construção civil também na confecção de concreto podem ser usados em ambientes de estruturas triviais ou na confecção de pré-fabricados, restringindo somente a utilização para execução de estruturas em ambientes que têm ou terão exposição a consideráveis níveis de sulfato (ALTHEMAN *et al.*, 2003).

Argamassas produzidas com areias obtidas da reciclagem de RCD, além dos ganhos econômicos que podem proporcionar para aqueles que as produzem, trazem ainda

benefícios inquestionáveis ao meio ambiente e à sociedade (MIRANDA; SELMO, 2003). Analisando este fator como uma alternativa positiva para reduzir os impactos, nota-se que, no Brasil, ainda se constrói de forma artesanal, o que resulta, principalmente, em função dos desperdícios de materiais, da falta de aproveitamento dos materiais e do pouco emprego de materiais reciclados, tornando elevados os custos da moradia e dificultando o acesso de grande parte da população à casa própria (COSTA, 2005).

Uma análise dos conteúdos curriculares dos mais tradicionais cursos de engenharia civil e de arquitetura no Brasil na década de 80 evidenciou a necessidade de se incluírem disciplinas de Gerenciamento da Construção, até então não consideradas importantes para a formação do profissional, o que exigiu uma pronta integração com docentes da Engenharia de Produção, na Escola de Engenharia de São Carlos-SP, por exemplo. Os trabalhos de Picchi (1993) e Escrivão Filho (1998) tratam desta questão com grande lucidez. Grupos de pesquisa para tratar desse assunto foram criados, e diversos trabalhos relevantes marcaram um novo olhar sobre seu entendimento.

Conforme Zordan (1997), no Brasil o índice de perdas é em torno de 20 a 30% e a quantidade de entulho gerado corresponde a 50% do material desperdiçado. As sobras de materiais como concreto, argamassas, tijolos, telhas, cerâmicas e ferro, se passados por reciclagem, podem ser reutilizados em construção de habitação popular diminuindo seu custo, contribuindo para diminuir o déficit habitacional.

Inicia-se, assim, uma reflexão sobre a utilização de práticas de desenvolvimento sustentável na construção civil, exigindo-se maior consciência ambiental do empresário. Órgãos como Concelho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA), Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON), Universidades e Centros de Educação Tecnológica têm grande responsabilidade em liderar o debate sobre o impacto ambiental que as indústrias causam ao meio ambiente (COSTA, 2005).

A Legislação Ambiental Brasileira é regida pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei 6.938, de 31 de agosto de 1980, que criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e organizada a administração ambiental em diversos órgãos, dentre os quais se destaca o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Diante dessa problemática e, considerando-se que cerca de 88 a 95% desses resíduos interessem para a reciclagem como agregados para a construção civil (SARDÁ, 2003; ANGULO *et al.*, 2002), foi lançada a Resolução 307 do CONAMA, que entrou em

vigor em 02 de janeiro de 2003, a qual estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. A resolução obriga os geradores e as prefeituras a tomarem medidas para a diminuição, a reciclagem e a disposição adequada dos resíduos de construção e demolição gerados. Esta resolução também obriga a elaboração de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) pelo município e define as áreas de recebimento, triagem, armazenamento temporário e processamento do resíduo envolvendo todos os no processo.

O macrocomplexo da construção civil é um dos maiores consumidores de matérias primas naturais. Estima-se que a construção civil utiliza algo em torno de 20 a 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade (SJÖSTRÖM, 1992). A situação de São Carlos – SP não é diferente.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

#### **2.1. Introdução ao capítulo**

Este capítulo aborda as questões relacionadas ao tratamento sistêmico necessário ao bom entendimento da ampla e complexa malha de atividades e eventos que caracterizam a construção civil, no brasileiro, com destaque para:

- A visão sistêmica da construção civil;
- Estratégias de manufatura na construção civil;
- O Macro complexo da construção civil;
- A competitividade da construção civil brasileira;
- O subsistema ambiental na construção civil;
- Casos de sucesso: experiências nacionais e internacionais.

Com esta apresentação, completa-se o levantamento amplo da contextualização teórica de modo a se disponibilizar o referencial teórico capaz de instrumentalizar o levantamento de campo e ensejar uma análise comparativa.

#### **2.2. A visão sistêmica da construção civil no caso brasileiro**

O atual conceito do Ciclo Econômico da Produção, segundo Colenci Jr. (2008) trata da integração simbiótica das fases de Produção – Distribuição – Consumo e Reintegração Ambiental, numa abordagem ampla, integrada e simultânea de todas as etapas. Decisões de projeto do produto relativas à escolha de suas tecnologias, materiais, suas especificações e tratamentos são analisadas, por exemplo, hoje em dia, sob a ótica do Ciclo Global do Produto e consideram os impactos ambientais decorrentes não só durante o processo como na obsolescência do produto. Aspectos como renovabilidade, consumo de energia, geração de efluentes, reciclabilidade caracterizam os conceitos de EcoDesign, norteador de decisões de projeto, segundo Colenci Jr. (2008) e Gonçalves da Silva (1997). A visão



atual do Ciclo de Econômico da Produção pode analisada conforme representação da Figura 1.

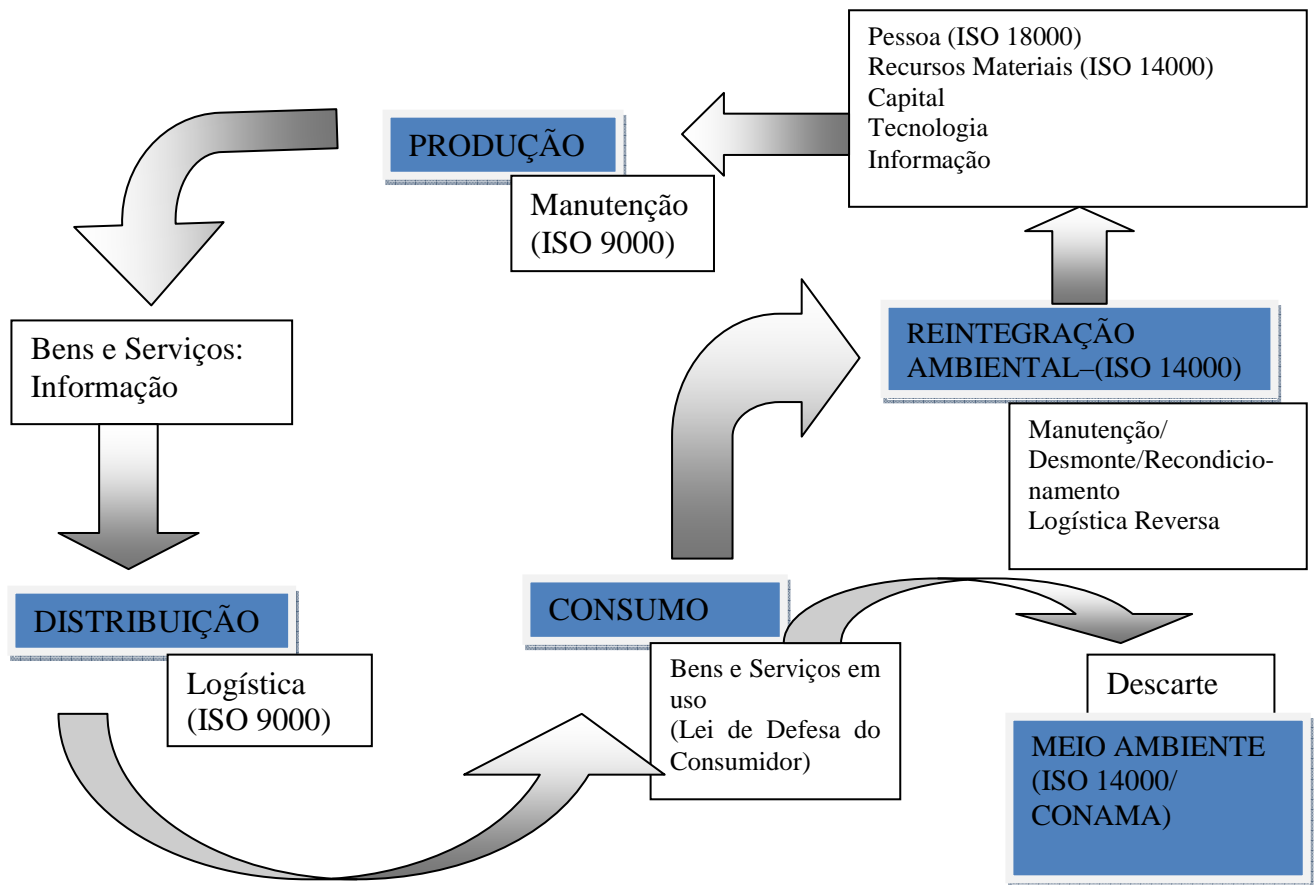


Figura 1– Ciclo de Econômico da Produção  
 Fonte: Colenci Jr. (2008).

Assim sendo, conceitualmente, sistema representa um conjunto de objetos e funções ligadas por uma interação regular ou interdependência, que deve ser integradora e simbólica ao mesmo tempo. No caso da construção civil, estende-se que da geração de elementos constituintes (mineração, extração, processamento básico), passa pela produção (transformação) com a geração de produtos e serviços, que são distribuídos (disponibilizados ao mercado), consumidos e reintegrados ambientalmente ou descartados. Compreende-se ainda como um fluxo de informações e um fluxo financeiro.

## 2.2.2 O Macrocomplexo da construção civil

Para visualizar o amplo espectro de atuação do setor da construção civil, apresenta-se a seguir uma contextualização ampla.

De modo geral, a classificação dos processos construtivos identifica o componente ou material de acordo com seu estágio tecnológico e torna possível estabelecer uma relação com o processo de produção conforme Escrivão Filho (1998). A utilização de sistemas construtivos industrializados não está amplamente difundida no mercado brasileiro, que, em sua grande parte, se acha num estágio artesanal de construção unitária sob forte influência cultural européia (nos estados do sudeste e sul do Brasil) que poderia ser entendido como um estágio pré-taylorista. Este tema tem sido objeto de debates das instituições de construção civil como o Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais (SECOVI), a Associação Brasileira de Construção Industrializada (ABCI), entre outras.

A indústria da construção civil apresenta uma participação no Produto Interno Bruto (PIB) do brasileiro em torno de 10%, segundo o IBGE, 2007. Outras pesquisas divulgadas pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) mostram que, quando se considera toda a cadeia produtiva, este índice passa para 18%. Cabe reforçar, entretanto, que, de modo geral, apesar desta importante participação na economia nacional, o setor mantém um sistema de gerenciamento com características artesanais (HEINECK, 2000).

O Quadro 2 apresenta três classificações usuais e gerais do setor de construção civil.

| <b>FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (1984)</b>   | <b>IBGE: CENSO DA CONSTRUÇÃO (1985)</b>   | <b>ABNT – NBR 8950 (1985)</b>  |
|--|---|--|
| EDIFICAÇÕES<br>residenciais<br>comerciais<br>institucionais<br>industriais<br>partes de edificações<br>serviços complementares à edificações | INCORPORAÇÕES DE IMÓVEIS E LOTEAMENTOS<br><br>33.11 incorporações de imóveis e loteamentos quando associados à construção (E)<br>33.11 incorporação de imóveis e loteamentos quando não associados à construção (E) | 10. OBRAS DE EDIFICAÇÕES (E)<br><br>I) habitacionais<br>J) comerciais c/ administrativo<br>K) industriais<br>L) culturais e desportivas<br>M).estações e terminais<br>N) assistência médico-hospitalar<br>O) outras obras de edificações |
| CONSTRUÇÃO PESADA (P)<br><br>infra-estrutura viária, urbana e industrial<br>obras de arte<br>barragens hidroelétricas, usinas                | OBRAS<br><br>33.21 edificações (E)<br>33.22 obras viárias (1) (P)<br>33.23 gdes estruturas e obras de arte (2) (P)  | 20. OBRAS VIÁRIAS (P)<br><br>21. Rodovias e infra estrutura rodoviária<br>22. Ferrovias e infraferroviária<br>23. Hidrovias e infra-hidroviária  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| atômicas  | 33.24 obras industriais (M)<br>33.25 obras de urbanização (P)<br>33.25 obras de outros tipos   | 24. Pistas e infra-aeroportuária<br>29. Outras obras viárias   |
| MONTAGEM INDUSTRIAL<br><br>montagem de estrutura para instalação de indústrias<br>sist. de geração, transmissão e distrib. de energia elétrica<br>sistema de telecomunicações<br>sist. de exploração de rec. naturais | SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO<br><br>33.33 Construção de etapas específicas de obras (3) (E/P).<br>33.34 serviços diversos (4) (E/P)<br>Outros serviços (5) | 30. OBRAS HIDRÁULICAS (P)<br><br>31. Barragens<br>32. Sistemas de saneamento<br>33. Sistemas de irrigação<br>34. Sistemas de drenagem<br>39. Outras obras hidráulicas  |
|   |  | 40. OBRAS DE SISTEMAS INDUSTRIAIS (M)<br><br>41. Implantação de indústrias de transformação<br>42. Sistemas de exploração e transporte de recursos naturais<br>43. Sistemas de geração e transmissão de energia<br>44. Sistema de telecomunicações<br>49. Outras obras industriais |
|   |  | 50. OBRAS DE URBANIZAÇÃO (P)<br><br>51. Logradouro<br>52. Infraestrutura urbana<br>53. Paisagismo e ambientação<br>59. Outras obras de urbanização   |
|   |  | 90. OBRAS DIVERSAS<br><br>91. Terraplenos<br>92. Minas, poços e galerias<br>93. Contêntores<br>99. Outras obras  |

Quadro 2 - Classificação geral das atividades da construção civil  
Fonte: Escrivão Filho (1998)

Adicionalmente para melhor entendimento do amplo panorama da construção civil, é possível caracterizá-lo quanto aos processos construtivos de acordo com uma sequência histórica, na qual se destacam estágios tecnológicos diferentes devido às condições socioeconômicas e à tecnologia. Neste caso, a classificação considera os processos construtivos como artesanal, tradicional racionalizado, pré-fabricados e industrializados, como pode ser visto no Quadro 3.

| PROCESSOS CONSTRUTIVOS | Artesana I        | Tradicional Racionalizado  | Pré-fabricados  | Industrializado   |
|------------------------|-------------------|--|---|---|
| ORIGENS                | Regional          | incorporado na história de edificações de uma determinada região                               | devem considerar previamente modulação, juntas, tolerância dimensional, transporte de peças, permutabilidade etc.                                     |   |
| PRODUÇÃO               | trabalho coletivo | projeto de canteiros, projetos de unidades produtivas, diminuem perdas                         | separação usina/canteiro. Componentes e sub-sistemas pré-fabricados, redução de perdas de material, menor tempo de execução.                          | em série, com a pré-fabricação dos componentes, transporte para montagem no canteiro (do sistema ou subsistema)                                   |
| MATERIAIS EMPREGADOS   | Locais            |  |   |   |
| SISTEMAS CONSTRUTIVOS  |                   |  |   | concebidos e fabricados em módulos, padronização, repetitividade, intercambialização  |
| PROCESSOS DE TRABALHO  |                   | segurança no trabalho, treinamento de mão-de-obra restrito, aumenta a produtividade e trabalho | previamente definidos e racionalizados, deslocados em grandes parte para a usinas e fabricas de pré-fabricação, aumento da produtividade do trabalho. | trabalho especializado e fragmentado, simultaneidade e sincronia na produção, montagem/colocação no canteiro aumento da produtividade no trabalho |

Quadro 3 – Classificação quanto aos processos construtivos

Fonte: Escrivão Filho (1998)

A construção civil se correlaciona com diversos outros setores da economia, desde a mineração ao agronegócio, que fornecem insumos, materiais diretos e indiretos, suporte tecnológico, logístico e mercadológico para viabilizar a execução de uma obra, que pode ser mesmo a de geração inicial dos insumos ou um canteiro de obras. A estrutura produtiva

da construção civil, conforme Colenci Jr. e Guerrini (1998) é subdividida em oito subsetores:

**a) Subsetor de componentes e materiais de construção:** baseado em processo de extração e transformação de recursos naturais onde há uma grande quantidade de pequenas e médias empresas em diferentes estágios de desenvolvimento tecnológico. A falta de padronização dos materiais e componentes utilizados na construção civil brasileira é um dos principais responsáveis pelo desperdício e ausência de modulação nos projetos.

**b) Subsetor de produção de máquinas, equipamentos, ferramentas e suprimentos:** formado por empresas nacionais e multinacionais com considerável desenvolvimento tecnológico, fabricando máquinas pesadas e equipamentos em grande escala.

**c) Subsetor de processo, produção e montagem de produtos finais:** caracterizado por significativo atraso organizacional na construção civil brasileira. O problema começa ainda na fase de projeto onde não há especificação adequada dos materiais a serem utilizados nem o adequado planejamento de produção que permita a elaboração da política de produção, do estudo tecnológico do sistema construtivo, da definição do fluxo tecnológico, da elaboração da trajetória da obra, caracterização dos recessos de trabalho, elaboração do orçamento e da programação propriamente dita, alocando recursos e definindo prazos.

**d) Subsetor de logística:** relacionado à movimentação, embalagem, armazenamento, serviços de integração de fatores.

**e) Subsetor de formação tecnológica e profissional:** com atuação em todos os níveis: qualificação básica, formação técnica, formação superior tecnológica, especialização e pós-graduação (mestrado e doutorado) em atendimento às demandas do setor.

**f) Subsetor de serviços:** com atuação em projetos consultoria, assessoria técnica laboratorial e de qualidade ou terceirização especializada.

**g) Subsetor de difusão tecnológica:** com atuação na disponibilização de informações relevantes e das melhores práticas.

**h) Subsetor da legislação:** refere-se aos direitos de construir, na defesa do consumidor, no direito do trabalhador, na proteção e sustentabilidade ambiental.

Conforme mencionado anteriormente, de maneira geral, dois problemas predisõem à atual conjuntura de atuação:

A organização do trabalho de campo na construção civil brasileira encontra-se ainda no estágio pré-taylorista, sendo deixado sob a responsabilidade da mão-de-obra o planejamento das atividades do canteiro do dia no dia. Não há atribuições e identificação clara de responsabilidades, nem uma atuação por antecipação dentro da racionalidade da organização do trabalho.

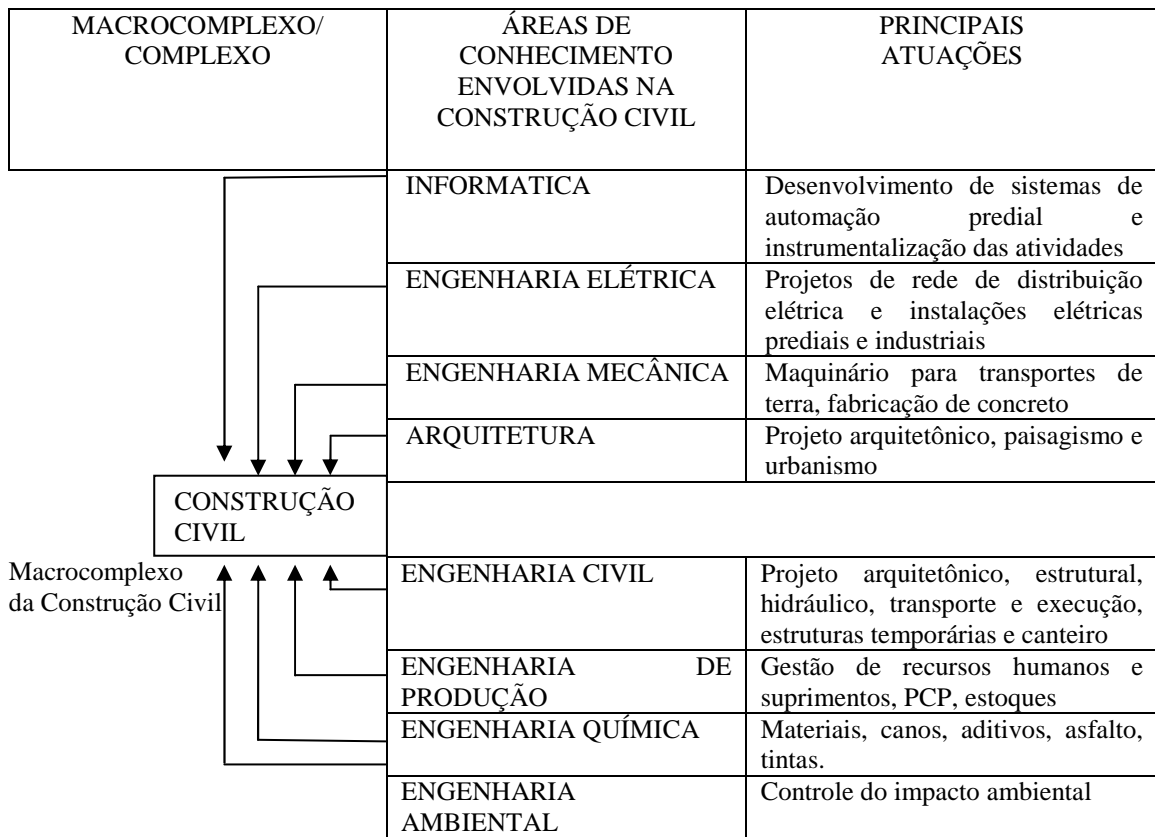
A falta de uma visão estratégica que direcione os esforços da empresa para o mercado, utilizando competência na produção, visando à formulação de um cenário, permite a inserção do setor na política industrial. Pretende-se que os padrões do Programa Brasileiro de Produtividade e Qualidade sejam exigidos também no setor da construção civil, tornando possível a regionalização e fornecendo instrumentos de ação efetiva, como destacam Colenci Jr. e Guerrini (1998).

Como se percebe, há um enorme espaço organizacional a ser preenchido no setor da construção civil como um todo. Neste aspecto, cabe estabelecer uma melhor compreensão acerca da definição dos elementos componentes do processo de decisão da empresa ou ao longo de toda a cadeia produtiva, sendo necessárias respostas adequadas aos principais pontos estratégicos apresentados nas seguintes questões: *Qual é foco de atuação da empresa (core business)? Quais as alternativas de decisões nascidas de um sistema de informações gerenciais adequados? Quais os impactos que as decisões terão dentro do ambiente (macro e micro) competitivo da empresa? Quais as regras de decisão que garantem coerência com os objetivos e metas estratégicas?*

Embora seja de fácil entendimento e de difícil implementação, não é por demais necessário reforçar que a coordenação da tomada de decisão, em todos os níveis de atuação da empresa, do projeto ao planejamento e execução, do canteiro de obras até a gerência, evita o retrabalho e o desperdício de tempo e de recursos, ou seja, a produção de resíduos sólidos.

Conforme foi apresentado, o setor da construção civil relaciona-se com inúmeros outros setores da economia desde a fase da mineração extrativista até os setores industriais mais sofisticados, oferecendo, por exemplo, a automação de edifícios no conceito de tecnologia doméstica. Relaciona-se, portanto, com outras áreas da engenharia exigindo a interação de diversas áreas do conhecimento através da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade exigindo dos seus profissionais uma atuação polivalente.

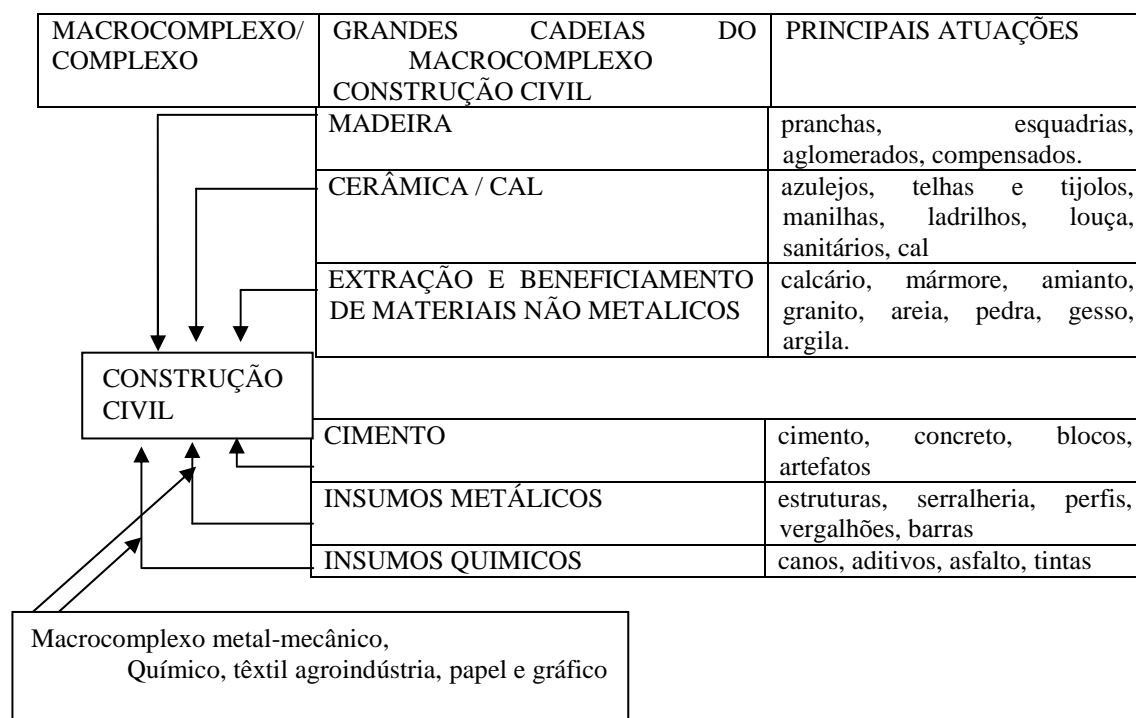
O Quadro 4 representa uma relação do macrocomplexo da construção civil com as diversas áreas do conhecimento, conforme Colenci Jr. e Guerrini (1998).



Quadro 4 - Relação do macrocomplexo da construção civil com as diversas áreas do conhecimento

Fonte: Colenci Jr. e Guerrini (1998)

A relação dos macrocomplexos da economia e as grandes cadeias do macrocomplexo da construção civil e seus principais produtos apresentam-se no Quadro 5.



Quadro 5 – Macrocomplexo da

Economia e Grandes Cadeias de Suprimentos  
 Fonte: Colenci Jr. e Guerrini (1998).

Embora o setor da construção civil seja um dos maiores empregadores de pessoas não qualificadas, há uma grande flutuação na contratação em função dos modelos econômicos vigentes. De acordo com Colenci Jr. e Guerrini (1998), pesquisas da década de noventa mostraram a importância desse setor no mercado de trabalho, sobre a qual fazem o seguinte destaque estatístico:

A construção civil empregou 12,17% da mão-de-obra em 1991 (empregou em maio de 1996, só no Estado de São Paulo, 537 mil trabalhadores contratados e outros 201 mil sem carteira assinada), responsável por 6% do PIB total e 20% do PIB da indústria de transformação e agrega diversos setores industriais (COLENCI; GUERRINI JR., 1998).

Entretanto, paradoxalmente, vem se reduzindo a relação de engenheiros na construção civil frente ao aumento de trabalhadores não especializados, como se vê na Tabela1 abaixo.



Tabela 1 - Proporção de trabalhadores da construção civil por grupos ocupacionais no período 1988-1995

| Grupos Ocupacionais      | 1988 (%) | 1995 (%) | Variação (%) |
|--------------------------|----------|----------|--------------|
| Engenheiros e Arquitetos | 3,13     | 2,65     | -15,34       |
| Mestre de Obras          | 4,15     | 2,93     | -29,38       |
| Operador de Máquinas     | 1,36     | 1,25     | -6,09        |
| Pintor                   | 12,05    | 10,34    | -14,20       |
| Carpinteiro              | 4,97     | 2,11     | -57,55       |
| Armador                  | 1,97     | 0,80     | -55,32       |
| Ladrilheiro              | 1,66     | 1,57     | -5,42        |
| Pedreiro                 | 50,88    | 53,72    | 5,58         |
| Servente                 | 17,43    | 22,64    | 29,89        |
| Outros                   | 2,40     | 1,99     | -17,10       |

Fonte: Mawakdie (1996) *apud* Colenci Jr. e Guerrini (1998).

Esta constatação é paradoxal, pois revela um descompasso entre as demandas do mercado e as políticas educacionais com marcante desalinhamento estratégico. Isto impacta diretamente nas questões centrais desta investigação relacionadas com a perda de qualidade em projeto e em execução, concepção de soluções não otimizadas, falta de normalização e de padronização de produtos e serviço, atuação em baixa escala de produção, em grande parte de edifícios unitários, não repetitivos. Isso também impacta negativamente em aspectos como especialização, otimização de soluções, ganhos de aprendizagem, ritmo crescente de execução, redução no tempo de preparação (*set ups* em canteiros de obras) e de execução e no custo global.

Para refletir acerca desta questão, cabe destacar que

em 1993, a estimativa de desperdícios para o Brasil no setor de construção civil aferida pelo Instituto de Engenharia de São Paulo era de US\$ 4,85 bilhões (de um total de US\$ 50,78 bilhões). As principais providências apontadas para corrigir o problema em relação à construção civil eram: treinamento da mão-de-obra, metodologia de trabalho, tecnologia de materiais e uma nova mentalidade empresarial de qualidade e produtividade (COLENCI JR.; GUERRINI, 1998).

A partir do Plano Real, com a estabilização da moeda, tornou-se possível viabilizar o crédito para o sistema habitacional, fato que impulsionou iniciativas empresariais para a construção industrializada, e que conferiu ganhos de produtividade e de qualidade e maior rentabilidade ao setor a partir das possibilidades de produção em escala e da adoção de

estratégias competitivas. Sem dúvida, tal fator veio a caracterizar um avanço na competitividade deste setor.

### **2.2.3. Estratégias de manufatura na construção civil**

De modo geral, pode-se dizer que existe um descompasso entre os estágios de maturidade gerencial dos setores da construção civil e outros setores industriais, como o metal-mecânico, e mesmo ao longo do próprio setor da construção civil. Este descompasso salientou-se fortemente com a implementação da indústria com o modelo Taylorista-Fordista no Brasil, a partir das décadas 50 e 60 em que se prestigiaram os setores de bens de consumo durável e de bens de consumo final (COLENCI JR.; GUERRINI, 2007).

Para Escrivão Filho (1998), “O termo ‘estratégia da manufatura’ é um conceito bastante difundido no setor metal-mecânico, mas um tanto distante da terminologia e realidade do setor da construção civil, principalmente em se tratando das pequenas e médias construtoras”. No entanto, analisando-se separadamente os termos *estratégia* e *manufatura*, tem-se as seguintes designações: a primeira significa aplicar meios disponíveis com vista à consecução de objetivos específicos e a segunda identifica-se plenamente com as necessidades da construção civil relacionando-se com execução.

Dadas as dificuldades de bem coordenar os fatores: conhecimento (saber fazer), empreendimento (lucrar com o saber fazer) e capital, no tempo certo, no sistema necessário e na escala de produção justificável. Os diversos conceitos de Estratégia não têm sido adequadamente aplicados à manufatura, principalmente nas micro, pequenas e médias empresas de construção civil brasileiras. Entretanto, há um entendimento geral que, desde a elaboração do orçamento de obra até o término da execução as diferentes etapas, constitui-se processos, demandando-se especializações profissionais específicas.

Do ponto de vista evolutivo, segundo Escrivão Filho (1998), a construção civil começou a ser estruturada no Brasil com a instituição das Tendas de Ofícios no século XIX. A hierarquia era rigidamente baseada em conhecimento: somente após um longo período de atuação, a pessoa chegava a mestre de ofício. No século XX, a construção civil brasileira possuía a melhor e maior organização sindical do país com grande poder de mobilização.

A partir das décadas de 30 e 40 do século XX, com a construção das usinas siderúrgicas e com a abertura de rodovias, o Brasil entrou no subsetor de construção

pesada. Somente a partir das décadas de 60 e 70 a engenharia civil brasileira se tornou um padrão de excelência mundial. Entretanto, nesta trajetória auspiciosa, a capacitação profissional dos operários e de técnicos não acompanhou o desenvolvimento do setor, desaparecendo as Tendias de Ofício e deixando a formação por conta do aprendizado prático, do saber empírico. Por outro lado, forte influencia da cultura dos imigrantes europeus (portugueses, espanhóis, italianos, alemães e poloneses) pode ser percebida nas soluções construtivas de estilo e estrutura, através de um conhecimento passado de pessoa a pessoa e não através da formação profissional instituída.

Pode-se dizer que, conforme se mencionou, a construção civil brasileira sofreu um processo de desestruturação profissional ao longo do tempo. A gerência da empresa e a produção sofreram uma ruptura, e a organização do trabalho manteve-se fortemente no patamar Pré-Taylorista (Escrivão Filho, 1998). A falta de uma atuação no planejamento do processo produtivo mais que apenas no projeto da obra gravaram onerosamente o esforço do setor, reduzindo sua competitividade e, pior, não atendendo às demandas da população, nem quantitativa nem qualitativamente.

A partir da década de 90, a construção civil em todo o mundo veio sofrendo pressões dos vários setores econômicos e empresariais com a inserção de potencial competitivo das novas tecnologias do processo, busca de competitividade frente ao mercado mundial e do melhor entendimento da manufatura. O Brasil passou a entrar neste cenário competitivo em descompasso com as mudanças que já vinham ocorrendo desde os anos 70 e 80 nos países industrializados. Vale ressaltar que, somente a partir daquela década, o Brasil começou o processo de abertura do mercado. É neste sentido que Escrivão Filho (1998) destaca a importância da definição da função estratégica da manufatura na construção civil e, particularmente, nas pequenas e médias empresas como ponto fundamental para torná-las competitivas. A estratégia de manufatura para a construção civil é, sem dúvida, uma indispensável ferramenta a ser aplicada no esforço pela competitividade sistêmica, ou seja, nos níveis estrutural (federal), setorial e empresarial, simultaneamente, a fim de garantir uma atuação vantajosa para a empresa (COLENCI JR., 2008).

Diversos autores estabelecem suas prioridades competitivas. Para Kotler (2000), estas prioridades residem no oferecimento do melhor produto, do melhor preço e/ou do melhor serviço. Slack *et al.* (2007) acreditam que tais prioridades residem no efetivo oferecimento do menor custo ou do equilíbrio custo-benefício; da qualidade (construir

melhor); do atendimento no tempo certo (no menor tempo, no prazo e com pontualidade, na confiabilidade de entrega) com todas as funções especificadas e atendidas; com flexibilidade (capacidade de se adaptar rapidamente às demandas não previstas no processo); com inovatividade (capacidade de introduzir novas tecnologias de processo ou de produto). De acordo com Kaplan e Norton (2000), estratégia significa integrar de forma balanceada e integradora as perspectivas: econômicas, tanto na geração de renda como na redução de custos (gestão da qualidade e da produtividade); do cliente (nas fases: pré-vendas, vendas e pós-vendas, sendo esta última, uma fase das mais importantes na construção civil); dos processos internos, da aprendizagem organizacional e da inovatividade. Ampliando este conceito, Colenci Jr., Yoshitaki e Hermosilla (2000) acrescentam duas indispensáveis novas perspectivas estratégicas: a social e a ambiental. No caso específico da construção civil, ambas são extraordinariamente importantes. Esta consideração estratégica é tratada por renomados autores, sendo mencionada também por Colenci (2008), Picchi (1993) e Escrivão Filho (1998).

Cabe ressaltar que a diferença dos critérios competitivos ocorre também na garantia de um mínimo de competência necessário para a execução da obra e no tipo de condições que a construtora dispõe para oferecer o serviço. Sendo assim, a capacidade de integração entre as prioridades e os critérios competitivos fornece a vantagem competitiva da empresa de construção civil.

Toda decisão tomada, segundo um processo de gestão dentro de uma organização, tem um impacto estratégico. A definição de um sistema de administração de produção para uma organização é uma decisão estratégica por excelência. As pequenas e médias empresas de construção apresentam características muito diferenciadas dos processos de manufatura que necessitam de um enfoque estratégico para atingir seus objetivos finais, fortemente identificados com os critérios competitivos da estratégia da manufatura, como postula Escrivão Filho (1998). Por outro lado, gerenciar pequenas empresas, diferentemente de grandes empresas, exige do gerente-administrador competências múltiplas, advindas da multidisciplinaridade de formação e capacidade de garantir uma polivalência na sua atuação. Isto tem um impacto direto nos resultados gerenciais da atividade e é pouco considerado ou não recomendado, o que agrava negativamente a competitividade do negócio.

#### **2.2.4. A competitividade da construção civil brasileira**

Com as pressões da concorrência, em um mercado globalizado e com grande dispersão de esforços provocada pelo não alinhamento estratégico e inadequados tratamentos nas políticas centrais - concernentes à indústria, ao sistema financeiro, à formação de profissionais, ao associativismo e à coordenação dos arranjos produtivos, além dos investimentos de grande magnitude - o setor passa a sofrer perdas em sua capacidade de competir. Logo, a organização e a disponibilização do capital e do crédito ao setor são fundamentais para atingir a crescente produção e necessária qualidade. Estas duas características são decorrentes diretos da escala de produção e da competitividade.

Durante um certo período da história, acreditou-se que a construção civil pudesse fugir do processo de globalização, pois é aparentemente forte e a concorrência não parecia indicar a necessidade da presença do capital estrangeiro. Entretanto, a presença deste capital já começou a surgir mediante parcerias entre empresas nacionais e estrangeiras, o que veio alavancar o nível dos empreendimentos.

Segundo Colenci Jr. e Guerrini (1998), a globalização do setor da construção pode assumir três formas: investimento direto na habitação e ajuda técnica, participação na comercialização e participação do capital estrangeiro para aumentar a capacidade financeira das empresas às quais poderia se associar. Surgiram, a partir do ano de 2000, empresas estrangeiras investindo em grandes empreendimentos imobiliários e atuando diretamente no setor imobiliário no país, o que induziu o emprego de construções industrializadas e indiretamente reduziu os impactos de resíduos. Através dessas parcerias, passaram-se a introduzir inovações tecnológicas, e o custo global da construção diminuiu proporcionalmente. Um problema apontado é a possibilidade de que as novas técnicas venham a reduzir a mão-de-obra não qualificada que ainda é assimilada pelo setor. Contudo, esta é uma tendência mundial em todos os setores industriais e exige contrapartidas na capacitação.

Como já foi apresentada, a competitividade sistêmica do setor apoia-se no triângulo *capital de oportunidade, conhecimentos e empreendedorismo*, cuja representação pode ser vista através da Figura 2.

**Capital de Oportunidade**  
**“fomentar o desenvolvimento”**  
**(com que fazer?)**

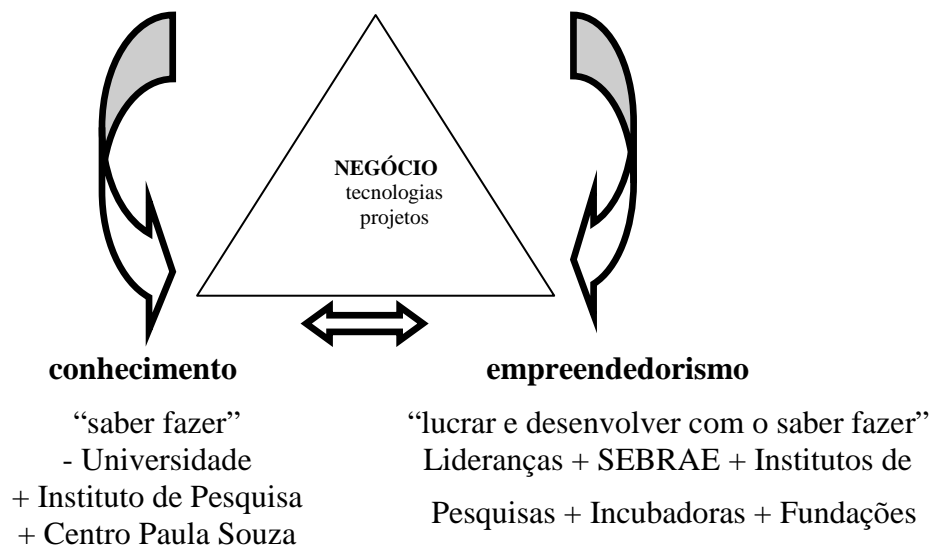


Figura 2 – Triângulo de Colenci Jr. (1992)

Fonte: Colenci Jr., 2006.

Por capital, entende-se o capital de oportunidade (*venture capital*), a ser organizado com o fim de apoiar empreendimentos, por conhecimento (*know how*), as competências para dar suporte ao “saber fazer”; e por empreendedorismo, a capacidade de criar e manter soluções socioeconômicas sustentáveis (o lucrar com o saber fazer), ou melhor dizendo:

**Capital (com que fazer):**

- Nacional e/ou internacional;
- Micro, pequenos, médios e grandes investidores;
- Investimentos públicos e/ou privados;
- Próprio ou corporativo.

**Conhecimento (saber fazer):**

- Artesanal (mão de obra intensiva);
- Tecnológica (capital intensivo).

**Empreendedorismo (lucrar com o saber fazer):**

- Gerente-empendedor;
- Operadores especializados;
- Empíricos.

Como se pode vê, a competitividade sistêmica (SACHS, 1993) deve ocorrer de maneira coordenada nos planos estrutural (federal), setorial e empresarial, havendo, hoje em dia, descompassos gritantes e falta de alinhamento estratégico com os compromissos de estado, o que agrava negativamente os esforços do setor.

Complementarmente, a geração, absorção, domínio e difusão do conhecimento aliados ao estado da arte, representam um dos pilares do triângulo de sustentabilidade do setor. Já o capital de oportunidade como um indispensável suporte, tendo o empreendedorismo na condução sadia dos negócios, corresponde ao terceiro pilar. Por outro viés, a simbiótica coordenação de capital, conhecimento e empreendedorismo, alinhados às políticas públicas representam o fundamental alicerce do setor para exigir uma compromissada integração para os objetivos socioeconômicos.

### **2.2.5. O Subsistema de Gestão Ambiental**

O chamado Subsistema de Gestão Ambiental consiste em um conjunto de atividades planejadas formalmente que a empresa realiza para gerir ou administrar sua relação com o meio ambiente e caracteriza a forma pela qual a empresa se mobiliza, interna e externamente, para atingir e demonstrar um desempenho ambiental correto, controlando os impactos de suas atividades, produtos e serviços no meio ambiente (SEBRAE, 2008).

As questões ambientais da Europa, pode-se dizer, já se tornaram prioridade da população. Numa escala de valores, seu grau de importância segue apenas as questões relacionadas a emprego e saúde. Com a mentalidade ecológica que se estabeleceu e que continua ganhando forças naquele continente, houve grandes oportunidades de negócios para empresas que se interessam por este novo nicho do mercado. Cerca de 60% dos consumidores europeus (principalmente da Alemanha) está disposto a pagar 10% a mais por produtos ambientalmente corretos (VITERBO, 1998). Por conta disso, passaram a surgir os conceitos de *consumidor verde* e de *empresas com responsabilidade social e/ou responsabilidade ambiental*. Logo, são criadas organizações credenciadoras a este modelo de comportamento, e os produtos passam a exibir selos de qualidade ambiental, que, para muitos, representa agregação de valores através de um diferencial competitivo.

No Brasil, a consciência ecológica ainda é incipiente e pouco difundida, pois, embora percebida a importância do respeito ao meio ambiente, sua aplicação efetiva não se manifesta com preponderância. Entende-se o problema, mas não se praticam as ações

adequadas. Esta situação tende a se reverter, com uma legislação mais rigorosa e complexa. Diante das novas exigências do mercado que estão se consolidando, as empresas terão que acompanhar esta perspectiva de discussão dos problemas ambientais. Como consequência desse processo, as empresas, nos seus diferentes ramos, terão que se familiarizar com os princípios da Gestão Ambiental, até mesmo porque é uma questão de sobrevivência (SILVA FILHO, 2005).

Para a indústria da construção civil esses novos paradigmas também terão que ser analisados, principalmente pelo fato de que já existem legislações em vigor. A definição de gestão ambiental nada mais é do que a forma como uma organização entende e administra estrategicamente as relações entre suas atividades e o meio ambiente que as abriga, observadas as expectativas das partes interessadas, como ressalta Viterbo (1998).

A Figura 3 a seguir esquematiza o gerenciamento sustentável dos RCD através do tratamento sistêmico.

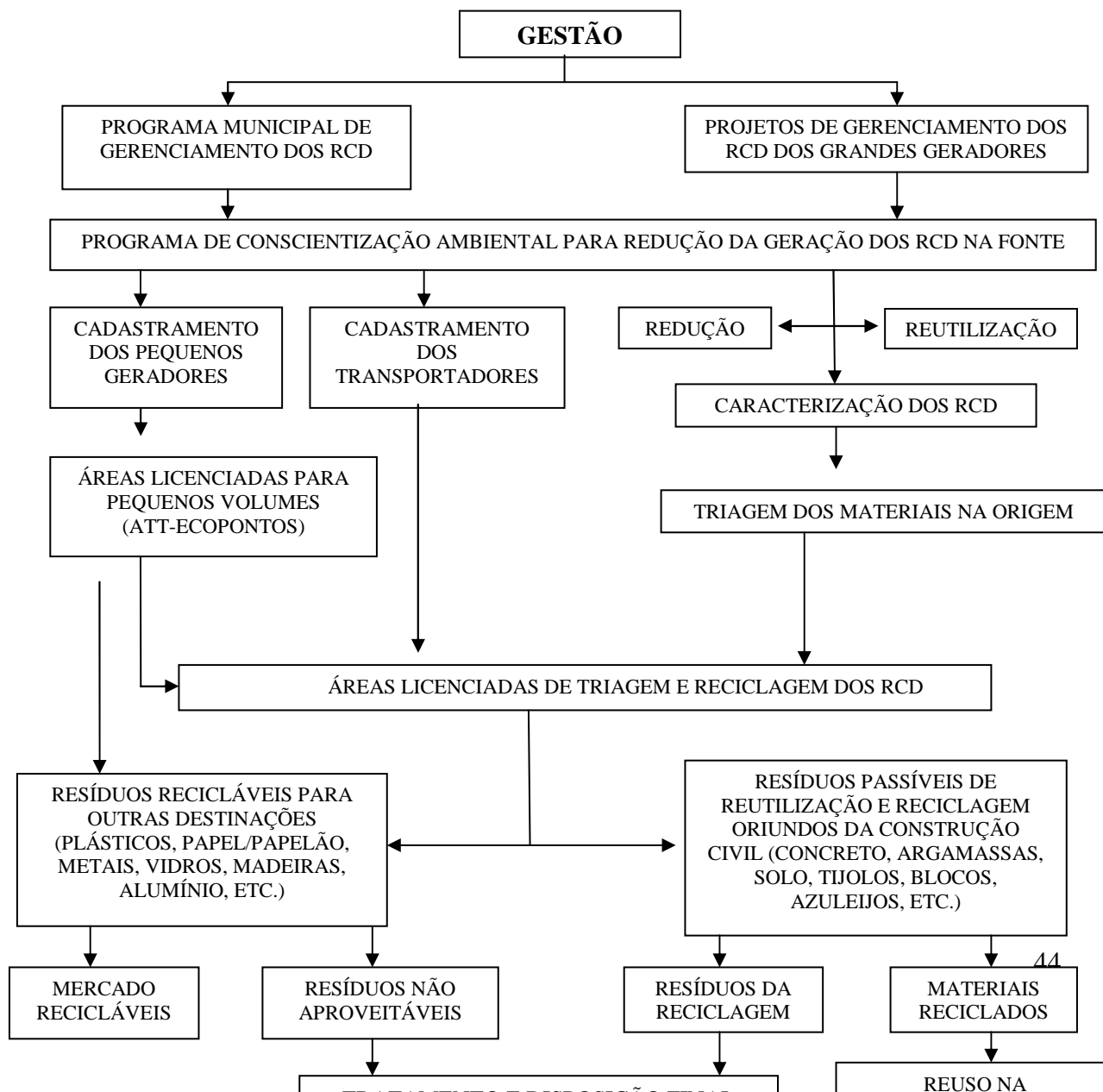




Figura 3 – Fluxograma do gerenciamento sustentável dos RCD

### **2.2.6. Impactos dos resíduos sólidos da construção civil**

A geração de resíduos sempre foi intrínseca ao cotidiano das pessoas em decorrência de suas atividades. Antes da Revolução Industrial, porém, a população mundial era reduzida, e, em decorrência disso, a quantidade *per capita* de resíduos gerados era proporcionalmente muito menor além de sua composição ser menos nociva ao meio ambiente. Não havia muitos materiais não biodegradáveis como plásticos e vidros, e o lixo era facilmente assimilável pela natureza através dos ciclos biogeoquímicos. Após o evento da Revolução Industrial, as empresas precisavam vender seus produtos, e, então, a crescente demanda da população consumidora começou a gerar quantidades de resíduos cada vez maiores sem haver uma preocupação com a forma e condição de disposição destes materiais. Após a II Guerra Mundial, o rápido crescimento populacional e a concentração urbana acelerada resultaram na inadequada utilização dos recursos naturais e na degradação do meio ambiente (SANTOS, 2005).

O desenvolvimento tecnológico, o crescimento industrial, o acelerado processo de urbanização e o crescimento populacional transformaram rapidamente o espaço geográfico, sobretudo o espaço brasileiro. No entender de Fresca (2007), somada à mudança no comportamento do consumidor, essa evolução acarretou e vem acarretando diversos problemas ambientais

Diante das atuais limitações do modelo de desenvolvimento adotado pela sociedade industrial - hoje chamado de neoliberal - tem-se afirmado como alternativa o conceito de desenvolvimento sustentável, que coloca em destaque o atendimento às necessidades básicas de toda a população (igualdade intra-geração), garantindo a oportunidade de satisfazer suas aspirações para uma vida melhor sem o comprometimento da habilidade das gerações futuras de atenderem suas próprias necessidades (igualdade entre gerações). A controvérsia em torno do desenvolvimento sustentável implica em algo que se mantenha

indefinidamente, contradizendo a noção de desenvolvimento que requer transformação (JOHN, 2000).

Sustentabilidade significa estabelecer uma relação equilibrada: melhorada ou aceitável, entre uma condição ambiental original, intocada e a condição transformada pela produção, alterada por suas operações, conforme Colenci Jr. (2009).

Outro aspecto relevante desta contradição, apontado pela geógrafa Vanderli Custódio, é que o “desenvolvimento econômico no capitalismo significa constante aumento ampliado de lucros, concentração de riqueza nas mãos de poucos (privatização dos benefícios), socialização dos prejuízos e das externalidades negativas” (*apud* LOBBO, 2007, p. 22). De fato há uma incongruência fundamental no entendimento e nos interesses do Economista, para o qual, de forma simplificada, uma árvore só tem valor serrada, como matéria prima e, em contrapartida, aos interesses do Ecologista, para o qual uma árvore só tem valor em pé, vista em seu bioma (COLENCI JR., 2009).

Dentro deste contexto, o conceito de desenvolvimento sustentável é o primeiro conceito que deve estar presente nas estratégias e ações das organizações, a fim de se manterem os recursos hoje disponíveis, preocupando-se com a utilização de recursos não renováveis, matérias primas, energia, água e uso do solo e do ar. Além, do tratamento adequado dos resíduos decorrentes das atividades, processos e produto final, que, no caso da construção civil, são as edificações e obras de infra-estrutura (VITERBO, 1998).

Partindo deste conceito e tendo por base a gerência ambiental, social e econômica dos recursos naturais, visando ao ciclo global de vida dos produtos e dos materiais, tem-se, então, a significativa possibilidade de redução do uso de recursos naturais (fontes de energia e matérias-primas básicas), como uma tentativa de se manter funcional o ciclo de vida global dos produtos o maior tempo possível. Este conceito ilustra a importância da fase de projeto no processo construtivo, e a importância das decisões do profissional que o executa e o controle no processo construtivo como um todo, inclusive considerando-se a possibilidade de reciclagem e de reintegração ambiental (SILVA FILHO, 2005; COLENCI JR.; SILVA, 1997).

A complexidade inerente aos processos da construção civil, onde invariavelmente os recursos naturais são explorados e utilizados indiscriminadamente, a energia é consumida com desperdício, e os resíduos são gerados também de forma indiscriminada. Isso dificulta o tratamento e a aplicação de estratégias para o desenvolvimento sustentável do setor. Picchi (1988) classifica este setor como um dos mais atrasados dentre os demais

segmentos industriais. Souza (1998) compartilha com as mesmas idéias de Silva e Colenci Jr. (1997), quando acredita que é na fase de projeto que se tem a maior possibilidade de racionalizar o produto.

Vários autores como Souza (1995), Maciel (1997), Heineck (2000), Solano (2003) e Formoso (2005), concordam e reforçam que essa indústria é pródiga em desperdícios durante todo o processo do empreendimento, desde a concepção até o final de sua execução. Todos apontam que na fase de projeto se pode interferir, provocando significativas reduções de custos de produção, de tempos de produção, de custos de manutenção e de reclamação dos consumidores finais.

As preocupações ambientais discutidas com maior amplitude a partir da ECO-92 têm fornecido subsídios sobre vários aspectos ambientais e econômicos, sendo os resíduos sólidos urbanos os participantes ativos desta realidade. Tais aspectos têm alimentado sérias discussões sobre resíduos sólidos urbanos em vários níveis do conhecimento, inclusive na adequação dos atores sociais envolvidos em sua gestão Santos (2001).

Até há pouco tempo, o tratamento de resíduos da produção representava radicais negativos na contabilidade dos custos de produção. Entretanto, soluções inovadoras permitem transformar tais componentes de custos em radicais produtivos de sinal positivo não só economicamente como socialmente. Pode ser tomado como um dos exemplos o aproveitamento de resíduos da indústria sucroalcooleira para a geração de energia ou a organização social de usinas de reciclagem. Este assunto encontra-se melhor desenvolvido no conceito de contabilidade ambiental proposto por Ferreira e Paiva (2003).

Para Kinlaw (1997), as pessoas e as empresas têm respondido lentamente aos problemas ambientais “motivados pela ganância, pela indiferença, pela arrogância e mesmo, a pura ignorância que são as responsáveis pela falta de vontade de responder ao desafio ambiental”. Além disso, o autor acrescenta dois significativos hábitos de pensamento responsáveis por grande parte da demora no agir:

a) perceber a natureza como um inimigo a vencer e também como um provedor de infinita generosidade;

b) ver o meio ambiente como algo fragmentado e os seus problemas como pequenos pedaços, separados e facilmente compreendidos.

Um levantamento quantitativo dos impactos da construção civil provocados pelos resíduos sólidos mostra sua relevância pelos parâmetros físicos: volume e massa,

decorrentes, de acordo com os dados a seguir que revela um panorama inicial das atividades da construção civil.

A cadeia produtiva da construção civil consome entre 14 e 50% dos recursos naturais extraídos do planeta. No Japão isso corresponde a cerca de 50% dos materiais que circulam na economia e nos EUA - o consumo de mais de dois bilhões de toneladas - o que representa cerca de 75% dos materiais circulantes (JOHN 2000). A produção de grandes volumes de materiais de construção e a atividade de canteiro – construção, manutenção e demolição – são responsáveis por cerca de 20 a 30% dos resíduos gerados pelos países membros da União Européia (MURAKAMI *et al.*, 2002). Este percentual corresponde a um valor compreendido entre 221 e 334 milhões de toneladas por ano (VAZQUEZ, 2001). Nos EUA, segundo a Agência Ambiental Americana, são gerados aproximadamente 136 milhões de toneladas de Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD) por ano (EPA, 1998).

Neste mesmo país, somente em 1996, foi estimado o valor de 136 milhões de toneladas de RCD, sendo 48% gerados nas demolições, 44% provenientes de reformas e apenas 8% de novas construções. Revelando ainda os valores médios de 1,99 kg de resíduos por metro quadrado para construções residenciais novas e 1,76 kg por metro quadrado para construções não residenciais novas (DEGANI, 2003). É importante lembrar que, nos EUA, em 1989, já havia uma preocupação com relação aos resíduos sólidos. O Estado da Califórnia, por exemplo, criou vinte leis de gerenciamento de resíduos - o “Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos” -, a fim de evitar uma crise nos aterros da Costa Oeste do país, pois esta região estava atrasada em relação aos resíduos sólidos produzidos pela construção civil. Com essas leis, os municípios desse estado foram obrigados a reduzir seus depósitos de entulho, e o departamento de transporte do estado foi obrigado a incluir o concreto reciclado nas especificações dos materiais para pavimentações, empregando como base ou sub-base (PROSAB, 2001).

Como consequência, diversas companhias norte americanas, que trabalhavam somente com matéria-prima virgem, passaram a incluir material reciclado em seus produtos. O investimento inicial é alto para tal transformação, variando entre trezentos mil e um milhão e duzentos mil dólares mas o retorno é considerado rápido, cerca de dois anos (*op.cit.*).

Como ocorre em todo o processo de transformação, houve forte oposição a este novo modelo de produção. A Associação de Agregados dos Estados Unidos, no ano de

1990, se opôs às leis norte americanas de reciclagem obrigatória, alegando que a decisão deveria ser do produtor ou do consumidor e não do governo, além de questionarem também a porcentagem reciclada de cada produto. Em contrapartida, os próprios mineradores desse país apostaram na reciclagem do entulho, adicionando aos agregados de suas jazidas, porcentagens de reciclados (*op.cit.*).

Um ano depois, no início de 1990, os governos municipal, estadual e federal começaram a criar leis voltadas para a regulamentação da disposição de Resíduos de Construção, Manutenção e Demolição, dificultando o acesso a locais não autorizados para disposição de resíduos. Vislumbrando a possibilidade de um negócio altamente lucrativo, os produtores de agregados entraram no ramo da reciclagem de resíduos, processando o entulho e vendendo-o como agregado. Além de aumentar a produção das empresas, a reciclagem contribuiria para o racionamento das reservas naturais (*op.cit.*).

Tomando como exemplo, a Holanda, por ser um país que apresenta uma grande deficiência na produção de matérias-primas, desenvolve, desde 1984, testes e pesquisas para viabilizar e regulamentar a utilização de concreto e alvenaria reciclados como agregados para aplicação final na construção (OH *et al.*, 2003).

A indústria de construção, na Holanda, utiliza uma enorme quantidade de minerais, principalmente areia e brita. A demanda é de mais de 450 toneladas por ano, acreditando-se que a procura por esses materiais não sofra grandes mudanças em um futuro próximo. Entretanto, as reservas desses minérios estão se reduzindo significativamente. A oposição política e ecológica é cada vez maior em relação à produção de areia e agregado graúdo. A cidade de Lindeburg, situada no sudoeste do país, gerava cerca de 10 milhões de toneladas por ano, em 1989; somente em 1993, gerou 5 milhões de toneladas, sendo que a produção para 2010 foi estimada pelo governo holandês em 2,5 milhões t/ano (PROSAB, 2001), o que é bastante sensível.

Diante disso, paralelamente à crise dos agregados, o governo da Holanda, publicou uma lei a fim de reduzir a poluição ambiental no que se refere aos resíduos sólidos, baseando-se na disposição e na limitação dos depósitos destes resíduos, cujo objetivo é promover o seu reuso (OH *et al.*, 2003).

Essa lei resultou no fechamento de vários depósitos clandestinos, mas como em todos os países - mesmo que a população seja consciente dos reais danos que podem ocorrer ao meio ambiente e que haja leis que regulamentem as disposições dos resíduos, -

na Holanda houve a necessidade do aumento de taxas e do disciplinado controle da disposição dos resíduos a fim de limitar sua produção (PROSAB, 2001).

Na Europa, as estimativas apontam para geração de 390 kg/hab/ano de resíduos sólidos municipais (LAURITZEN, 1998 *apud* JOHN, 1999, p. 17), e os estudos realizados nos países da União Européia apontam para geração mais intensa dos resíduos provenientes da construção, estimada em 481 kg/habitante/ano, excluídos solos, rochas e de obras em estradas, conforme apresentado na Tabela 2 a seguir. No relatório em que se consolidam as informações provenientes das diversas fontes disponíveis, destacou-se maior extensão, confiabilidade e relevância dos dados provenientes da pesquisa realizada na Alemanha, motivada pela iniciativa governamental de incentivo a reciclagem dos resíduos da construção, o que apontou para uma geração *per capita* de 720 kg/ano. Comparativamente, a adição nas estatísticas disponíveis dos resíduos de solos, rochas e de obras em estradas, na Alemanha, elevou a taxa de geração *per capita* para 3.658 kg/ano, correspondentes a geração de 300 milhões de toneladas anuais. Se forem agregadas as demais estatísticas disponíveis relativas à geração de resíduos de solos, rochas e de estradas em outros países da União Européia (Reino Unido, Holanda, Bélgica, Áustria, Dinamarca, Suécia, Finlândia e Irlanda), a geração *per capita* estimada salta para 1.440 kg/ano (REPORT TO DGXI EUROPEAN COMMISSION, 1999, p. 43,44).

Tabela 2 – Geração total de resíduos de construção na União Européia

| Unidade                     | Milhões de Toneladas por ano |  |                                      | Kg/habitante por ano |                       |                         |
|-----------------------------|------------------------------|--|--------------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|
|                             | Países                       | Resíduos de Construção e Demolição (RCD) | Solos, rochas e de obras em estradas | Total                | RCD <i>per capita</i> | Total <i>per capita</i> |
| Alemanha                    |                              | 59,0                                     | 241,0                                | 300,0                | 720                   | 3.658                   |
| Reino Unido                 |                              | 30,0                                     | 37,0                                 | 67,0                 | 509                   | 1.137                   |
| Holanda                     |                              | 11,2                                     | 9,0                                  | 20,2                 | 718                   | 1.295                   |
| Bélgica                     |                              | 6,8                                      | 27,9                                 | 34,7                 | 666                   | 3.402                   |
| Áustria                     |                              | 4,7                                      | 21,7                                 | 26,4                 | 580                   | 3.259                   |
| Dinamarca                   |                              | 2,7                                      | 8,1                                  | 10,8                 | 509                   | 2.038                   |
| Suécia                      |                              | 1,7                                      | 4,2                                  | 5,9                  | 193                   | 671                     |
| Finlândia                   |                              | 1,3                                      | 8,1                                  | 9,4                  | 255                   | 1.843                   |
| Irlanda                     |                              | 0,6                                      | 1,3                                  | 1,9                  | 162                   | 513                     |
| Demais Países               |                              | 61,7                                     | não estimada                         | 1,9                  | 162                   | 513                     |
| <b>Total União Europeia</b> |                              | <b>179,7</b>                             | <b>358,3</b>                         | <b>538,0</b>         | <b>481</b>            | <b>1.440</b>            |

Fonte: REPORT TO DGXI EUROPEAN COMMISSION (1999)

De acordo com Chung e Lo (2003), os RCD representam, aproximadamente, de 20 a 30% do fluxo de resíduos sólidos gerados pelas cidades dos países mais desenvolvidos, sendo que, muitas vezes, esse percentual pode chegar a mais de 50% do total de resíduos sólidos produzidos.

No Brasil, os RCD também atingem elevadas proporções da massa dos resíduos sólidos urbanos: variam de 41 a 70% (PINTO, 2001). Essa grande massa de resíduos gerados ao longo do processo ou pela rápida obsolescência do produto final, quando mal gerenciada, degrada a qualidade da vida urbana e, de modo específico, sobrecarrega os serviços municipais de limpeza pública.

Políticas públicas vigentes em outros países induzem os RCD a uma destinação mais nobre que o simples desejo em vias e logradouros públicos. Nos EUA, há cerca de 3.500 unidades de reciclagem de RCD. Isso corresponde a cerca de 25% do total de RCD reciclado U.S. Environmental Protection Agency – EPA, 1998. Na Europa, a média de reciclagem dos RCD é de 28%. Nos Países Baixos, esta é bem mais alta, onde, em 2000, foram aproveitados 90% dos resíduos da construção, ou seja, 16,5 milhões de toneladas. A implementação de medidas para atenuar os impactos ambientais oriundos das atividades do setor da construção civil, nos países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), iniciou-se nos anos 70. Em um primeiro momento, foram desenvolvidas ações para a economia de energia, para o enfrentamento da crise do petróleo, em 1973 e em 1978, para o desenvolvimento da eficiência energética do setor da construção.

Nos anos 80, em virtude da escassez de áreas para a disposição final de RCD na Europa, a reciclagem e a minimização de resíduos passaram a ser objeto de atenção especial do setor da construção civil, e diversas políticas públicas foram implementadas com este objetivo. A maioria das ferramentas usadas nas políticas para minimização dos RCD pode ser implantada nos vários estágios do processo de construção, projeto, demolição e manejo dos resíduos. Uma pesquisa apresentada em 1999 pelo WPPPC - *Working Party Pollution Prevention and Control of the Environment Policy Committee of the OECD* – informa sobre as políticas vigentes nos países membros da OCDE para a minimização dos RCD (MURAKAMI *et al.*, 2002).

Um estudo realizado pelo Limpurb (DEPARTAMENTO DE LIMPEZA URBANA, 1996) adotou o índice de 0,50 t/hab/ano para a geração de RCD na zona urbana,

considerando um ano de 313 dias úteis. A Tabela 3 mostra que este índice é consistente com valores típicos de países desenvolvidos (JOHN 2008b).

Tabela 3 – Geração *per capita* de RCD em diversos países

| PAÍSES        | QUANTIDADE ANUAL<br>Milhões de toneladas /ano | ÍNDICE<br>t/habitante/ano |
|---------------|---|---------------------------|
| Alemanha      | 70 – 300                                      | 0,96 – 3,66               |
| Bélgica       | 7,5 – 34,7                                    | 0,74 – 3,36               |
| Brasil (1998) | ND  | 0,23 – 0,66               |
| Dinamarca     | 2,3 – 10,7                                    | 0,44 – 2,01               |
| EUA           | 136 – 171                                     | 0,46 – 0,58               |
| Holanda       | 12,8 – 20,2                                   | 0,82 – 1,30               |
| Itália        | 35 - 40                                       | 0,60 – 0,69               |
| Japão         | 99  | 0,79                      |
| Suécia        | 1,2 - 6                                       | 0,13 – 0,68               |
| UK            | 50 – 70                                       | 0,88 – 1,12               |

Fonte: JOHN (2008b).

As questões ambientais, portanto, passam a incorporar as preocupações e as exigências estratégicas das empresas, tornando-se tema central de decisões, ao mesmo tempo, em que os consumidores passam a exigir posicionamentos frente a esta questão. O meio ambiente já faz parte da agenda de governos (ECO-91 e Agenda 21) e de empresas que buscam alternativas para minimizar os efeitos da atividade econômica sobre o meio ambiente, seja por meio da mudança dos padrões de consumo da sociedade ou mediante controles sobre os processos produtivos e de consumo, visando a reduzir o consumo de matéria-prima e a geração de resíduos de todas as espécies.

Com as referidas preocupações e pressões frente às organizações, tem-se verificado o desenvolvimento de novas metodologias e sistemas para identificar, monitorar e informar os efeitos dos impactos ambientais causados pelas operações das empresas, assim como para integrar estes impactos às decisões corporativas, desde a seleção e compra de



matérias-primas, custeio do produto, formação de preços, orçamento de capital, *design* de produtos, avaliação de desempenho, em suma, avaliação dos impactos causados por estes produtos quando lançados ao meio ambiente e que passaram a ser evidenciados quantitativo e qualitativamente através de ferramentas de gestão ambiental.

Sobre esta perspectiva, Seo (2006) faz uma interessante observação:

A implementação de medidas de controle e prevenção tem constituído fator decisivo para o aumento do desempenho ambiental das organizações, do que decorre, por correlação biunívoca, a melhoria da condição ambiental do planeta, manifestada por meio do refreamento da velocidade de degradação do mesmo.

Por ocasião da tomada de decisão sobre determinado produto e da seleção de determinadas tecnologias para a sua fabricação, já se determinam implicitamente os impactos sócio-ambientais decorrentes, sobre o qual também se nota incidência de doenças ocupacionais em funcionários das indústrias de acumuladores, de celulose, de cimento, de fibra de vidro, por exemplo. Assim sendo, na ocasião em que forem detectadas tais problemas, havendo efetivamente responsabilidade sócio-ambiental, as condições de se prevenirem ou de se evitarem os impactos negativos deverão ser levadas em conta, de antemão.

O filósofo fundador do Clube de Budapeste, Ervin Laszló, propõe e destaca a necessidade da evolução sustentável, uma vez que a interferência humana na evolução natural cria um tipo de evolução artificial perigosa para os seres humanos, porque move o equilíbrio natural numa direção que dificulta a vida e o desenvolvimento humano (PARDINI, 2007).

A marcha do desenvolvimento identifica como sinônimo de crescimento econômico, na acepção tradicional consagrada pela ótica capitalista, esbarra em limites estabelecidos tanto por fracassar no processo de reversão dos benefícios a todos os grupos sociais (INSTITUTO HUMANISTAS UNISINOS – REVISTA ON LINE, 2006) como por exaurir recursos naturais finitos (a Natureza como despensa) e degradar o ambiente (a Natureza como quarto de despejo), numa escala progressiva e sem fim, no atendimento das necessidades insaciáveis, uma vez que “o próprio conceito de necessidades se alarga” (MENDES, 1993, p. 16-18).

Não obstante, a Agenda 21 para a Construção Sustentável nas Nações em Desenvolvimento destaca que a principal motivação do desenvolvimento sustentável deve ser a garantia de existência da espécie humana, conforme enunciado nos princípios da

Declaração do Rio (ONU, 1992). No entanto, isso não significa mera sobrevivência mas a existência humana em condições ambientais que assegurem a qualidade de vida e o atendimento às necessidades básicas de todos quanto à segurança, à saúde e a uma vida produtiva e em harmonia com a natureza, valores espirituais e culturais. Está em jogo, portanto, a possibilidade de distribuição da riqueza de forma equitativa entre indivíduos, comunidades, nações e gerações, garantindo recursos, oportunidades e o crescimento generalizado da prosperidade. Deste modo, devem estar alinhados, desenvolvimento social, proteção ambiental e desenvolvimento econômico. Com esta nova abordagem de desenvolvimento (sustentável), pretende-se alcançar um estado de sustentabilidade, que não é estático, mas sujeito a permanentes modificações e às necessárias adaptações face à dinâmica social, ambiental e econômica (CIB, 2002).

O papel da construção civil, considerando a existência e o bem-estar humano, está fortemente vinculado à viabilização dos assentamentos humanos, principalmente urbanos. Neste contexto, afirma-se o conceito de construção sustentável como meio de harmonizar o ambiente construído e o ambiente natural, considerando a necessidade da criação de assentamentos que afirmem a dignidade humana e contribuam para a equidade econômica (CIB, 2002). Pode-se dizer que as cidades têm vida, têm alma, porque são o resultado da cultura de um povo, e isto é imaterial, não percebido pelos tecnocratas. Como o processo de mudança cultural exige esforços por diversas gerações, percebe-se que os resultados serão lentos, alcançáveis no longo prazo.

Nenhuma sociedade poderá atingir o desenvolvimento sustentável sem que a construção civil, que lhe de suporte, passe por profundas transformações (POLILLO, 2001).

O papel da construção civil na sociedade industrial tem sido o de transformar o ambiente natural em ambiente construído (JOHN, 2000).

A indústria da construção civil apresenta uma participação no PIB brasileiro em torno de 10% segundo o IBGE (2008). Outras pesquisas divulgadas, em 1999, pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil (CBIC) mostram que, quando se considera toda a cadeia produtiva, este índice passa para 18%. Sobre esta questão, Heineck (2000) diz que “Apesar desta importante participação na economia nacional o setor mantém um sistema de gerenciamento com características artesanais.”

Ademais a indústria da construção civil, no Brasil, um dos pilares da economia nacional e o maior gerador de empregos diretos e indiretos do país (SINDUSCON-SP, 2005).

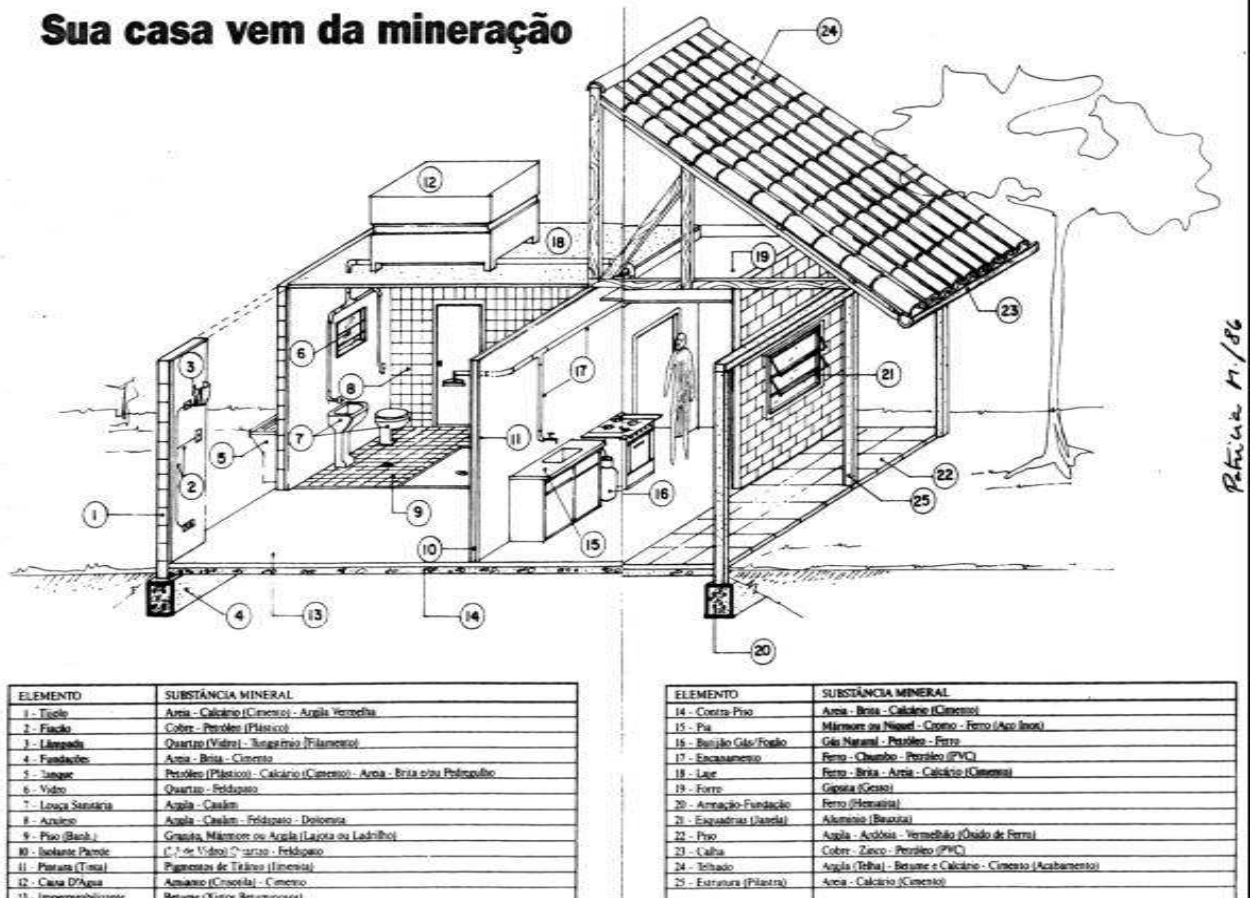
No Brasil, é recente a preocupação com os resíduos gerados pela construção civil. Essa preocupação começou logo depois da Segunda Guerra Mundial na Europa e nos EUA. A gestão de resíduos na indústria da construção civil, hoje é uma imposição legal no Brasil, e, portanto, deve ser implementada e fiscalizada (AGOPYAN e JOHN, 2000).

Observa-se que, normalmente até o momento, as administrações públicas brasileiras não oferecem regularmente os serviços de coleta e destinação do RCD, provocando a ocorrência de despejos clandestinos em vias e terrenos públicos, terrenos baldios, margens de córregos e, ainda, ocasionando o surgimento de bota-foras irregulares que acabam se transformando em lixões (DEGANI, 2003).

A Figura 4, desenvolvida por Herrmann (2007), demonstra aproximadamente quanto uma casa popular despende de materiais de ordem mineral para a edificação.

Figura 4 – Demonstração de uma casa popular construída à base de materiais de ordem mineral

## Sua casa vem da mineração



Fonte: Herrmann (2007).

Conforme se nota na Figura 4, é destacado o importante papel da mineração e por consequência o da construção civil, no cotidiano do seres humanos, tendo em vista que, aproximadamente, todos os materiais utilizados para a edificação de uma casa de moradia são retirados da natureza de forma extrativista e, via de regra, sem o devido planejamento, o que acarreta o tão questionado desequilíbrio ambiental. Assim sendo, percebe-se a efetiva necessidade de se imprimir o adequado tratamento por todos os meios de preservação da natureza, correlacionados às atividades da construção civil, para que o desequilíbrio ambiental gerado pelo setor não venha a destruir o próprio ambiente onde se vive.

Enfim, é preciso destacar que a regulamentação este problema através de normas e leis, sistemas de controles e de fiscalização, é bastante urgente, pois a transformação humana na geografia natural é degradante e o final é previsível.

### 2.2.7. Casos de Sucesso: Experiências Nacionais e Internacionais

O movimento de globalização chegou ao mercado brasileiro com o advento de capital, tecnologias e novos negócios através de parcerias e aquisições alterando rapidamente o ambiente socioeconômico e, de modo especial, a cultura. Alguns exemplos dessa inserção internacional são apresentados a seguir:

a) A multinacional DuPont anunciou, em 1996, sua participação na construção civil como fornecedora de materiais com a perspectiva de crescimento de 15 a 20% ao ano. Entre seus novos parceiros, destaca-se a Tecnun para quem passava a fornecer os seus produtos.

b) A James Andrew Internacional, empresa inglesa, com forte atuação em consultoria imobiliária e com escritórios em cinco cidades do mundo, abriu um escritório também em São Paulo;

c) A Turner Construction Company, uma das maiores construtoras norte-americanas, associou-se à incorporadora Birmann e criou a Turner Brasil para construção de imóveis dedicados a escritórios, a centros empresariais etc.; e

d) A Eagle Systems propôs a construção de casas com um sistema construtivo inovador em poliuretano, no estado de Minas Gerais em 1996.

Este movimento tem induzido empresas brasileiras a buscarem parcerias no exterior, procurando novas tecnologias para soluções construtivas a fim de racionalizar os custos e melhorar a produtividade. Surgem, então, empresas especializadas em locação de equipamentos e máquinas aplicáveis ao processo construtivo, o que representa uma melhoria. Ocorreu também uma maior disponibilização de novos produtos, com *design* inovador e novas soluções operacionais e de gestão (sistemas operacionais informatizados para controle de obras).

Apesar de todos os problemas apresentados na abordagem sistêmica da construção civil, os produtos finais gerados pela construção civil brasileira, em alguns subsetores, constituem-se em padrões mundialmente reconhecidos que estão situados, principalmente na construção pesada (usinas hidrelétricas, barragens, portos e aeroportos internacionais, rodovias e ferrovias, túneis e complexos industriais).

Algumas empresas brasileiras têm-se destacado no subsetor de construção de edifícios, buscando e implementando melhorias no processo gerencial e tecnológico, firmando-se como paradigmas no setor. Poderiam ser citados, neste caso, a Método Engenharia, a Rossi, a MRV, sem prejuízo de outras. Em obras de grande magnitude,

destacam-se a Odebrecht, a Andrade Gutierrez, a Camargo Correa, entre outras, com atividades relevantes dentro e fora do Brasil.

A empresa Método inovou na organização do trabalho, sendo uma das primeiras construtoras brasileiras a estabelecer parcerias com grupos canadenses e americanos. Produção enxuta, operário polivalente, atuação em redes de cooperação são algumas práticas inovadoras aplicadas (COLENCI JR.; GUERRINI,1998).

No que se refere às pequenas e médias empresas de construção civil, cabe destacar que, também no setor da construção civil, elas são responsáveis pela geração da maior parcela de contratações, principalmente de pessoal não capacitado.

O subsetor de edificações, corresponde ao segmento da construção civil em que a maioria destas empresas atuam, sendo responsáveis por 90,29% do número de estabelecimentos da construção civil e 82,28% do total de empregos do setor, enquanto a construção pesada fica com 8,42% do número de estabelecimentos e 14,56% do total de empregos; ficando a montagem industrial com o restante, 1,29% dos estabelecimentos e 3,16% dos empregos. Picchi (1993) estratifica o número de empresas, pessoal ocupado e valor bruto da produção do segmento edificações conforme o porte da empresa e por faixa de pessoal ocupado. A Tabela 4 apresenta a correlação das pequenas e médias empresas e a quantidade de pessoas contratadas.

Tabela 4 – Número de Empresas, Pessoal Ocupado e Valor Bruto da Produção do Segmento Edificações, Conforme porte da Empresa, por Faixa de Pessoal Ocupado

| <b>Estratificação por pessoal ocupado</b> | <b>Número de empresas (%)</b> | <b>Pessoal ocupado</b> | <b>Valor bruto da produção</b> |
|---|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| sem declaração                            | 0,1                           | -                      | -                              |
| 1 a 4 pessoas                             | 31,7                          | 1,8                    | 0,0                            |
| 5 a 9 pessoas                             | 18,3                          | 2,7                    | 3,5                            |
| 10 a 19 pessoas                           | 16,8                          | 5,3                    | 5,8                            |
| 20 a 49 pessoas                           | 15,9                          | 11,0                   | 12,3                           |
| 50 a 99 pessoas                           | 8,0                           | 12,8                   | 14,1                           |

|                     |            |            |            |
|---------------------|------------|------------|------------|
| 100 a 249 pessoas   | 6,0        | 19,9       | 16,6       |
| 250 a 499 pessoas   | 2,1        | 14,5       | 17,5       |
| 500 ou mais pessoas | 1,1        | 32,3       | 30,3       |
| <b>Total</b>        | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |

Fonte: Picchi (1993).

Como exemplo de atuação neste subsetor de pequenas construtoras, cabe destacar a Construtora Lacerda Chaves com faturamento anual da ordem de US\$ 100 mi. A construtora conta com cerca de 100 empregados e foi a primeira empresa brasileira de pequeno porte neste setor a obter a certificação ISO 9002 já na década de noventa. Diante disso, cabe ressaltar que o discernimento na tomada de decisão e a maturidade gerencial do empresário e do empresário-empresendedor não dependem de um determinado tamanho da empresa.

No cenário internacional, vem se fortalecendo a ação articulada das empresas da indústria da construção civil, a exemplo da Associação Internacional dos Construtores (CICA), com vistas à redução dos desperdícios e à otimização dos empreendimentos, racionalizando custos, melhorando processos, tornando os edifícios mais eficientes do ponto de vista energético, do consumo de água e que possam acarretar impactos cada vez menores ao meio ambiente. A idéia é de se comprovar junto à opinião pública, aos seus clientes e fornecedores, que a indústria da construção civil não compartilha com a visão de ser um dos grandes vilões mundiais da degradação ambiental. No Brasil, a rede Sinduscon e seus associados também vêm promovendo diversas ações na perspectiva da melhoria contínua da qualidade, da segurança e da produtividade no canteiro de obras. Exemplos disso são os programas Competir, Obra Limpa, Entulho Bom e o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat, PBQP-H (VALENÇA, 2004).

Passam a ser oferecidos em maior escala no Brasil cursos de Engenharia de Produção especializados em gerenciamento de construção civil e afins e cursos de graduação em Tecnologia de Edificações, de Pavimentação, de Saneamento. Nos níveis Técnicos e de Qualificação Profissional Básica, há uma notável intensificação de esforços e aumento da oferta de vagas com apoio do Fundo de Assistência ao Trabalhador (FAT) a fim de qualificar profissionais sensíveis às questões ambientais.

Mesmo de modo tardio, há uma ampla orquestração em apoiar o setor da construção civil, principalmente no que tange à estruturação do Regime Legal. Esta questão será abordada no próximo capítulo.

## **CAPÍTULO 3**

### **3. UM BREVE APANHADO LEGAL SOBRE O TEMA**

#### **3.1. Introdução**

Este capítulo trata-se dos aspectos jurídicos aplicáveis à gestão ambiental e é constituído de uma coleção de leis, decretos e regulamentos que permite estabelecer nexos entre direitos e responsabilidades dos diversos agentes envolvidos nas atividades da construção civil no Brasil.

Segundo Herrmann (2007, p. 80),

O homem é um animal social. Frágil para enfrentar as vicissitudes da natureza, busca no cooperativismo social a forma de garantir a sua



sobrevivência. Isto porque a sociedade não é simples aglutinação de indivíduos, mas é resultante de um adequado relacionamento, espontâneo ou obrigatório, de seus membros. Para que haja equilíbrio nas ações individuais, com respeito a interesses divergentes, o grupo social estabeleceu, mediante um pacto fictício, um verdadeiro ‘contrato social’, por meio do qual os indivíduos transferiam a um governo o poder de organizar a vida em sociedade. Para sua viabilização, a religião, as regras de etiquetas e o Direito, todos com regras de conduta, mais ou menos obrigatórias.

Especificamente no que se refere à função *controle das atividades sociais*, sobressai-se o Direito como o mais eficaz dos instrumentos por atingir, simultaneamente, os dois mais importantes valores do ser humano, seu patrimônio e sua liberdade.

Considerando-se o fato que o homem é dirigido e condicionado por leis superiores, acima de seus limites e por leis estabelecidas por sua cultura, através de usos e costumes, seu espaço de atuação e de decisão fica delimitado por leis da natureza, de características imutáveis, isonômicas e invioláveis, universais; e, simultaneamente, por leis sociais, que mesmo de caráter universal, são mutáveis, não são isonômicas e que não deveriam ser violadas (HERRMANN, 2007).

Em decorrência disso, surge o Direito, de caráter humanista, que não pode ser separado da realidade material a que se refere especificamente em cada caso, pois estabelece os nexos de cooperação e disciplina a competição. Nos conflitos, destaca-se com atuação preventiva ou repressiva e, sendo um instrumento de controle social, acompanha e avalia as alterações sociais em curso, além de adapta-se, ainda que muitas vezes lentamente, às novas realidades detectadas. Este caráter do Direito se revela da maior importância na disciplina da atividade econômica frente à sustentabilidade do meio-ambiente, uma vez que os agentes humanos provocadores dos impactos acham-se em estágios de organização estratégica mais avançados quanto à maturidade e à concentração de poder, enquanto que a sociedade como um todo, acha-se dispersa e alienada dos reais efeitos das ações. Desta forma, o direito é uma ciência humana e, de maneira geral, serve como forma de controle social, cujo escopo é regularizar, organizar, sancionar, controlar, criar parâmetros, valores e sentido para a vida de determinado grupo. Portanto, onde houver mais de uma pessoa, sempre existirá o Direito.

A Constituição Federal buscou, em outros dispositivos, regular e distribuir nas três esferas do poder as competências para legislar em matéria ambiental, sendo que a União estabelece as normas gerais, os Estados fixam normas suplementares e os Municípios

podem, ainda, suplementar as normas Estaduais e Federais quando for de seu interesse local e desde que as mesmas não contrariem as normas hierarquicamente superiores.

Cabe ressaltar que o ordenamento jurídico brasileiro buscou respaldo no Direito Positivo. Com isso, suas leis são dispostas em códigos com artigos, escritos e ordenados, possuindo uma hierarquia pré-definida. Nesse diapasão, a Constituição possui um papel fundamental, pois estabelece os princípios basilares, os direitos e garantias, assim como os deveres e as obrigações do Estado e da coletividade.

De acordo com Oliveira (2001),

a Constituição Federal vigente é escrita, dogmática, popular, rígida e analítica, com normas constitucionais materiais e formais, além disso, possui normas prevendo programas sociais a serem desenvolvidos, como a saúde, a previdência social, educação, assistência social, meio ambiente, etc.

A Constituição Federal está analiticamente dividida em 9 títulos, 33 capítulos, 49 seções, 5 subseções, alíneas e por 250 artigos, elencados de forma lógica e estruturada. Inicia-se com o título dos Princípios Fundamentais e segue, respectivamente, pela Organização do Estado, pela Organização dos Poderes, da Defesa do Estado e das Instituições Democráticas, da Tributação e do Orçamento, da Ordem Econômica e Financeira, da Ordem Social e, por fim, das Disposições Transitórias.

O tema Meio Ambiente é tão importante que possui um capítulo específico na Constituição de 1988, onde demonstra que o meio ambiente é, sem dúvida, um bem jurídico. No entanto, esse bem jurídico não é exclusivo, nem superior aos demais e somente com a compatibilização de todos os ramos do Direito envolvido será possível o entendimento do conteúdo normativo, cujo resultado é a sistematização das Leis.

### **3.2. Princípios Constitucionais Aplicáveis ao Setor da Construção Civil**

Segundo Silva (2006), os "*princípios são ordenações que se irradiam e imantam os sistemas de normas.*" Este autor informa ainda que tais princípios podem estar "*positivamente incorporados*", por ser a base de *normas jurídicas*, o que os transformaria em "*normas-princípios*", constituindo, dessa forma, os preceitos básicos da organização constitucional. Os Princípios Constitucionais estão previstos na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. As normas são preceitos que tutelam situações

subjetivas de vantagem ou de vínculo, ou seja, reconhece a pessoa ou a entidade, a faculdade de realizar certos interesses por ato próprio ou exigindo ação ou abstenção de outrem, se vinculam à obrigação de submeter-se às exigências de realizar uma prestação. Os princípios, por sua vez, são ordenações que se irradiam e imantam os sistemas de normas; são como núcleos de condensações nos quais confluem valores e bens constitucionais.

Dentro do universo jurídico, existe a hierarquia entre normas e leis, sendo que, no auge da pirâmide do sistema jurídico, está a Constituição Federal (CF), conforme pode ser observada na pirâmide de Kelsen<sup>1</sup> (Figura 5), responsável pela criação e pela guarda de seus princípios. Abaixo da CF, as Leis Complementares (LC), e as Leis Ordinárias (LO); em seguida, estão as Medidas Provisórias (MP), Leis Delegadas (LD), Decretos Legislativos (DL), Resoluções (R) e, por fim, as Decisões Normativas, (NR e DR), Portarias (P), Avisos (A) e Ordens Internas (OI).

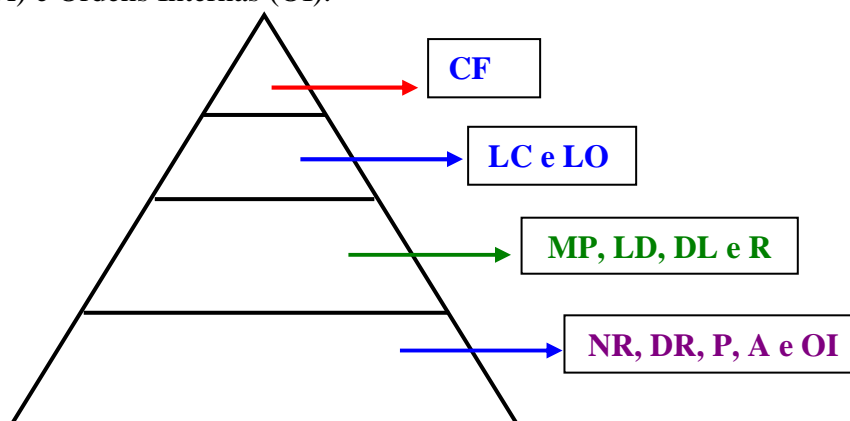


Figura 5 - Pirâmide de Kelsen

Fonte: Kelsen (1979).

Para se chegar à adequação do sistema jurídico relacionado com o setor da Construção Civil, a compreensão e a obediência são imprescindíveis e fundamentais aos

---

<sup>1</sup> **Hans Kelsen** nasceu em Praga, em 11 de outubro de 1881. Foi um dos mais importantes e influentes juristas do século XX. Foi também um dos produtores literários mais profícuos de seu tempo, tendo publicado cerca de quatrocentos livros e artigos, destacando-se a Teoria Pura do Direito pela difusão e influência alcançada. É considerado o principal representante da chamada Escola Positivista do Direito. Judeu, Hans Kelsen, foi perseguido pelo nazismo e emigrou para os EUA, onde viveu até seus últimos dias, vindo a falecer em 19 de abril de 1973, em Berkeley, cidade onde o jurista autoamericano exerceu o magistério pela Universidade de Berkeley. A perseguição intelectual sofrida pelo Kelsen não foi restrita dos adeptos do fascismo, ele também sofreu severas críticas, todas com fundo ideológico, daqueles militantes da doutrina comunista. Vê-se, pois, que o pensamento de Kelsen não fazia unanimidade. Apesar disso, os princípios fundantes de seu raciocínio jurídico-científico prevaleceram e hoje são respeitados e amplamente acatados, servindo de base para muitas das instituições jurídicas que sustentam o Estado Democrático de Direito.

princípios constitucionais que versam sobre este tema. Para esse aspecto, discorrendo sobre o Sistema Mineral, entendido como base do setor da construção civil, Herrmann assim se manifesta: “O sistema mineral possui alguns princípios que determinam todas as relações pessoais e institucionais subsequentes. Esses princípios estão expressos na norma e às vezes implícitos no bojo dos artigos que constituem a Norma Constitucional” (HERRMANN, 2007, p. 82-87). O autor destaca alguns princípios, a saber:

**1) Princípios da função social da propriedade mineral:** por faltar uma definição jurídica única, há alguns requisitos: a) aproveitamento racional e adequado da jazida mineral, artigo 47 do Código de Mineração; b) utilização adequada dos bens outorgados e preservação do meio ambiente, artigo 47 do Código de Mineração e artigo 225 da Constituição Federal; c) aproveitamento que favoreça o bem estar dos concessionários, trabalhadores e dos superficiários, artigo 47 do Código de Mineração e artigos 5, 6º e 225 da Constituição Federal; d) disponibilização dos resultados à comunidade.

**2) Princípio da dualidade imobiliária:** artigo 176, “*caput*” da Constituição Federal, reafirma a separação da propriedade mineral da superficial (subsolo e solo).

**3) Princípio da legalidade:** controla as atividades humanas como forma de prevenir conflitos e otimizar a interação social.

**4) Princípio da supremacia do interesse público sobre o privado:** visa a garantir a segurança e a liberdade dos particulares, uma vez que assegura princípio expresso, artigo 176, § 1º da Constituição Federal.

**5) Princípio do resultado global:** “O projeto de engenharia mineral deve ser avaliado conjuntamente com os projetos ambientais, econômicos e sociais” (HERRMANN *apud* SERRA, 2000, p. 84).

**6) Princípio da recuperação da área degradada:** é expresso no artigo 225 da Constituição Federal: “Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, a forma da lei” (CF, 1988).

**7) Princípio do conteúdo ético:** aquele pelo qual o minerador tem compromisso inexorável com a coletividade e com a necessária proteção ambiental, recaindo sobre ele o cumprimento de todos os outros princípios.

**8) Princípio da prioridade:** artigo 16 do Código de Mineração, assim transcrito “Art. 16 – Constitui direito de propriedade a precedência de entrada no DNPN do

requerimento de autorização de pesquisa em área considerada livre, ou de lavra de jazida declarada em disponibilidade, designando-se por ‘prioritário’ o respectivo requerente”.

**9) Princípio da participação do proprietário nos resultados da lavra:** previsto no § 2º do artigo 176 da CF e na alínea “b” do artigo 11 do Código de Mineração.

Como se percebe, há um forte embasamento fundamentando a legislação.

### **3.3. Legislação Mineral: Código de Mineração e Legislação Correlativa**

A atividade mineral sempre foi e ainda é importante para o desenvolvimento da nação - seja na época do Brasil Colônia, em que se buscava por riquezas minerais como ouro e pedras preciosas, o que provocou a interiorização, reconhecimento e expansão de território nacional pelos bandeirantes, seja nos tempos atuais, em que o desenvolvimento da pesquisa e exploração do petróleo e seus derivados fazem o Brasil possuir uma empresa reconhecida mundialmente na atividade mineral de prospecção e exploração dessa substância tão importante no fornecimento de energia para o país (FERNANDES, 2007). A pauta de exportação dos produtos brasileiros ainda hoje se apóia fortemente no setor primário da Economia, onde prevalecem as atividades de mineração e agroindústria.

Os bens materiais, resultantes da mineração, abordados e analisados nesta investigação, referem-se àqueles de uso imediato na construção civil, aplicados preponderantemente no município de São Carlos – SP e dos quais, suas sobras e os resíduos da construção civil caracterizam o objeto deste estudo. Além dos impactos ambientais diretos, são discutidos aqui os reflexos socioeconômicos e as questões jurídicas decorrentes, como contribuição ao melhor entendimento do assunto com vistas a harmonizar a convivência entre este setor e a conservação do meio ambiente.

Sobre a concepção de *mineração*, foram encontrados, na literatura revisada, diversos definições entre os estudiosos dessa matéria. De modo especial, foi adotada aquela que se mostra a mais objetiva, ou seja, entende-se por mineração a “*atividade industrial (no Brasil em fase embrionária) que visa obter bens minerais de valor econômico para o atendimento dos demais setores da economia* (HERRMANN, 2007, p. 81).

A atividade de mineração para a construção civil, que contempla o caráter de imprescindibilidade no desenvolvimento econômico e social da nação, dos estados e dos municípios, possui uma legislação específica que a condiciona à preocupação com o meio ambiente, pois fornece insumos básicos, bens minerais que estão dispostos na natureza

para concepção de produtos outros que serão posteriormente transformados e comercializados por diversas indústrias de diferentes setores (FERNANDES, 2007).

Desta forma pode-se atribuir à construção civil a maior responsabilidade pela transformação da Natureza, o que está a exigir alto grau de responsabilidade social e ambiental, além do correspondente controle sobre suas atividades.

### **3.3.1. Regimes aplicados ao setor mineral**

As atividades ligadas à indústria da mineração estão sujeitas às seguintes disposições de ordem legal: legislação ambiental e correlata; legislação mineraria e correlata; legislação referente a compensações financeiras; e legislações diversas, de forma acessória, análogas às quais incidem sobre instalação e ocupação de empreendimentos de quaisquer outros setores, nos âmbitos federal, estadual e municipal (encargos tributários, trabalhistas, através de funcionamento etc.)

O Código de Mineração (Decreto-Lei 227/67), conjugado com a legislação correlata é o instrumento legal básico que dispõe sobre as formas e condições de habilitação e execução das atividades de pesquisa e lavra de substâncias minerais, sendo sua aplicação de alçada do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), órgão do Ministério de Minas e Energia (MME), que conta com as unidades regionais em vários estados, dentre as quais o Estado de São Paulo (FERNANDES, 2007).

O 2º artigo do Código de Mineração indica os regimes e estabelece que as atividades devam estar obrigatoriamente enquadradas em uma das seguintes formas legais de aproveitamento:

**1) Regime de autorização de pesquisa:** regime apresentado pelo Alvará de Autorização de Pesquisa, diploma expedido pelo Diretor Geral do DNPM, através do qual, e somente a partir dele, o seu titular está habilitado a realizar as pesquisas geológicas e os correspondentes trabalhos técnicos para a definição das substâncias de interesse econômico, dentro dos limites da área previamente solicitada e aprovada (extensão máxima de 50, 1.000 ou 2.000 hectares, conforme a substância e a região) e dentro de prazos previamente estabelecidos (máximo de 1 à 3 anos, prorrogáveis), visando descobrir, conhecer, definir geometricamente e avaliar economicamente o depósito mineral, artigo 14, § 1º do Código de Mineração.

**2) Regime de concessão de lavra:** em regra geral, para a outorga do Alvará não é exigido o prévio licenciamento, autorização ou assentimento de outros órgãos especializados, exceto em casos especificados na legislação, quando então se sujeita à apresentação, quando couber, da prévia autorização ambiental (em áreas de preservação ou proteção, ou quando se fizer necessário o desmatamento); do prévio assentimento do município (em áreas urbanas), e de anuência do DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (em cursos d’água), além de estar sujeita à efetivação de consulta, pelo DNPM, aos órgãos ou entidades que têm, sob jurisdição ou atuação, áreas específicas (Ministério da Marinha, Fundação Nacional do Índio - FUNAI – Fundação Nacional do Índio e CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear, entre outros), quanto à conveniência ou não da realização dos trabalhos de pesquisa.

**3) Regime de Licenciamento:** regime pelo qual a extração depende, em primeiro lugar, da licença específica expedida pelo município, seguindo os critérios e regulamentos próprios e, subsequentemente, do seu registro no DNPM, além do licenciamento ambiental emitido pelo órgão competente e, quando for o caso, do assentimento de órgãos ou entidades (área situada em imóvel pertencente a pessoa jurídica de direito público ou em terrenos de interesse ou jurisdição da FUNAI); da outorga do DAEE (extração em leitos de rios) e da aceitação do concessionário dos reservatórios d’água. Este regime é voltado ao aproveitamento mineral, previsto no artigo 2º, inciso III do Código de Mineração e regulamentado pelas leis 6.403/76 e 6567/78.

**4) Regime de Extração:** introduzido pela Lei n 9. 827/99, é um regime de aplicação exclusiva para os órgãos da administração, direta ou autárquica da União, dos Estados e dos Municípios e representa, em tese, quando confrontado com os demais tipos legais de aproveitamento, uma simplificação e maior agilidade no processo formal envolvido no requerimento, na outorga e na execução da lavra.

Os demais Regimes, por tratarem de assuntos diferentes do objetivo deste trabalho, qual seja a construção civil, não serão discutidos em detalhes. São eles: Regime de permissão de lavra garimpeira; Regime de monopolização e Regimes especiais.

Pode-se dizer que cada um destes três regimes possui processo administrativo próprio voltado à outorga de um título minerário distinto. O enquadramento numa dessas formas legais é estabelecido de acordo com o tipo de substância mineral objetivada, do

modo de sua ocorrência e/ou de acordo com o tipo de utilização, não sendo permitidas, como regra, opções de livre escolha, a não ser em casos restritos, especificados na legislação. De forma subordinada a esses aspectos, diferenciam-se, também, em termos de tamanho da área máxima permitida, de prazos de pesquisa e de lavra, de obrigações técnicas e legais, bem como, de procedimentos de acesso (FERNADES, 2007).

Excepcionalmente, em apenas duas situações, a extração ou movimentação de substâncias minerais pode ser conduzida sem o enquadramento nos dispositivos da legislação sobre mineração, a saber:

- movimentação de terras e desmonte de materiais *in natura* que se fizerem necessários à abertura de vias de transporte; e
- obras gerais de terraplanagem e de edificações, desde que não haja comercialização das terras e dos materiais resultantes dos referidos trabalhos e caso haja seu aproveitamento na própria obra.

Essas situações independem de qualquer formalização ou sujeição a normas específicas no contexto da legislação mineraria, mas, para a execução dessas atividades, deve ser observada a incidência, no que couber, de outros dispositivos legais existentes em outras alçadas, especialmente a ambiental, análogos aos que incidem sobre quaisquer outros tipos de empreendimentos.

### **3.4. Legislação Ambiental: Federal, Estadual e Municipal**

Ao ser realizado este estudo institucional e de toda a legislação pertinente ao tema, faz-se necessário recordar que não existe um código específico neste segmento, além do que todo o ordenamento jurídico, todas as normas e seus objetivos jurídicos devem imprescindivelmente estar em consonância com a Constituição Federal, que norteia amplamente a estrutura jurídica do país.

O Direito Ambiental, ramo do Direito Público, é, de modo geral, o conjunto de normas e regulamentos que contenham dispositivos legais e específicos de preservação e conservação da Natureza. Diante dessa concepção, para Figueiredo Teixeira (2000, p. 15): “a degradação ambiental coloca em risco direto a vida e a saúde das pessoas, individual e coletivamente consideradas, bem como a própria perpetuação da espécie humana”.



O município, pela sua proximidade com os fatos e atos, deve dominar o conhecimento de suas responsabilidades legais, principalmente no que se refere ao regime de licenciamento e ao regime de extração, instrumentos que guardam uma relação mais direta com a atuação e demandas da municipalidade.

Moraes (2004) salienta que “o desenvolvimento do direito leva a uma constante adaptação da regra de proteção e da escala de importância de cada bem jurídico em relação aos demais. É o que ocorre no Direito Ambiental.

À criação de uma Nação e, ato seguinte, do Estado, delegou-se a este a proteção de bens com incontestável importância, sendo retirada do particular a possibilidade de obter, por forças e meios próprios, o que entendia seu de direito, cabendo ao Estado essa gestão e administração. A primeira geração sistematizada desses direitos é ilustrada pelo conjunto de todos aqueles elementos relacionados ou formadores da personalidade humana: a vida, a intimidade, a segurança pessoal, a igualdade, o direito de expressão etc.

Seguiu-se a implementação histórica dos direitos, passando o Estado a tutelar não só a garantia dos elementos da *persona* mas os direitos que essa possuía em razão das coisas e das obrigações, como também a sua proteção em face das demais pessoas, constituindo, então, a segunda geração de direitos. Exemplo: direito da propriedade, obrigações de dar, fazer e não fazer etc.

Atribuiu-se ao Estado a proteção do chamado interesse coletivo, formando então os Direitos de Terceira Geração. A maior prova disso é o local de inserção das normas de meio ambiente na CF: Título VIII – Da Ordem Social (artigos 193 a 232). A estrutura jurídica fundamental relativa ao meio ambiente está fixada na norma constitucional, que representa o ápice da pirâmide de Kelsen (cf. Figura 5), a lei maior que estabelece diretrizes do Direito Ambiental.

Da Constituição Federal cabe destacar:

CF - **Artigo 5** - inciso LXXIII – “qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise anular ato lesivo ao patrimônio público ou entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência.”

De acordo com Nery (2001), em sua obra *Código de Processo Civil Comentado*, “a ação popular somente pode ser proposta por cidadão, isto é, o eleitor que se encontrar no gozo de seus direitos políticos, com o objetivo de anular ato ilegal ou ilegítimo lesivo ao

patrimônio público (inclusive o meio ambiente) e consequente condenação dos responsáveis e beneficiários do ato em perdas e danos. Pode ter finalidade preventiva, quando caberá a suspensão liminar do ato impugnado”.

Sobre esta questão, podem ser destacadas outras normas constitucionais que versam sobre o meio ambiente na Constituição: **Artigos 20, 21, 22, 23, 24, 26, 91, 129, 170, 174, 182, 186, 200, 216, 220, 225 e artigo 231.**

Como observado, esses são os principais dispositivos surgidos com o advento da CF/88. Os princípios ambientais, neles encontrados, além de recepcionarem todas as leis que versavam sobre a matéria do meio ambiente anteriores à sua promulgação, estabelecem bases para o surgimento de novas leis, aperfeiçoando o sistema legal, entre as quais se destacam:

- O Estatuto da Cidade, Lei 10.257 de 10 de julho de 2001, regulamenta os artigos 182 e 183 da CF e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências;
- O § 1º, I, II, III e VII, do artigo 225, foi regulamentado pela Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC;
- O § 1º, inciso II e V, do artigo 225, foi regulamentado pela Lei 8.974 de 1995, que estabeleceu normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados;
- O §1º, II e §4º do artigo 225, sobre o patrimônio genético, teve sua regulamentação através da Medida Provisória 2126-8, de 26 de janeiro de 2001, bem como os artigos 1, 8 j, 10 c, 15 e 16 da Convenção sobre a Diversidade Biológica. A MedProv 2126-8 dispõe, ainda, sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado à repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e à transferência de tecnologia para sua conservação e utilização. O artigo 33 da MedProv 2126-8 determina expressamente a não aplicação da referida MedProv às matérias reguladas pela Lei 8.974/95 (engenharia genética);
- O § 3º do artigo 225, que trata das atividades lesivas ao meio ambiente, foi regulamentado pela Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que define os crimes e atividades lesivas ao meio ambiente;

- A Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que criou a Política Nacional do Meio Ambiente, foi recepcionada pela CF, com as alterações impostas pela Lei nº 7.804, de 18.07.89, e pela Lei nº 8.028, de 12.04.90, regulamentou a Política Nacional do Meio Ambiente, inclusive estabelecendo sanções pelos danos a ele causados;
- A Lei 6.902 (Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras Providências) e o artigo 9º da Lei 6.938 - ambas de 1981 foram recepcionados pelo § 1, inciso III, do artigo 225;
- O artigo 10 da Lei 6.938/ 81 e a Resolução Conama número 1/86 foram recepcionados pelo disposto no § 1, inciso IV do artigo 225;
- As Leis 4.771/65, 6.766/79 (Dispõem sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dão outras Providências) e 5.197/67 (Proteção de Nossa Fauna) foram recepcionadas pelo artigo 225, § 1, inciso VI, que também foi regulamentando pela Lei 9.605/98 (Crimes Ambientais);
- A Lei 6.5675/78 (Dispõe sobre o Regime Especial para Exploração e o Aproveitamento da Substancias Minerai s que Especifica e dá outras Providências) foi recepcionada pelo art. 225, § 2ª, que foi regulamentado pelas Leis 7.805/89 (Altera o Código de Mineração, cria o REGIME DE PERMISSÃO DE LAVRA GARIMPEIRA, e extingue o Regime de Matrícula) e a Lei 8.723/93 (Dispõe sobre a redução da emissão de poluentes por veículos automotores);
- As Leis 4.771/65, 6.938/81 foram recepcionadas pelo § 4 do artigo 225, que foi regulamentado pelas Leis 1.282/94, 7.661/88, 9.636/98 e Decretos 750/93 e 1.282/94;
- O §5º recepcionou o Decreto 9.760/46 e foi regulamentado pelo Decreto 966/93.

Esses são alguns exemplos de normas que tratam do meio ambiente e foram recepcionadas pela Constituição Federal de 1988, pois já vigoravam antes do advento dessa carta e se encontram em consonância com a mesma. Portanto, estas vigoram até hoje bem como algumas normas que vieram posteriormente e, do mesmo modo, foram fundadas segundo os princípios ambientais da atual Constituição.

A promulgação da Constituição Federal de 1988 não trouxe mudança significativa na estrutura do ordenamento jurídico preexistente. A inovação se deu por conter em seu texto os princípios ambientais provenientes de toda a evolução histórica das leis que versavam sobre o tema.

A legislação ambiental no Brasil passou a ter real importância e significado no âmbito jurídico com o advento da Lei 6.938, que criou a Política Nacional do Meio Ambiente. Promulgada em 31 de agosto de 1981, é o marco inicial de dispositivos legais de proteção ao meio ambiente e dos recursos naturais passíveis de utilização econômica, sete anos antes da promulgação da Constituição de 1988, sendo que já sofreu duas adaptações (alterações), uma em 18 de julho de 1989 com Lei nº 7.804, e outra pela Lei nº 8.028, de 12 de março de 1990.

Os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente são:

- estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- zoneamento ambiental;
- avaliação de impactos ambientais;
- licenciamentos e revisão das atividades potencialmente poluidoras;
- incentivos à produção e instalação de equipamentos e tecnologias para a melhoria da qualidade ambiental;
- criação de reservas e estações ecológicas, APAs e ARIES, pelo poder público;
- sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;
- cadastro técnico das atividades e instrumentos de defesa ambiental;
- penalidades disciplinares ou compensatórias pelo não cumprimento das medidas de preservação ou correção da degradação ambiental.

Devido ao caráter hierárquico desses instrumentos normativos que fazem parte do arcabouço jurídico nacional, foram criadas instituições públicas com estrutura regulamentar para dirimir as questões relacionadas ao tema. Assim surgiram Secretarias, Departamentos e Comissões que atuam no direcionamento, acompanhamento e fiscalização dos empreendimentos que explorem recursos naturais e, possivelmente, degradem o meio ambiente.

A principal referência foi a criação, no âmbito do Ministério do Interior, da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) pelo Decreto 73.030, de 30 de novembro

de 1973 em decorrência da primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo em 1973, com o objetivo de “cuidar do meio ambiente”. Apesar de a Constituição Federal de 1988 prever a descentralização dos poderes, permanece a prevalência dos órgãos federais sobre os estaduais e esses sobre os municipais.

O direito ambiental, atualmente, conta com um conjunto de normas esparsas que têm o objetivo de proteger o interesse coletivo, o meio ambiente ecologicamente equilibrado. Tarefa árdua do Estado e da coletividade, porém passível de ser executada através da adequação das competências, das normas e dos órgãos públicos que atuam na preservação do meio ambiente em casos concretos.

Dado o forte interesse econômico, que prevalece como imediatista recorrência ao lucro e ao acúmulo de capital, as pressões sobre o legislador são intensas, e a contrapartida das facções mais esclarecidas da sociedade se dá, em proporções equivalente, aumentando a complexidade da situação e dando destaque, na medida mundial, ao tema e ao seu tratamento. No caso brasileiro, a Amazônia representa o *‘front’* das discussões e, sem dúvida, um espaço de interesse internacional, principalmente no que tange às questões referentes ao desmatamento, ao uso do solo e à água potável, às madeiras e minérios, à geração de energia e à biomassa em geral. Mesmo os Ministérios que deveriam preservar e garantir os elevados interesses de estado passam a defender interesses localizados.

### **3.4.1. Mineração na esfera federal**

A preocupação com o meio ambiente natural é uma das questões mais importantes, no que concerne à atividade mineral, e, por essa e outras razões, a Constituição Federal vigente trouxe, em seu bojo, dispositivos legais que atribuíram à questão ambiental uma importância anteriormente nunca vista. Devido à criação de normas que versam especificamente sobre a proteção da natureza e por também conter em alguns artigos o caráter preservacionista, alguns doutrinadores costumam denominá-la de constituição verde (MILARÉ, 2001).

No entanto, as normas constitucionais que versam sobre a atividade mineral estão coligadas com o tema meio ambiente, sendo este relativamente recente no universo jurídico. De acordo com MORAES (2004), “o meio ambiente toma importância aos poucos. Alcançou a puberdade legal. Possui características de um adulto, mas ainda dista

da maturidade”. Percebe-se, pois, hoje em dia que houve uma intensificação desse ritmo se comparado a anos anteriores.

A Constituição Federal (1988) trouxe alguns dispositivos legais que estabelecem diretrizes e princípios fundamentais, exigidos e aplicados ao setor mineral da construção civil. O Artigo 225 desse diploma, por exemplo, estabelece que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as futuras gerações”.

Este dispositivo demonstra taxativamente a preocupação de nossos legisladores com a Natureza e estabelece um dos princípios constitucionais ambientais mais importantes de nosso sistema jurídico, em que as demais normas infraconstitucionais, subordinadas à Constituição, que versam sobre a matéria ambiental/mineral, buscam fundamento para sua validade.

As palavras “todos” e “povo” que esse artigo traz em seu bojo significam a preocupação com o bem estar coletivo, o princípio da supremacia do interesse público em defender o meio ambiente para futuras gerações, sobre o interesse privado, em buscar o desenvolvimento econômico a todo custo.

O setor mineral serve de grande estratégia no desenvolvimento social e econômico da nação, dos estados e dos municípios. Devido a esse caráter e para evitar que cada um dos vinte e seis Estados legislasse por sua própria conta, criando normas distintas para temas idênticos dentro de mesma Federação - o que fatalmente poderia causar um desastre em nosso ordenamento jurídico - os nossos legisladores preferiram atribuir à União, em matéria mineral, a competência privativa. Isso significa que foi reservada a esta unidade maior toda a competência para formular regras gerais sobre jazidas e minas dentro do seu território e apenas permite, de forma residual, que os demais entes da Federação formulem normas que desdobrem os conteúdos e os princípios das normas gerais ou que supram a ausência ou a omissão destas sem, no entanto, confrontá-las.

Os artigos que dispõem dos recursos minerais no âmbito constitucional estão inseridos nos seguintes Títulos: com a Organização dos Estados, com a Organização dos Poderes, com a Ordem Econômica e Financeira e com a Ordem Social, 04 dos 09 títulos demonstram sua importância e seu papel na organização e na articulação de todas essas ordens responsáveis pela constituição de bases para a existência do Estado Democrático de Direito.

Por essa razão, os artigos constitucionais, que versam sobre os recursos minerais, serão um a um apontados e comentados a seguir a fim de se fornecer uma visão geral das regras pertinentes ao tema, bem como o sistema estrutural adotado pela nossa carta magna.

Os artigos inseridos no Título III – Da Organização do Estado, Capítulo II – Da União são os seguintes:

O artigo 20, inciso IX, estabelece que “os recursos minerais, inclusive os do subsolo, pertencem à União.” Esse artigo, juntamente com seus incisos, faz menções diretas de que é de domínio da União a propriedade desses bens minerais e, por consequência, só é permitida a atividade da indústria mineral com a devida concessão ou permissão outorgada pela União através do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), caso contrário estará irregular.

- O artigo 22, incisos IV, XII e XIII, consolida a

competência privativa da União para legislar sobre águas, energia, informática, telecomunicações, radiodifusão, jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia, assim como sobre sistemas estatísticos, sistemas cartográficos e geologia nacionais.

Esse dispositivo é referente à competência privativa, estabelecida de forma expressa, definindo que a União poderá legislar e criar as normas gerais sobre esses temas, pois eles possuem caráter estratégico na economia e, conseqüentemente, no desenvolvimento da nação, e delegar aos Estados, por meio de lei complementar, a formulação de normas específicas.

O artigo 23, incisos I e XI, estabelece

a competência comum entre a União, os Estados, o Distrito Federal e dos Municípios em zelar pela guarda da Constituição, das leis e das instituições democráticas e conservar o patrimônio público, bem como, registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais de seus territórios.

Esse dispositivo possui a extensão comum, paralela ou cumulativa, pois o legislador estatuiu que os entes estatais e municipais possuem o dever de fiscalizar juntamente com a União as matérias nele elencadas, como, por exemplo, a exploração dos

minerais em seus territórios. Compete cumulativamente aos Estados e Municípios o dever de fiscalizar as concessões dadas pela União.

O artigo 24, incisos VI e VIII, estabelece que

pertence à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre as florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição e responsabilidade por dano ao meio ambiente.

Aqui, os legisladores definiram que, sobre as florestas, caça, recursos naturais e as demais matérias trazidas neste dispositivo, as três esferas do poder poderão legislar de maneira suplementar, ou seja, criar normas especiais que complementem e superem as deficiências ou lacunas das gerais.

Ainda no Título III – Da Organização do Estado, no Capítulo III – Dos Estados Federados, o artigo 26 inclui, entre “os bens dos Estados, as águas superficiais ou subterrâneas fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”. Esse artigo incluiu como bens dos Estados, as águas superficiais, subterrâneas, fluentes, emergentes ou em depósito, exceto as decorrentes de obras da União.

Já no Título IV – Da Organização dos Poderes, Capítulo I – Do Poder Legislativo, Seção II – Das Atribuições do Congresso Nacional, o art. 49, inciso XVI, estabelece que “*cabe ao Congresso Nacional, autorizar, em terras indígenas, a exploração e o aproveitamento de recursos hídricos e a pesquisa de lavra de riquezas minerais*”. Nesse artigo está implicitamente contido um dos princípios constitucionais em matéria ambiental: o do respeito à identidade, à cultura e aos interesses das comunidades minoritárias, como é o caso das comunidades indígenas. Devido à classificação dada pelo artigo 4, parágrafo primeiro, do nosso Código Civil, em que a capacidade dos índios (silvícolas) será regulada por legislação especial, o que os impede de exercer regularmente os atos da vida civil, o Congresso Nacional é quem irá autorizar a exploração de recursos naturais em suas reservas, garantindo-lhes a participação nos resultados da lavra.

No Título IV- Da Organização dos Poderes, no Capítulo II – Do Poder Executivo, na seção V- Do conselho da República e do Conselho de Defesa Nacional e na subseção II – Do Conselho de Defesa Nacional, o artigo 91 estabelece que:



o Conselho de Defesa Nacional é órgão de consulta do Presidente da República nos assuntos relacionados com a soberania nacional e a defesa do Estado democrático e que possui competência para propor critérios e condições de utilização de áreas indispensáveis à segurança nacional e opinar sobre efetivo uso, especialmente na faixa de fronteira e nas relacionadas com a preservação e a exploração dos recursos naturais.

O Conselho de Defesa Nacional, por ser órgão de consulta do Presidente da República nos assuntos relacionados com a soberania nacional, por ser a atividade mineral estratégica na garantia dessa soberania, concedeu a esse órgão a competência para propor critérios no que diz respeito à exploração dos bens minerais localizados nas faixas de fronteira sob sua supervisão.

No Título VII – Da Ordem Econômica e Financeira, Capítulo I – Dos Princípios Gerais da Atividade Econômica, o artigo 170, incisos II, III e IV, estabelece que

a ordem econômica é fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa e tem por fim assegurar a todos a existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: o princípio da propriedade privada, a função social da propriedade e a defesa do meio ambiente.

Esse dispositivo é de suma importância, pois dele podemos extrair os princípios constitucionais da proteção ao trabalhador e à saúde ocupacional e o princípio da função social e ecológica da propriedade. Esses princípios servem como fundamento de algumas normas bastante importantes no âmbito infraconstitucional. A atividade mineral não está submetida apenas às normas constitucionais, mais também às leis ambientais, às leis civis e às trabalhistas, refletindo, portanto, em vários campos do ordenamento jurídico. Outro aspecto importante desse dispositivo é que ele estabelece um dos princípios da ordem econômica: a defesa do meio ambiente.

O artigo 174 estabelece que

o Estado, como agente normativo regulador da atividade econômica, exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado. O parágrafo terceiro estabelece que o Estado favorecerá a organização da atividade garimpeira em cooperativas, levando em conta a proteção do meio ambiente e a promoção econômico-social dos garimpeiros. O parágrafo quarto complementa, estabelecendo que as cooperativas a que se refere o parágrafo anterior terão propriedade na autorização ou concessão para a pesquisa e lavra dos recursos e jazidas de minerais garimpáveis, nas áreas onde estejam

atuando, e naquelas fixadas de acordo com o art. 21, XXV, na forma da lei.

Esse dispositivo estabelece que além de o estado funcionar como agente fiscalizador, será responsável por definir diretrizes normativas para o setor privado. Também incentiva os arranjos produtivos para a atividade minerária desde que leve em consideração a preservação do meio ambiente, estabelecendo que as cooperativas terão garantida a propriedade do produto na autorização e concessão para a pesquisa e lavra das jazidas garimpáveis nas áreas onde as mesmas atuem.

O artigo 176 diz que

as jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra. Parágrafo primeiro – A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais a que se refere o caput deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenham sua sede e administração no País, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas. Parágrafo segundo – É assegurada a participação ao proprietário do solo nos resultados da lavra, na forma e no valor que dispuser a lei. Parágrafo terceiro – a autorização de pesquisa será sempre por prazo determinado, e as autorizações e concessões previstas neste artigo não poderão ser cedidas ou transferidas, total ou parcialmente, sem prévia anuência do poder concedente.

Esse dispositivo estabelece que a União poderá outorgar a concessão ou autorização para a exploração dos recursos naturais por brasileiros ou empresa constituída sob as leis brasileiras. Ratifica que em terras indígenas e na faixa de fronteira ela definirá condições específicas e, por fim, que as autorizações e concessões serão por prazo determinado. A sua regulamentação está nos artigos 47, 48 e 52 do Código de Mineração, norma infraconstitucional que especifica mais detalhadamente como se deve dar o aproveitamento econômico dos bens minerais, assim como a conduta e os cuidados que o empreendedor deve tomar para não sofrer sanções.

No Título X – Da Ordem Social, Capítulo VIII - Dos Índios, artigo 231, parágrafo terceiro, postula-se que

O aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas só podem ser efetivados com autorização do Congresso

Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, ficando-lhes assegurada a participação nos resultados da lavra, na forma da lei.

Esse dispositivo reafirma o disposto no artigo 49 acima, por meio do qual dependerão de autorização do Congresso Nacional para que sejam aproveitados os potenciais minerais em terras indígenas, acrescentando, ainda, que as comunidades afetadas serão ouvidas.

### **3.4.2. Mineração na esfera estadual**

No Estado de São Paulo, a atividade minerária concentra-se quase totalmente na produção de bens minerais não-metálicos de emprego imediato na construção civil (agregados e outros insumos) e para usos industriais (IPT, 1990; SÁNCHEZ, 1990).

De acordo com o IPT, em sua obra *Mineração & Município, bases para o planejamento e gestão dos recursos naturais* (2007), “a Constituição Paulista dispõe sobre competências do Estado e/ou dos Municípios, competências estas que abrangem, tanto de forma explícita como de forma decorrente ou associada, o processo de gestão, fomento e aproveitamento de recursos minerais”.

Assim versa o artigo 214 da Constituição do Estado de São Paulo sobre a competência em matéria minerária:

Compete ao Estado:

Inciso I - elaborar e propor o planejamento estratégico do conhecimento geológico de seu território, executando programa permanente de levantamentos geológicos básicos, no atendimento do desenvolvimento econômico e social, em conformidade com a política estadual do meio ambiente;

Inciso II - aplicar o conhecimento geológico ao planejamento regional, às questões ambientais, de erosão do solo, de estabilidade de encostas, de construção de obras civis, e à pesquisa e exploração de recursos minerais e de água subterrânea;

Inciso III - proporcionar o atendimento técnico nas aplicações do conhecimento geológico às necessidades das prefeituras do Estado;

Inciso IV - fomentar as atividades de mineração, de interesse socioeconômico e financeiro para o Estado, em particular de cooperativas, pequenos e médios mineradores, assegurado o suprimento de recursos minerais necessários ao atendimento da agricultura, da indústria de transformação e da construção civil do Estado, de maneira estável e harmônica com as demais formas de ocupação do solo e atendimento à legislação ambiental; e

Inciso V - executar e incentivar o desenvolvimento tecnológico aplicado à pesquisa, à exploração racional e ao beneficiamento dos recursos minerais.

Através da Lei nº 999/76 regulamentada pelo Decreto Estadual n. 8.468/76, consideraram-se as atividades e tratamento de minerais como fontes de poluição, dependendo esses empreendimentos de prévia licença de instalação e sua operação, de licença de funcionamento, ambas outorgadas pela CETESB.

Os artigos 97, inciso II, artigo 184, inciso IV, artigos 191, 192 e 194 da Constituição do Estado de São Paulo tratam da preservação do meio ambiente, da utilização racional dos recursos naturais e a recuperação das áreas degradadas, de acordo com a solução técnica do órgão competente.

A Resolução SMA nº 18 de 23 de outubro de 1989, regulamentada no Estado de São Paulo pelo Decreto Federal 97.632/89, estabelece que os empreendimentos minerários, em processo de licenciamento, deverão anexar ao Estudo do Impacto Ambiental (EIA/RIMA) o respectivo plano de recuperação (PRAD). Para os empreendimentos já existentes e licenciados deve-se apresentar o PRAD à CETESB. Através da Resolução SMA nº 26 de 30 de agosto de 1993 foram estabelecidas as normas que disciplinam os procedimentos para o licenciamento ambiental dos empreendimentos de mineração no Estado de São Paulo (artigo1). Em seu artigo 2, classifica tais empreendimentos em três grupos, de acordo com a área minerada, a substância explorada e o volume da produção. Já artigo 4 diz que os pedidos de licença serão analisados pelo DAIA/CPLA, articulados ao DEPRN/CPRN e CETESB.

A Resolução SMA nº 66 de 20, de dezembro de 1995 disciplina a tramitação dos pedidos de licenças para os empreendimentos de mineração. Inicialmente, os pedidos de licença deverão ser protocolados na unidade regional da CETESB de onde se localiza o empreendimento, em duas vias e instruídos com os documentos hábeis.

Após Parecer Técnico para Mineração enviado pelo DEPRN, o qual deverá atestar sobre o estágio de sucessão da cobertura vegetal da área, a CETESB poderá dispensar o EIA/RIMA, substituindo-o pelo PCA/RCA, de acordo com a Resolução 26/93 e, em caso de dúvida, remeterá o processo ao DAIA para decisão. Dispensando-se o EIA/RIMA, a CETESB poderá emitir a Licença de Instalação (LI), com as exigências técnicas, acompanhadas do documento expedido pelo DEPRN. A LI terá validade de 90 dias, caducando se não for pedida a Licença Operação (LO). O pedido de LO deverá ser

instruído com laudo técnico subscrito e integrado por mapas, fotos e plantas expedidos por geólogo, engenheiro agrônomo, florestal ou de minas, atestando a execução das exigências técnicas constantes na LI e no PCA, como também o cumprimento das exigências de recuperação das áreas.

As normas ambientais estaduais, que versam sobre o tema da mineração de agregados da construção civil, possuem como sua principal característica o caráter supridor e complementador na regulamentação das atribuições do Estado no que concerne ao desenvolvimento dessa atividade exploratória, sendo de muita importância na manutenção da ordem econômica e social.

Os bens minerais estão localizados nos territórios municipais inseridos dentro do Estado, onde efetivamente serão lavrados, que, por sua vez, possui Leis Orgânicas ou Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano e suas Leis de Uso e Ocupação do Solo, normas de outorga de licenças e fiscalização da atividade de mineração dentro de seus limites territoriais. No entanto, apesar de localizados nos territórios dos municípios, esses bens são de domínio da União, que detém a competência privativa de analisar os empreendimentos de mineração e posteriormente outorgar a concessão para a retirada desses bens do meio natural.

Por fim, mas não menos importante, vem, entre esses dois entes públicos, o Estado, cabendo a este suprir as normas na eventual ocorrência de alguma lacuna ou omissão, e, também, como é de característica da Justiça Estadual dirimir qualquer impasse jurídico relacionado ao setor mineral. Cabe ressaltar que o Ministério Público Estadual, em sua função de proteger o meio ambiente, na maior parte dos casos de conflitos relacionados com a mineração, tende pelo entendimento voltado apenas para a proteção do meio ambiente em detrimento dos aspectos sociais, ambos de interesse da coletividade. O equilíbrio entre esses interesses seria para nós a corrente que deveria preponderar.

### **3.4.3. Mineração na esfera municipal**

De modo especial, nesta esfera, o presente trabalho propõe alguns instrumentos de gestão dos resíduos de construção civil, visto considerar que é no município que os empreendimentos exercem efetivamente a retirada dos recursos naturais e, por consequência, são os que mais sofrem com os passivos ambientais deixados por essas atividades quando mal conduzidas. A população da região que percebe seus reflexos é

quem precisa adaptar-se às externalidades provocadas pela mineração ou mesmo pela falta dela.

Na esfera municipal, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em sua obra *Mineração & Município* (2007), bases para o planejamento e gestão dos recursos naturais, destaca os seguintes aspectos de competência e atribuições:

As competências, melhor entendidas mais como dever do que poder, estabelecem para o Estado e/ou municípios o dever de assegurar, de estabelecer ou de manter os princípios e as formas legais e práticas para o pleno desenvolvimento das funções sociais e econômicas dos núcleos urbanos, rurais e das atividades produtivas, em consonância com a preservação, conservação e melhoria ambiental, destacando-se, dentre outras, as de:

estabelecer, mediante lei municipal, normas sobre zoneamento, loteamento, parcelamento, uso e ocupação do solo, índices urbanísticos, proteção ambiental e demais limitações administrativas pertinentes, em conformidade com as diretrizes do plano diretor, plano este obrigatório a todos os municípios, considerando-se a totalidade de seu território;

controlar e fiscalizar as obras, atividades, processos produtivos, empreendimentos e exploração de recursos naturais de qualquer espécie, objetivando resguardar o equilíbrio ambiental (Estado);

implementar o sistema de administração da qualidade ambiental, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente e uso adequado de recursos naturais, para organizar, coordenar e integrar as ações de órgãos e entidades públicas com a participação da comunidade (Estado);

apoiar a formação de consórcios entre os municípios, para solução de problemas comuns referentes à proteção ambiental, em particular à preservação do uso equilibrado dos recursos naturais (Estado);

providenciar, com a participação da comunidade, a preservação, conservação, recuperação, defesa e melhoria do meio ambiente (Estados e municípios); e

estabelecer diretrizes para localização e integração das atividades industriais, dentro do contexto de pleno desenvolvimento econômico e social e considerando os aspectos ambientais (Estado), competindo aos municípios a criação e regulamentação de zonas industriais, devidamente integrados em planos diretores e nas diretrizes estaduais (IPT, 2007).

Os municípios possuem atribuições específicas no planejamento, gestão e na conservação do meio ambiente em seus territórios. Existem inúmeros instrumentos de gestão à disposição da administração municipal, podendo, quando for o caso, criar-se novas ferramentas para solucionar um problema específico de seu território, em

consequência, por exemplo, da sua formação geológica, do clima, da forma como foi realizada a sua expansão urbana, ou seja, de qualquer dificuldade surgida na busca da preservação e conservação de suas riquezas naturais, com o objetivo de garanti-las para as presentes e futuras gerações.

Os grandes problemas ambientais de proporções territoriais que ultrapassam os limites de dois ou mais Estados e, conseqüentemente, afetam centenas de milhares de pessoas, como, por exemplo, a falta d'água potável na região do semi-árido nordestino, são monitorados constantemente. Esse monitoramento, geralmente, é feito por órgãos e agências Federais que atuam nesse sentido, buscando o controle e levantando o maior número de informações e dados com o objetivo de propor medidas mitigadoras para solucionar essas questões, através da mobilização de categorias representativas, de órgãos que atuam direta ou indiretamente na questão, além da participação popular que, muitas vezes, tem se manifestado de forma tímida.

Nos Municípios, os problemas são menores e, às vezes, apresentam-se com caráter insignificante. No entanto, essa aparente insignificância, observada pelo prisma da estrutura do sistema ambiental, deve ser levada em conta, pois a natureza tem capacidade limitada para suportar certas degradações e, ao ultrapassar esse limite, poderá desencadear um processo de ruptura irremediável do equilíbrio ambiental.

A maneira como os organismos bióticos e abióticos encontrados na natureza se relaciona não é ainda muito conhecido, o que já se sabe é que dependem uns dos outros para a manutenção do equilíbrio. Nesse sentido, Capra (1982) esclarece com bastante propriedade que os sistemas são totalidades integradas, cujas propriedades não podem ser reduzidas às de unidades menores. Em vez de se concentrar nos elementos ou substâncias básicas, a abordagem sistêmica enfatiza princípios básicos de organização. Os exemplos de sistemas são abundantes na Natureza. Todo e qualquer organismo - desde a menor bactéria até os seres humanos, passando pela enorme variedade de plantas e animais - é uma totalidade integrada e, portanto, um sistema vivo... Mas os sistemas não estão limitados aos organismos individuais e suas partes. Os mesmos aspectos de totalidade são exibidos por sistemas sociais e por ecossistemas que consistem numa variedade de organismos e matéria inanimada em interação mútua. O que se preserva numa região selvagem não são árvores ou organismos individuais, mas a teia complexa de relações entre eles.

Todos esses sistemas naturais são, para Capra (1982), totalidades cujas estruturas específicas resultam das interações e interdependência de suas partes. A atividade dos

sistemas envolve um processo conhecido como transação - a interação simultânea e mutuamente independente entre componentes múltiplos. As propriedades sistêmicas são destruídas quando um sistema é dissecado, física ou teoricamente, em elementos isolados. Embora se possam discernir partes individuais em qualquer sistema, a natureza do todo é sempre diferente da mera soma de suas partes.

Na atividade mineral para a construção civil, podemos afirmar que o solo de onde estão sendo retirados os bens minerais imprescindíveis para o avanço do desenvolvimento econômico e social, deverá ser reutilizado para outro fim no futuro. Por isso, a atividade mineral desses bens deve ser sempre conduzida com observância das normas técnicas aplicáveis a cada caso, para obter o bem a ser lavrado que será utilizado para fomentar o desenvolvimento sócio-econômico e garantir a reutilização da área após o exaurimento da jazida, minimizando ao máximo as condutas lesivas ao meio ambiente.

O município de São Carlos-SP, devido à sua formação geológica, não possui jazidas com grande significância no cenário nacional: apenas mineradoras que extraem as substâncias utilizadas, em sua maioria, no setor da construção civil: argila, quartzo, basalto e arenito. Entretanto, devido à sua localização geográfica, a utilização do solo, principalmente pela atividade de mineração, deve ser cautelosa, pois o território está inserido entre duas bacias hidrográficas e possui áreas de recarga do Aquífero Guarani, o maior reservatório de água potável subterrânea do país.

A atividade de mineração, quando mal conduzida, é altamente impactante e responsável por danos irreparáveis na natureza em seus principais elementos: água, terra, ar, flora e fauna, prejudicando de forma sensível a estrutura sistemática do meio ambiente e o seu equilíbrio ecológico para as gerações futuras. Por outro lado, a ausência da atividade de mineração pode causar obstáculos ao desenvolvimento regional, pois a inexistência da produção local desses insumos necessários para abastecer a indústria da construção civil resultará na sua baixa oferta, podendo provocar o aumento do seu preço devido aos acréscimos referentes ao valor do frete utilizado para importar os bens de outros municípios. Como esses bens possuem baixo valor, o frete, dependendo da distância e dos pedágios, pode aumentar consideravelmente, e esse aumento será repassado aos consumidores.

Cabe aos municípios evitar os danos decorrentes da atividade mineral em seus territórios com a implementação das normas e diretrizes específicas, como as utilizadas no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU), criado pela Lei nº 13.691 promulgada



no dia 25 de novembro de 2005. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de São Carlos), na Lei de Uso e Ocupação do Solo, bem como, a Lei nº 13.867 de 12 de setembro de 2006, institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e o Sistema para a Gestão destes resíduos.

### **3.5. Órgãos responsáveis pelas autorizações administrativas: competências e atribuições**

Na esfera federal, foi criado o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), órgão público criado em 08 de fevereiro de 1934, pelo Decreto 23.979/34. Atualmente este departamento está integrado no Ministério de Minas e Energia e é instituído como autarquia pela Lei n. 8.876 de 02 de maio de 1994, publicada no DOU em 1995. Segundo Portaria nº. 42, publicada no DOU em 22 de fevereiro de 1995, o DNPM

tem por finalidade, dentre outras atribuições, promover o planejamento e o fomento da exploração e do aproveitamento dos recursos minerais, superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo território nacional.

As instituições governamentais são:

O CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente - órgão consultivo e deliberativo integrante do SISNAMA tem por função propor diretrizes para a Política Nacional do Meio Ambiente. Dentre suas competências, destacam-se a de estabelecer normas e critérios para o licenciamento das atividades potencialmente poluidoras, exigir o EIA/RIMA e estabelecer normas relativas às estações ecológicas e áreas de relevante interesse ecológico, tal como a Resolução 307, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, dentre outras.

O IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - fundado em 1989 pela Lei n. 7.735, é uma entidade autárquica federal de regime especial, vinculada ao Ministério da Amazônia e do Meio Ambiente, cuja função é executar a Política Nacional do Meio Ambiente sobre conservação, prevenção, fiscalização e uso racional dos recursos naturais.

O IBPC - Instituto Brasileiro do Patrimônio Cultural – é o órgão responsável pelos métodos para o tombamento de bens de interesse da coletividade, conforme estabelece o artigo 216 da Constituição Federal de 1988.

O CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - é uma autarquia federal instituída pelo Decreto 23.569 de 1933. É um órgão bastante descentralizado, cuja finalidade é fiscalizar o exercício das profissões, bem como orientar, controlar e aprimorar o exercício de sua jurisdição.

Na esfera estadual foi criado a SMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Sua estrutura funcional básica foi instituída pelo Decreto nº 30.555 de 03 de outubro de 1989. Nessa ocasião, somaram-se à Coordenadoria de Proteção dos Recursos Naturais (CPRN), que tem como órgão executor das políticas dessa Coordenadoria, o Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Renováveis (DEPRN), outras três coordenadorias, a de Planejamento (CPLA) com o Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental (DAIA) vinculado a ela, a de Educação Ambiental (CEAM) e a de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental (CINP), essa última agrupando três centros de pesquisa: o Instituto Botânico, o Instituto Geológico e o Instituto Florestal.

A agência responsável pelo controle da poluição no estado de São Paulo é a CETESB, e a Fundação para Conservação e Produção Florestal passou também a fazer parte da SMA. Como o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), o Conselho Estadual da Pesca (COMPESC), o Comitê de Defesa do Litoral (CODEL) e a Comissão Especial para restauração da Serra do Mar foram anexados à SMA. A Polícia Florestal e de Mananciais, embora vinculada formalmente à Secretaria de Segurança Pública, está funcionalmente ligada à SMA. Por último, a Ouvidoria Ambiental, órgão de recepção e encaminhamento de propostas, reclamações, sugestões e denúncias apresentadas à SMA. Sua principal função é ser o canal de comunicação entre a SMA e as Organizações do Terceiro Setor (ONGs), bem como com a população em geral.

Além desses órgãos públicos apresentados, existe ainda a Ouvidoria do Meio Ambiente, implantada, a partir de 1985, pelo Ministério Público paulista para atender as reclamações da sociedade. O nosso ordenamento jurídico dispõe de alguns instrumentos processuais cuja finalidade é impedir, reprimir e coibir danos ao meio ambiente. Exemplos disso são, respectivamente, a Ação Penal Pública Incondicionada e a Ação Civil Pública.

Não obstante, o Judiciário Estadual atuar como o órgão julgador dessas ações, ele pode também ser provocado nas questões que envolvam litígios entre o empreendedor de

mineração e o proprietário superficial do solo, haja vista ser o subsolo propriedade distinta da do solo e pertencente à União, e nele se localizarem os minerais utilizados como insumos para diversos setores industriais, inclusive o da construção civil.

Na esfera municipal, a prefeitura tem a função de administrar todas as questões que envolvam o uso e ocupação do solo do município, assim como as questões relativas ao meio sócioeconômico da população que ali se encontra inserido. Para resolução dessas questões toda prefeitura deve possuir um corpo administrativo incumbido de atender pelo menos as necessidades básicas da população que compõe a esfera de âmbito municipal.

### **3.6. Legislação municipal de São Carlos-SP: dispositivos para o meio ambiente**

Tendo em vista a *Legislação Municipal Aplicável ao Setor: Lei Orgânica do Município, Plano Diretor, Leis de Uso e Ocupação do Solo, bem como, o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e o Sistema para a Gestão destes Resíduos*, apresentaremos a os principais postulados legais que tratam da questão ambiental no âmbito municipal.

A Lei Orgânica do Município de São Carlos traz os seguintes dispositivos em relação ao meio ambiente:

Art. 242 – Todos têm direito ao meio ambiente saudável e ecologicamente equilibrado, impondo-se a todos, e em especial ao Poder Público Municipal, o dever de defendê-lo, preservá-lo para o benefício das gerações atuais e futuras.

Art. 243 - O Município, mediante lei, criará um sistema de administração da qualidade ambiental e de proteção aos recursos naturais, para organizar, coordenar e integrar as ações de órgãos e entidades da administração pública, direta e indireta, assegurada a participação da coletividade.

**Parágrafo Único** – O sistema mencionado no "caput" deste artigo será coordenado por órgão da administração direta e será integrado por:

- a) um Conselho Municipal do Meio Ambiente, com participação dos segmentos da sociedade civil e cuja composição será definida em lei;
- b) órgão executivo incumbido da realização das atividades de desenvolvimento ambiental.

Art. 244 – São atribuições e finalidades do sistema administrativo mencionado no artigo anterior;

**I** – elaborar e implantar, através de Lei, um Plano Municipal de Meio Ambiente e Recursos Naturais, que contemplará a necessidade do conhecimento das características e recursos dos meios físicos e biológicos, de diagnósticos de sua utilização e definição de diretrizes e princípios ecológicos para o seu melhor aproveitamento no processo de desenvolvimento econômico e social e para a instalação de Plano Diretor e da Lei do Zoneamento;

**II** – adotar medidas nas diferentes áreas de ação pública e junto ao setor privado, para manter e promover o equilíbrio ecológico e a melhoria da qualidade ambiental, prevenindo a degradação em todas as suas formas e impedindo ou mitigando impactos ambientais negativos e recuperando o meio ambiente degradado;

**III** – estabelecer normas para concessões de direito de pesquisa, de exploração ambiental e de manipulação genéticas;

**IV** – realizar fiscalização em obras, atividades, processos produtivos e empreendimentos que, direta ou indiretamente, possam causar degradação do meio ambiente, adotando medidas judiciais e administrativas de responsabilização dos causadores da poluição ou da degradação ambiental;

**V** – promover a educação ambiental e a conscientização pública para preservação, conservação e recuperação do meio ambiente;

**VI** - promover e manter o inventário e o mapeamento da cobertura vegetal remanescente, visando à adoção de medidas especiais de proteção, bem como promover a recuperação das margens dos cursos d'água, lagos e nascentes, visando a sua perenidade;

**VII** – estimular, conservar e contribuir para a recuperação da vegetação em áreas urbanas, com plantio de árvores preferencialmente nativas, objetivando especialmente a consecução dos índices mínimos de cobertura vegetal internacionalmente aceitos;

**VIII** – incentivar e auxiliar tecnicamente as associações ambientalistas constituídas na forma da lei, respeitando a sua autonomia e independência da sua atuação;

**IX** – proteger a fauna e a flora, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade, fiscalizando a extração, captura, produção, transportes, comercialização e consumo de seus espécimes e subprodutos;

**X** – controlar e fiscalizar a produção, a estocagem de substâncias, o transporte, a comercialização e a utilização de técnicas, métodos e as instalações que comportem risco efetivo ou potencial para a saudável qualidade de vida e ao meio ambiente natural e de trabalho, incluindo materiais geneticamente alterados pela ação humana, resíduos químicos e fontes de radioatividade;

**XI** – requisitar a realização periódica de auditoria no sistema de controle de poluição e prevenção de riscos de acidentes das instalações e atividades de significativo potencial poluidor, incluindo a avaliação detalhada dos efeitos de sua operação sobre a qualidade física, química e biológica dos recursos ambientais, bem como sobre a saúde dos trabalhadores e da população afetada;

**XII** – incentivar a integração das escolas, instituições de pesquisas e associações civis, nos esforços para garantir e aprimorar o controle da poluição, inclusive no ambiente de trabalho, e no desenvolvimento e na utilização de fontes de energia alternativas, não poluentes e de tecnologias poupadoras de energia;

**XIII** – discriminar por Lei as penalidades para empreendimentos já iniciados ou concluídos sem licenciamentos e a recuperação da área de degradação, segundo critérios e métodos definidos pelos órgãos competentes.

**Art. 245** – A execução de obras, atividades, processos produtivos e empreendimentos e a exploração de recursos naturais de qualquer espécie, quer pelo setor público, quer pelo privado, serão admitidos se houver resguardo do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

§ 1º - A outorga do Alvará de Construção por órgão ou entidade municipal competente será feita com observância dos critérios gerais fixados pelo Código de Obras, além de normas e padrões ambientais estabelecidos pelo Poder Público.

§ 2º - A licença ambiental, renovável na forma de Lei para execução, mencionada no "caput" deste artigo, quando potencialmente causadora de degradação do meio ambiente, será sempre precedida, conforme critérios que a Legislação especificar, da aprovação do estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório, a que se dará prévia publicidade.

§ 3º - As empresas concessionárias ou não de serviços públicos deverão atender rigorosamente às normas de proteção ambiental, sendo vedada a renovação da permissão, concessão ou cassação do alvará de funcionamento, conforme o caso, nas hipóteses de infrações graves ou reincidência de infração.

Dentro da Seção II - Dos Recursos Naturais – Subseção II – Dos Recursos Minerais, tem o artigo 266 – O Município, nas aplicações do conhecimento geológico, poderá contar com o atendimento técnico do Estado.

A Lei 13.691, promulgada no dia 25 de novembro de 2005, criou o PDDU (Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de São Carlos-SP). Além de ser o primeiro Plano Diretor nos 150 anos de história desta cidade, a promulgação dessa lei tornou o município, um dos primeiros de porte médio do interior de São Paulo a ter um Plano Diretor nos moldes do Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001), demonstrando o caráter de pioneirismo que São Carlos-SP sempre possuiu.

De acordo com as diretrizes da Lei Federal, o Plano Diretor de São Carlos-SP não se restringe à área urbana: abrange todo o território do município e define um conjunto de Macrozonas com diretrizes próprias e de Zonas de Especial Interesse. O Plano Diretor procura reverter o processo de esvaziamento da área central, dotada de infraestrutura, e conter a expansão indiscriminada da malha urbana em direção a áreas com restrição ambiental, em especial para as bacias de captação de água superficial.

Para conferir ao Poder Executivo uma efetiva capacidade de ação na sua implantação, o Plano Diretor de São Carlos lança mão dos novos instrumentos previstos no Estatuto da Cidade, tais como direito de preempção, IPTU progressivo e outorgas

onerosas. Cabe ainda destacar que o processo de sua elaboração e aprovação se estendeu por cerca de 04 anos, período no qual se efetivou um amplo e profundo debate com os mais variados setores da sociedade civil, entre elas o Núcleo de São Carlos do IAB-SP, a Associação para Proteção Ambiental de São Carlos, a Associação Comercial e Industrial de São Carlos e representantes da USP e da UFSCar.

Coordenado pelo antigo Secretário Municipal de Habitação e Desenvolvimento Urbano, Dr. Ricardo Martucci, esse processo teve o aporte técnico do Instituto Polis, do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da EESC-USP e das EMBRAPAs – Embrapa Agropecuária Sudeste e Embrapa Instrumentação Agropecuária (ambas sediadas em São Carlos).

De acordo com a cronologia de trabalho apresentada pelos elaboradores, o passo seguinte será a aprovação de vários instrumentos legais que detalham diretrizes definidas pelo Plano, tais como o Plano de Macro Drenagem, a Lei de Proteção de Mananciais, o novo Código de Obras e uma lei específica de defesa do Patrimônio Histórico.

A constituição de um Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano consolidará a gestão do crescimento da cidade na forma participativa inaugurada na elaboração do Plano Diretor.

Ademais, foi criada a Lei nº 13.867, em 12 de setembro de 2006, que instituiu o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e o Sistema para a Gestão destes Resíduos e será abjeto de análise desta dissertação e minuciosamente explanado no próximo capítulo.

Como se percebe, a legislação geral e específica disponível oferece os instrumentos necessários e suficientes para uma gestão ambiental saudável e harmônica capaz de harmonizar as demandas do setor produtivo sem agredir o meio ambiente. Caberá ao gerenciador do processo, com ética e cidadania, prover as ações cabíveis disciplinando a ganância de um modelo político-econômico e social vigente ainda imperfeito e excludente.

## **CAPÍTULO 4**

### **4. Resolução CONAMA 307/2002 e Lei Municipal nº 13.867/2006**

#### **4.1. Introdução**

A preocupação com o meio ambiente tem-se mostrado mais forte com a efetividade das ações. No Brasil essa preocupação é recente, e os resultados, de um modo geral, são localizados, não caracterizando um valor que permeia toda sua cultura. Do ponto de vista da legislação, objeto desta investigação, visto no capítulo anterior, cabe destacar a Resolução CONAMA nº 307, de 17 de julho de 2002, tida como um verdadeiro marco na

questão específica dos resíduos sólidos da construção civil. Neste capítulo, será feita uma apresentação comentada ao passo em que se evidenciam suas decorrências no âmbito municipal.

#### 4.2. Resolução CONAMA nº 307 de 17 de julho de 2002

Este dispositivo legal representa um forte e competente instrumento para disciplinar as ações de “bota fora” de entulhos da construção civil no âmbito municipal a partir de um tratamento gerencial. Diante disso, para que venha ocorrer a adequada operação dos resíduos da construção civil, deve ser elaborado pelos municípios e pelo Distrito Federal, o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, o qual deverá incorporar: i) o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e ii) Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, em São Carlos-SP, um dos pioneiros no país, acha-se contido na Lei nº 13.867, de 12 de setembro de 2006, que institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e o Sistema para a Gestão destes resíduos e da outras providências, conforme se apresenta a seguir. Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil serão elaborados e implantados pelos grandes geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação dos resíduos de maneira ambientalmente compatível. Esquemáticamente, a Figura 6 representa o tratamento legal para a gestão municipal dos resíduos da Construção Civil.

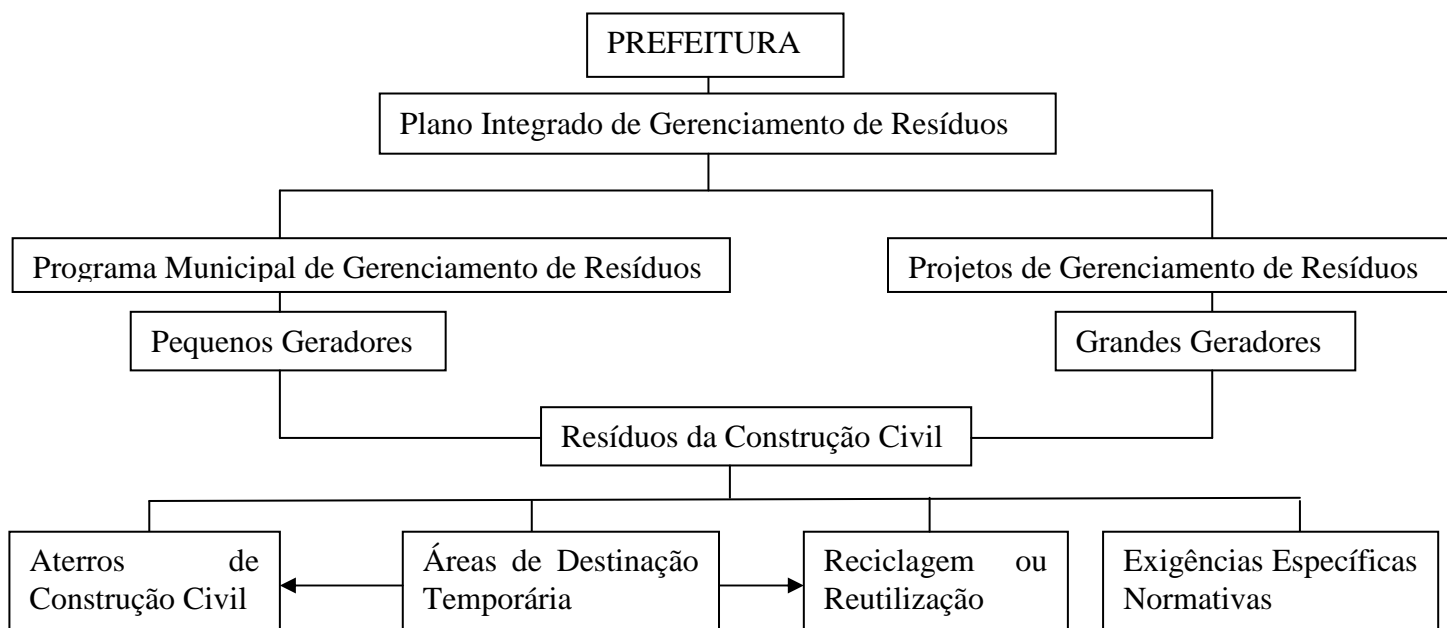




Figura 6 - Estrutura de gestão dos resíduos da Construção Civil conforme a resolução CONAMA nº 307/2002

Fonte: OH *et al.* (2003).

Antes da referida resolução, tomava-se por base a NBR 10004, o que não identificava de forma clara os resíduos gerados pela atividade da construção civil, referindo-se apenas ao conjunto de resíduos em estado sólido ou semi-sólido, que resultavam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição (ABNT NBR 10004, 2004). Isso significa que não era mencionada, explicitamente, a atividade da construção civil como geradora de resíduos.

A resolução CONAMA nº 307/02 definiu os resíduos da construção civil em função de seus elementos constituintes (tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc.) e das atividades que os originam (construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, além da preparação e da escavação de terrenos).

A referida resolução define, no artigo 2, resíduos de construção civil, agregados reciclados, reutilização, reciclagem, beneficiamento. Diz também quem são os geradores, os transportadores, o que é aterro de resíduos da construção civil. Estabelece claramente a definição de áreas de destinação de resíduos e, por fim, define o que é gerenciamento dos resíduos.

O artigo 3 traz a classificação dos resíduos da construção civil dividindo-os da seguinte forma:

I - Classe A – resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados, tais como:

de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimentos, etc.), argamassas e concretos;

de processos de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio, etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II – Classe B – são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papéis/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III – Classe C – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV – Classe D – são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolição, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. *(Nova redação dada pela resolução 348/04)*.

O Quadro 6 traz a classificação e destinação dos resíduos da construção civil e demolição.

| CLASSE | DESCRIÇÃO  | DESTINAÇÃO REQUERIDA  |
|--------|--|---|
| A      | Reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como concreto (incluindo blocos e peças pré-moldadas), argamassas, componentes cerâmicos e solos provenientes de terraplanagem   | Reciclagem ou reutilização na forma de reciclagem ou encaminhamento a aterros de RCD para disposição de forma a possibilitar a sua reutilização ou reciclagem futura. |
| B      | Recicláveis para outras destinações, como madeira, papel/papelão, plásticos, metais, vidros etc.   | Reciclagem, reutilização ou encaminhamento a armazenamento temporário de modo que permita sua reciclagem ou utilização futura.  |
| C      | Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.  | Armazenamento, transporte e destinação em acordo com as normas técnicas específicas.  |
| D      | Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos, amianto ou contaminados oriundos de demolições, reformas ou reparos em clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. | Armazenamento, transporte e destinação em acordo com as normas técnicas específicas.  |

Quadro 6 – Classificação e destinação dos resíduos da construção e demolição

Fonte: Conselho Nacional do Meio Ambiente, Brasil (2004) (adaptado).

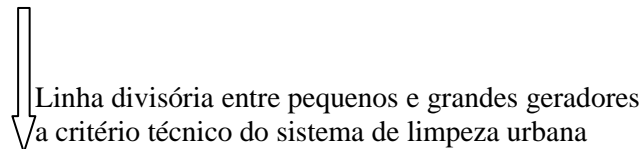
O artigo 4 traz em seu bojo a proibição de deposição dos resíduos em aterros domiciliares, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei.

Os artigos 5 e 6 especificam que, para implantação da gestão dos resíduos da construção civil, deve ser elaborado pelo Município e pelo Distrito Federal o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, o qual deverá incorporar: i) o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e ii) os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Desta forma, o primeiro - elaborado, implementado e coordenado pelos municípios e Distrito Federal - deve estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício de responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbano local. Já os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil serão elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação dos resíduos ambientalmente feitos de forma adequada.

A Resolução CONAMA nº 307/02 reconhece a necessidade de alinhar geradores, transportadores e destinatários que operarão o sistema de gestão objetivando a gestão sustentável dos RCD e, conseqüentemente, a minimização dos impactos ambientais urbanos associados. As obrigações de cada um dos agentes devem estar explicitados em legislação municipal específica (Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil), participando o poder público como gestor, cumprindo seu papel no licenciamento de empreendimentos, no cadastramento de transportadores, na fiscalização dos agentes, na promoção de ações socioeducativas e no provimento de soluções para pequenos volumes de RCD. A critério do sistema de limpeza urbana local devem ser distintos os geradores de resíduos segundo o volume de resíduos gerados conforme pode ser visto no Quadro 7.

| PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO<br>DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL<br>(Resolução CONAMA, n. 307) |  |                                    |  |
|--|--|------------------------------------|--|
| Programa Municipal<br>De Gerenciamento   | GERADORES<br>DE<br>PEQUENOS<br>VOLUMES | GERADORES<br>DE GRANDES<br>VOLUMES | Projetos de<br>Gerenciamento<br>de Resíduos  |
| Pequenos geradores<br>Descartam em áreas<br>Cadastradas (pontos<br>de entregas)                    |  |                                    | Grandes geradores<br>auto-declararam<br>compromisso de uso<br>de transportadores<br>cadastrados e áreas de<br>manejo licenciadas |



Quadro 7 - Plano Integrado e a Distinção entre geradores de pequenos e grandes volumes de RCD

Fonte: PINTO; GONZALES, 2005.

De acordo com Careli (2008, p.45), o ministério público estadual local tem interferido junto aos vários segmentos responsáveis pela gestão dos RCD, sobre o qual destaca a ação do Ministério Público do estado do Rio Grande do Sul em um de seus municípios, por exemplo. Segundo esse autor,

O cumprimento das diretrizes da Resolução CONAMA nº 307/02 também tem sido, em alguns municípios brasileiros, introduzido pela ação do ministério público estadual local que, mobilizando construtores, prefeitura, transportadores e receptores de resíduos, celebra termos de ajuste de conduta, como é o caso anunciado em informe do Ministério Público estadual do Rio Grande do Sul relativo à gestão dos RCD no Município de Santa Maria. Cumpre destacar que a atuação dos promotores que representam o ministério público nos respectivos estados da federação esta alinhada com a orientação dada pelo Ministério das Cidades para o trato da questão.

Cabe ressaltar, portanto, que o principal aspecto na Resolução CONAMA 307/2002 é a solução encontrada para abolição dos “bota-foras” de entulhos da construção. Se não há viabilidade em exigir-se, nesse momento, a plena reciclagem dos resíduos captados das construções urbanas, não se poderia aceitar a continuidade dos descartes clandestinos conhecidos como “bota-fora”, expressão máxima da indisciplina nesse processo. Não se pode ter, em curto prazo, índices elevados de retorno de Resíduos da Construção, Manutenção e Demolição ao ciclo produtivo, mas podemos adotar práticas que respeitem esses materiais como recursos naturais não renováveis (PINTO, 2004).

A efetividade da aplicação desta Resolução é resultante do comprometimento dos responsáveis pela municipalidade e das ações de controle da comunidade a quem cabe exigir sua aplicação. São Carlos-SP, em cumprimento ao estabelecido, promulgou uma lei

complementar, sobre a qual trataremos na seção a seguir.

### **4.3. Lei Municipal nº 13.867 de 12 de setembro de 2006**

A Lei Municipal nº 13.867, de 12 de setembro de 2006, foi instituída em obediência a referida resolução CONAMA nº 307/2002 que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias para minimizar os impactos ambientais no ambiente municipal. Esta Lei institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e o Sistema para a Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, que tem por finalidade a facilitação da correta disposição, o disciplinamento dos fluxos e dos agentes envolvidos e a destinação adequada dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos gerados no município, o que permite constituir um sistema global.

Para isso, o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil incorpora dois pontos, a saber:

I – Programa Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e dos Resíduos Volumosos;

II – Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

O capítulo I da referida lei constitui um conjunto integrado de áreas físicas e ações para o Sistema para Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e na Seção I apresenta as definições utilizadas para os efeitos desta Lei. A Seção II da referida Lei especifica a destinação dos Resíduos da Construção Civil e os Resíduos volumosos gerados no município.

O capítulo II trata da Gestão dos Pequenos Volumes, bem como deixa claro que constitui serviço público de coleta, voltado à melhoria da limpeza urbana e à geração de oportunidade do exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, por meio de pontos de captação perenes, implantados sempre que possível em locais degradados por ações de deposição irregular de resíduos.

O capítulo III obriga os geradores de grandes volumes de resíduos a desenvolverem e implementarem projetos de gerenciamento dos entulhos e resíduos da construção civil a que se pretende solidificar, para que seja expedido alvará de aprovação e execução de edificação nova, reforma ou reconstrução, demolição, em conformidade com a resolução CONAMA nº 307/2002. Tal capítulo especifica ainda as obrigações dos construtores na

elaboração do projeto, tais como caracterização do resíduo gerado e procedimentos a serem adotados nas etapas de triagem, acondicionamento, transporte e destinação ambiental adequada, segundo a própria lei e a resolução CONAMA nº 307/2002, dentre outras.

O capítulo IV trata da gestão dos grandes volumes como sendo constituída preferencialmente por empreendimentos privados regulamentados, operadores de triagem, transbordo, reciclagem, reserva e disposição final, que desenvolvam atividades compromissadas com o disciplinamento dos fluxos e dos agentes e com a destinação adequada dos resíduos, atuando em conformidade com as diretrizes desta lei.

As responsabilidades sobre os resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolição, bem como por aqueles resultantes da remoção da vegetação e escavação de solos, devendo atestar em documentos de controle de transporte de resíduos – CTR, e a classificação dos resíduos gerados, estão na resolução CONAMA 307/2002 vem estipulada no capítulo V da referida lei.

O capítulo VI trata da destinação dos resíduos, sempre evitando a destinação final em aterro sanitário, tentando fazer uma triagem para aplicação de processos de reutilização, desmontagem e reciclagem. Por outro lado, a disciplina operacional dos geradores de resíduos está especificada no capítulo VII, onde os geradores deverão ser fiscalizados e responsabilizados pelo uso incorreto das áreas e equipamentos disponibilizados para a captação dos resíduos.

O capítulo VIII disciplina os transportadores de resíduos da construção civil, obrigando o seu cadastramento no departamento da Prefeitura Municipal e sujeitando a pena de multa caso descumprimento das diretrizes e ações estabelecidas pelo plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. As multas estão previstas neste capítulo bem como a forma de atuação dos transportadores.

A Gestão e Fiscalização dos Resíduos vêm estabelecidas no capítulo X, sendo que o Poder Executivo organizará um Núcleo Permanente de Gestão que será responsável pela coordenação das ações de educação ambiental e de controle e fiscalização, em conformidade com as ações das Secretarias envolvidas. É neste capítulo em que se trata das penalidades aos infratores, primeiramente definindo os agentes da infração e, em seguida, as penas que serão aplicadas e a forma de aplicação.

Por fim as disposições finais estão mencionadas no capítulo XI, onde se cria o cargo de Fiscal Ambiental, bem como especifica as despesas decorrentes desta lei, revogando-se as legislações anteriores.

Como se vê, todas as etapas do ciclo econômico esquematizado na Figura 1, se completam, destacando-se nesta lei, especificamente, a etapa *Reintegração Ambiental*, imediatamente após a de *Consumo*. Vislumbra-se, portanto, a possibilidade de se estabelecer um efetivo gerenciamento, segundo o Arranjo Produtivo da Construção Civil. Sua efetividade, portanto, depende diretamente, a partir deste ponto, da função controle e este do efetivo comprometimento com a preservação ambiental.

#### **4.4. A contribuição da Resolução CONAMA N° 307/2002**

Somente a partir da Resolução CONAMA n° 307/2002 foi possível estabelecer uma identificação clara dos resíduos da construção civil. A norma NBR 10004 referia-se ao conjunto de resíduos em estado sólido ou semi-sólido que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição (ABNT, NBR 10004:2004), não se atribuindo a geração de resíduos à construção civil.

Ao estabelecerem regras disciplinando a disposição classificada após triagem dos resíduos sólidos, estabelecem-se as bases para resolução de um sério problema ambiental urbano. Cabe destacar a proibição da disposição final dos resíduos de construção em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota-fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei. A proibição da disposição de resíduos de construção civil em aterros sanitários tem por objetivo aumentar sua vida útil.

Para a destinação dos grandes volumes de RCD, deve ser considerada a necessidade de utilização de transportadores cadastrados e de áreas de manejo licenciadas pelo poder público municipal local e pelos órgãos competentes na esfera estadual. Um passo adiante na gestão pública é a vinculação dos alvarás de construção a apresentação pelos grandes geradores dos projetos de gerenciamento de resíduos em que autodeclaram seu compromisso e cujo efetivo cumprimento será comprovado, finda a respectiva obra, por meio dos documentos de Controle de Transporte de Resíduos (CTR) emitidos e que condicionará a liberação do alvará de conclusão (PINTO; GONZALES, 2005a).

Como base para o estabelecimento de políticas públicas, a Resolução CONAMA n° 307/2002 representa um imprescindível papel se bem conduzida pelo conjunto de elementos constituintes da comunidade. Há uma necessidade intransferível de se alinharem geradores, transportadores e destinatários que operarão o sistema de gestão sustentável no Arranjo Produtivo da Construção Civil. Cabe ao poder público as competentes ações no

licenciamento de empreendimentos, no cadastramento de transportadores, na fiscalização dos agentes, na promoção de programas sócioeducativos e no provimento de soluções para pequenos volumes gerados e, ao Ministério Público, a defesa da cidadania e do meio ambiente.

O ponto de partida para a questão se dá através do bom gerenciamento das atividades de construção civil, melhorando os níveis de qualidade e de produtividade e não gerar resíduos sólidos. Este é um problema destacado no setor como sendo de ordem de gerenciamento. Portanto, a Resolução CONAMA n 307/2002 destaca como prioritário o esforço pela não geração de resíduos, o que está vinculado à busca pela redução do desperdício.

#### **4.5. Procedimentos para o licenciamento ambiental**

Como contribuição ao entendimento da legislação em vigor e objetivando sua difusão, cabe destacar os principais procedimentos necessários e as respectivas responsabilidades dos agentes. Uma política de gestão baseada exclusivamente na regulamentação do transporte e da disposição dos resíduos não é suficiente para garantir o controle da disposição ilegal, pois se consomem elevados recursos financeiros das prefeituras (JOHN; AGOPYAN, 2003). Recai-se, portanto, na abordagem ambientalista, que exige um gerenciamento integrado, cujos resultados ultrapassam a racionalidade empresarial imediatista: maiores lucros, no menor tempo e com o menor risco, para exigir uma atuação no campo da responsabilidade socioambiental, rentável e altruística sendo, infelizmente, de entendimento e competência de poucos.

Há que se buscar o equilíbrio na aplicação dos instrumentos de gestão sustentável: sistemas de informação, tecnologias, regulação direta e instrumentos econômicos. Recomenda-se, pois, encaminhar esta questão à gestão privatizada, uma vez que a capacidade de gestão dos órgãos públicos é limitada pela burocracia e por restrições legais, de caráter postergatório ou impeditivo enquanto que o setor privado é circunstanciado pelo seu ambiente competitivo. O papel do setor público deve ser preponderantemente o de indutor de boas práticas socioeconômicas, mais que de produtor industrial.

Destaca-se, na questão ambiental, a presença de Organizações não Governamentais (ONGs) - que manifesta grande preocupação a esta causa ao denunciar os impactos - e ainda a pequena presença efetiva na gestão social e economicamente produtiva e o intenso trabalho do Ministério Público, muitas vezes, não respaldado pela própria sociedade.



Uma estimativa de geração de resíduos por área construída indica 49,58 Kg/m<sup>2</sup>, segundo Andrade *et al.* (2001), considerando levantamento em diversos canteiros para a construção de edifícios de múltiplos pavimentos no Brasil. Outro levantamento estima a geração de 150 Kg/m<sup>2</sup> (PINTO, 1999) com base em cálculos de diversos municípios brasileiros. Verifica-se, portanto, uma situação geral com grande dispersão de esforços. Alguns no sentido de racionalizar as decisões e atividades de construção, com elevado grau de maturidade gerencial; outros perpetrando práticas improvisadas ou ainda não otimizadas, podendo vir a ocorrer situações em que a redução na geração de resíduos resultem em impactos ambientais maiores que os correspondentes benefícios (JOHN, 2000; CARRELI, 2008). Vale ressaltar que a viabilidade econômica da reintegração dos resíduos depende de fluxo, volume e ritmo, ou seja, da escala de produção.

A distinção dos RCD em classe e tipos, conforme apresentado na definição e classificação estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307/2002, permite que seja ressaltada a importância da segregação ou triagem dos resíduos nos locais de geração e o acondicionamento diferenciado (CUNHA JR., 2005), como condição para a valorização dos resíduos. Com isto, a triagem e classificação na própria obra podem contribuir para agregar valor ao resíduo. O adequado manejo e armazenagem permitirão disponibilizá-lo para seu uso no momento certo.

Os procedimentos para o licenciamento ambiental das áreas especializadas no manejo e valorização de RCD gerados em grandes volumes devem ser “eficazes e não complexos” uma vez que os resíduos classe A são inertes e predominantes. Nos municípios do estado de São Paulo, as Áreas de Transbordo e Triagem são licenciadas apenas pelo poder público local (licença ou simples autorização de funcionamento) não requerendo parecer dos órgãos ambientais estaduais. As áreas de reciclagens, por similaridade, são licenciáveis pelos órgãos ambientais competentes a exemplo das atividades industriais. (CARRELI, 2008).

No Estado de São Paulo, os aterros de RCD e inertes são sujeitos a licenciamento nas seguintes condições (SÃO PAULO, RESOLUÇÃO SMA nº 41/2002):

I) Capacidade total de até 100.000 m<sup>3</sup> com recebimento diário de até 150 m<sup>3</sup>: licenciamento pela agência regional do órgão ambiental estadual (CETESB);

II) Capacidade superior a 100.000 m<sup>3</sup> com recebimento diário entre 150 e 300 m<sup>3</sup>: licenciamento pela agência regional da CETESB com consulta aos órgãos centrais de licenciamento estadual; e

III) Capacidade superior a 100.000 m<sup>3</sup> com recebimento diário superior a 300 m<sup>3</sup>: licenciamento pelos órgãos centrais de licenciamento estadual mediante apresentação de Relatório Ambiental Preliminar (RAP).

Apenas os aterros executados para a regularizar terrenos de até 1.000 m<sup>2</sup> e com capacidade de até 1.000 m<sup>3</sup>, visando futuras edificações, não estão sujeitos ao licenciamento ambiental pelos órgãos ambientais competentes no estado de São Paulo (BRASIL, MMA, 2005).

As leis específicas que disciplinam o manejo e destinação dos RCD, para grandes obras, favorecem a implantação dos processos de gestão em consequência da obrigatoriedade de se elaborar um projeto de gerenciamento ou por disciplina a constituição da rede de empreendimentos licenciados para o manejo e a destinação dos RCD. Existindo um sistema em operação, devidamente coordenado e controlado, os resíduos de pequenas obras também terão seu fluxo definido e serão por ele absorvidos.

Como se percebe, a coletânea de instrumentos legais é necessária e suficiente para permitir a adequada gestão sustentável.

## **CAPÍTULO 5**

### **5. Estudo de Caso**

#### **5.1 Introdução**

Para verificar a validade dos objetivos a que este estudo se propõe e a efetividade da aplicação do instrumental tecnológico e legal já disponível através do adequado gerenciamento do processo, recorre-se ao estudo de caso no município de São Carlos-SP.

O desenvolvimento deste estudo de caso se mostra necessário por força do aparente descompasso percebido entre o discurso e a prática, entre o conhecimento técnico e o instrumental tecnológico e legal já disponibilizado, demonstrando que na efetividade da ação existe muito a se realizar entre a letra e o fato.

A verificação permitirá comprovar ou não as questões estabelecidas ao longo do capítulo 1 e, a partir de então, concluir e propor melhorias de modo a se otimizar o conhecimento e sua efetividade. O estudo de caso refere-se ao município de São Carlos, pela sua significância, localização e representatividade no estado de São Paulo e no Brasil, características que o individualizam no contexto geral.

Adiante se apresentam as características socioeconômicas relativas ao setor produtivo da construção civil no município, destacando-se os elementos constituintes do Arranjo Produtivo Local: as Instituições, os Agentes, e os Mecanismos de Gestão do Processo: legal, estratégico e operacional de modo a permitir avaliar a sustentabilidade do processo. Uma avaliação geral da prática vigente permite constatar o atual nível geral de atuação de forma exploratória, baseando-se nas soluções tecnológicas e de gerenciamento adotadas no município.

Finalizando, apresentam-se os resultados da aplicação dos questionários junto aos principais agentes, obtidos pela metodologia recomendada para o estudo de caso. Este procedimento foi escolhido por permitir levantar, analisar e avaliar as ações dos agentes e as situações envolvidas na Construção Civil do município de São Carlos-SP, garantindo a fidelidade das manifestações.

## **5.2 O Arranjo Produtivo da Construção Civil**

Caracterizam o Arranjo Produtivo Local da Construção Civil, no município de São Carlos, as Instituições, os Agentes, os Mecanismos de coordenação, comando e controle e sua integração simbólica, conforme se apresentam:

### **5.2.1 Instituições:**

Tem natureza pública, privada e não governamental. São elas:

#### **1 Universidades:**

– USP - Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos:

Curso de Graduação em Engenharia Civil; Transportes; Ambiental; Hidráulica; Estruturas; Geologia e Arquitetura em níveis de Graduação e Pós-Graduação, entre outros e inúmeras áreas de pós-graduação e de diversos institutos;

– UFSCAR - Universidade Federal de São Carlos:

Curso de Engenharia Civil; de Engenharia de Materiais, Engenharia Química, Engenharia de Produção, Arquitetura, entre outros e inúmeras áreas de pós-graduação.

– UNICEP – Centro Universitário Central Paulista:

Cursos de Engenharia Civil, Engenharia de Produção, Arquitetura, Direito, entre outros.

- FADISC – Faculdade de Direito e de Engenharia de Produção de São Carlos.

Curso de Engenharia Civil, Direito, entre outros.

## **2 Institutos de Pesquisa**

EMBRAPA – Produção Animal

EMBRAPA – CPQDIA (Instrumentação)

## **3 Fundações**

FIPAI – USP

FAI – UFSCAR

Fundação Theodoretto Souto

Fundação ParqTec

Outras.

## **4 Escolas Técnicas**

4.1- CEETEPS - Escola Técnica Paulino Botelho.

4.2 – SENAI – SP

4.3 – SENAC –SP

4.4 – Colégio Diocesano La Salle

4.5 – SESI – SP

4.6 – Outras.

Como pode observar, o município é pródigo em instituições de ensino, de alta qualidade, difusoras de conhecimento e de cultura.

## **5. Prefeitura Municipal de São Carlos:**

5.1 – SECRETARIAS.

5.2 – PROHAB.

5.3 – SAAE – SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUAS E ESGOTOS.

5.4 – RECICLA – COOPERATIVA DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

## **6. Associações e órgãos de classe:**

6.1 - CREA - Conselho Regional de Engenharia, Agronomia, Arquitetura.

6.2 - AEASC – Associação dos Engenheiros e Arquitetos de São Carlos.

6.3 – OAB – Ordem dos Advogados do Brasil.

6.4 – CIESP – Delegacia Regional Centro das Indústrias do Estado de São Paulo – São Carlos

6.5 – ACISC – Associação Comercial e Industrial de São Carlos.

6.7 – FIESP / CIESP – Delegacia Regional do Centro das Industrias do Estado de São Paulo – sede São Carlos.

6.8 – Clube de Serviços – Rotary Clube, Lions, Clube dos Diretores, Lojistas, Maçonaria

6.9 – ONGs – Associações, fundações, entre outras

6.10 – IAB – Instituto dos Arquitetos do Brasil.

## **7. Empresas**

Indústrias, Comércio, Logística, Serviços Laboratoriais, Assessoria em Gestão e Elaboração de Projetos:

7.1 - de Engenharia;

7.2 – de Construção;

7.3 – de Produção – Fabricação e Mineração;

7.4 – de Comércio;

7.5 – de Logística: Armazenamento e Transporte;

7.6 – de Reciclagem de Resíduos; e outras.

## **8. Ministério Público**

## **9. CETESB**

## **10. ONGs**

## **11. Sindicatos**

## **12. Agentes do Processo:**

12.1 – Engenheiros;

12.2 – Tecnólogos;

12.3 – Arquitetos;

12.4 – Advogados;

12.5 – Funcionários Públicos;

12.6 – Empreiteiros;

12.7 – Terceiros;

12.8 – Administradores;

12.9 – Componentes de ONGs;

12.10 – Catadores e outros.

## **b) Mecanismos**

Os mecanismos operacionais e de integração disponíveis são aqueles estabelecidos nas leis e regulamentações, nas normas ambientais e nos procedimentos gerenciais. Sua efetiva aplicação depende diretamente da ação governamental e dos controles aplicados, mais que isso, entretanto, depende do comprometimento dos agentes em suas respectivas instituições, o que é o reflexo da cultura organizacional vigente.

O conjunto das instituições e seus agentes, em suas especificações e sua ação objetiva, representam os fundamentos do Arranjo Produtivo, sendo as estratégias, as operações, os dispositivos regulamentadores e as ações interdisciplinares os mecanismos de atuação. Sua efetividade, entretanto, é consequência direta do comprometimento em sua aplicação para o cumprimento de fins projetados, no caso, a sustentabilidade das atividades da construção civil no município.

Desse universo, aqui caracterizado, serão escolhidas amostras representativas dos diversos segmentos constituintes que atuam diretamente no sistema de gestão dos resíduos sólidos da construção civil. No caso, por questões práticas e facilidade de acesso, foram escolhidas amostras representativas dos agentes envolvidos no processo, constantes no item 5.7 abaixo, pela sua importância de atuação efetiva: liderança e imagem no mercado, posicionamento funcional, relevância de atuação, que serão objetos de entrevista, segundo a aplicação de um roteiro formulado previamente.

### **5.3 Demanda Reprimida de Insumos da Construção Civil no Município**

Sendo um pólo de desenvolvimento reconhecido nacionalmente, o município tem além de seu próprio crescimento populacional a forte agregação de um grande contingente advindo de outras regiões. Esforços estaduais da CDHU e municipais da PROHAB têm sido desenvolvidos para reduzir as demandas por habitação. Para a CDHU, o déficit estimado no município é 5.000 imóveis. A PROHAB pretende atender a 1.595 famílias, das 5.800 pessoas cadastradas, sendo grande parte de baixa renda. Atualmente, estão em construção 224 casas pelo sistema mutirão e 224 pelo Programa de Arrendamento Residencial – sistema PAR, da Caixa Federal. No bairro São Carlos VIII, são 104 apartamentos de 42,8 m<sup>2</sup>. Programas federais têm sido amplamente anunciados.

Na região central da cidade, por sua vez, existe um grande número de residências e edifícios comerciais em fase de reforma, demolição e revigoração em atendimento às exigências atuais do mercado, o que demanda fortemente o emprego de materiais e a geração de resíduos. Estima-se, por exemplo, que 100.000 blocos de concreto são necessários para a construção de um conjunto habitacional de 72 famílias, não só na residência como na infraestrutura. O atendimento da atual demanda conhecida, atendida e reprimida está a exigir soluções inovadoras no uso de materiais, na forma de construir, nos padrões residenciais de modo a viabilizar técnica e, economicamente, o processo. O

emprego de agregados de resíduos de construção e de demolição, casca de arroz, plásticos PET, argila expandida, bagaço de cana, bananeiras, bambu, concreto produzido com a adição de cinzas e resíduos moídos de pneus, casca de coco, escórias de alto fornos são propostas de efeito comprovado, mas de implantação lenta, dada a cultura geral dos empreiteiros.

Nesse aspecto, podem ser registrados inúmeros trabalhos das Universidades e dos Institutos de Pesquisa e de diversos programas de incentivo, como destaca Nítolo (2009, p. 28-32). Uma ruptura conceitual deverá ocorrer no setor em busca de soluções viáveis, num mercado de demandas ainda não atendidas e em crescimento, pois a atual concepção de projeto se caracteriza como impeditivas para a grande maioria da população e as falhas de planejamento do processo produtivo agravam toda atividade individual e setorialmente. Como foi apresentado ao longo desta pesquisa, isso decorre dos mal formulados currículos das Escolas de Engenharia que prestigiam a construção e não a gestão do processo construtivo.

Finalizando, a falta de políticas públicas direcionadas ao setor de produção de agregados para a construção civil do município de São Carlos poderá causar sérias dificuldades na obtenção desses insumos, responsáveis pelo seu desenvolvimento socioeconômico, uma vez que a resolução CONAMA nº 396/06 impedirá a mineração de agregados em APP para as cidades que possuem Planos Diretores que não contemplam essas atividades. Não há pesquisa elaborada do potencial mineral do município.

Não obstante, os municípios vizinhos produtores ficam relativamente distantes do centro consumidor são-carlense (FERNANDES, 2007).

Propõe-se no caso que o município desenvolva, através de políticas públicas, o estabelecimento de zoneamento na geração de agregados, compatível com a expansão urbana e com as áreas de restrição e de proteção ambiental, de modo a garantir a produção sustentável e a preservar reservas para o atendimento das demandas atuais e futuras. Este trabalho, de caráter multidisciplinar pretende exigir uma manifesta e inadiável determinação do gestor municipal.

Entre as empresas notificadas e processadas por infringirem às leis ambientais, cinco são detalhadamente estudadas, conforme Fernandes (2007), sendo que duas delas são apresentadas no quadro abaixo a fim de exemplificar as ocorrências.

Quadro 8 – Empresas que cometeram infração legal

| <b>Empresa</b> | <b>Infração LTDA</b> | <b>Mineração Mirim LTDA</b> |
|----------------|----------------------|-----------------------------|
|----------------|----------------------|-----------------------------|



|                    |  |   |
|--------------------|--|---|
| <b>Atividade</b>   | Extração de areia em cava lavrada  | Extração de areia por batelões com droga de sucção  |
| <b>Existência</b>  | 14 anos  | -----   |
| <b>Localização</b> | Em área de restrição do uso do solo, com previsão de expansão urbana   | Área de 48,95 hs junto a margem do rio Mogi-Guaçu e extração ao longo do rio. Acha-se em APP. |
| <b>Infração</b>    | Contraria restrição de atividade de extração de areia na área: Código de Postura do Município, do art. 18, Código Florestal Lei 4771/65 art. 2º “a”, nº 1 e Lei 7803/99. | Ofende mata ciliar. Condenada ao replantio de mata original.                                  |
| <b>Autuação</b>    | Processo junto à Justiça Estadual Licença Suspensas  | BO PM 4271/99 Termo Circunstanciado nº 215/99 Processo a Justiça Estadual                     |
| <b>Situação</b>    | Em atividade normal  | Em atividade normal   |
| <b>Produção</b>    | Desmonte Hidráulico Produção Diária: 216 t   | Produção Mensal: 2000 m <sup>3</sup>  |

Fonte: Fernandes (2007).

As outras 03 (três) empresas, também representativas do setor, apresentam situações infracionárias semelhantes como localização em área de restrição, prejuízo à mata original, falta de licenciamento, inexistência de plano de recuperação da área degradada (PRAD), mudança de curso d'água etc., o que demonstra que a alta administração dessas empresas ainda não está plenamente comprometida com sua responsabilidade socioambiental e insiste em sua atuação infracionária em detrimento das leis em vigor e do próprio meio ambiente.

Feitas estas pesquisas circunstanciais, a partir de fontes secundárias, passa-se a fase de entrevistas e aplicação de questionário junto aos representantes de instituições e aos agentes do processo constituintes do Arranjo Produtivo local da Construção Civil no município de São Carlos.

Dado o caráter exploratório desta pesquisa, foram delimitadas amostras por setores, tendo como instrumento orientado da entrevista o roteiro apresentado abaixo:

#### MAPEAMENTO E AUTORES DE RCD

|                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| <b>FLUXO DE RCD</b> | <b>STEKEHOLDERS</b>         |
|                     | Pequeno e Grandes Geradores |

|                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1 – Origem: - Construção Civil  | - Empreiteiras (empresas)           |
| - Reforma                       | - Construtoras                      |
| - Demolição                     | - Pedreiro (construtor avulso)      |
|                                 |                                     |
| 2 – Transporte: - Construção e  | - Carroceiros e caçambeiros         |
| - Reforma                       | e os demolidores (caminhão próprio) |
|                                 |                                     |
| 3 – Destino – Áreas licenciadas | - Aterros                           |
|                                 | - Unidade de triagem                |
|                                 | - Usinas de reciclagem              |
|                                 | - Postos clandestinos               |
|                                 |                                     |
| 4 – Gerenciamento público       | Gestor público                      |

Quadro 9 – Roteiro de Aplicação da Entrevista

## INTERESSE DA PESQUISA E ENTREVISTA ALIADO AOS OBJETIVOS

### Para o Stekeholder do item “a”:

- Poderia me descrever como funciona o sistema adotado para a gestão de RCD no Município?

- Quanto de RCD é gerado no Município?

- Quais os tipos de resíduos são gerados? Tem como classificá-los?

- Qual o destino destes resíduos?

- Quem transporta? Existe cadastro destes Transportadores?

- Há controle sobre o transporte? Caso a resposta seja positiva, quais e que tipo?

- Como é feita a triagem ou a separação dos RCD?

- Saberá dizer se existe deposição destes resíduos em lugares clandestinos? Caso positiva a resposta o quem tem sido feito para amenizar isto? Onde ficam? (principais lugares)

- Existe separação dos RCD? Caso positivo, quem separa?

- Quem, em sua opinião, são os grandes geradores? E os pequenos geradores?

- Que ações estão sendo planejadas nesta área (dos RCD) em médio prazo?

**Para o Stekeholder do item “b” – b1 e b2:**

- Que tipo de material sua empresa transporta?
  - Qual a capacidade de sua empresa para transportar os resíduos? (número de caçambas X capacidade de cada caçamba X tempo)
  - Quantas caçambas a empresa usa por mês?
  - Qual é a origem destes materiais?
  - Qual o destino deles?
  - Quanto custa o Transporte?
  - Alguém de sua empresa foi orientado a depositar os materiais em lugares certos?
- Caso positivo quem informou?

**Para os Stekeholder do item “c”:**

- Qual a sistemática utilizada na usina de reciclagem, desde o fornecimento de material até a distribuição final do produto desenvolvido, passando por todas as etapas da produção.
- Quanto (em volume) recebe de material para reciclagem?
- Que tipo de material recebe? (classificação)
- Quem fornece este material?
- O que a usina produz?
- Quanto produz?

**Para os Stekeholder do item “d” e “f”:**

- Como são tratados os RCD?
- Qual a quantidade gerada em média? (ou por obra ou total por mês)
- Sabe informar que tipo de material é gerado?
- Qual o destino destes RCD?
- Qual a forma de transporte?
- Quem tem a responsabilidade pelo transporte? E pelo destino?

**FLUXOGRAMA DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA REFERENTE AO MEIO AMBIENTE E AOS RCD**

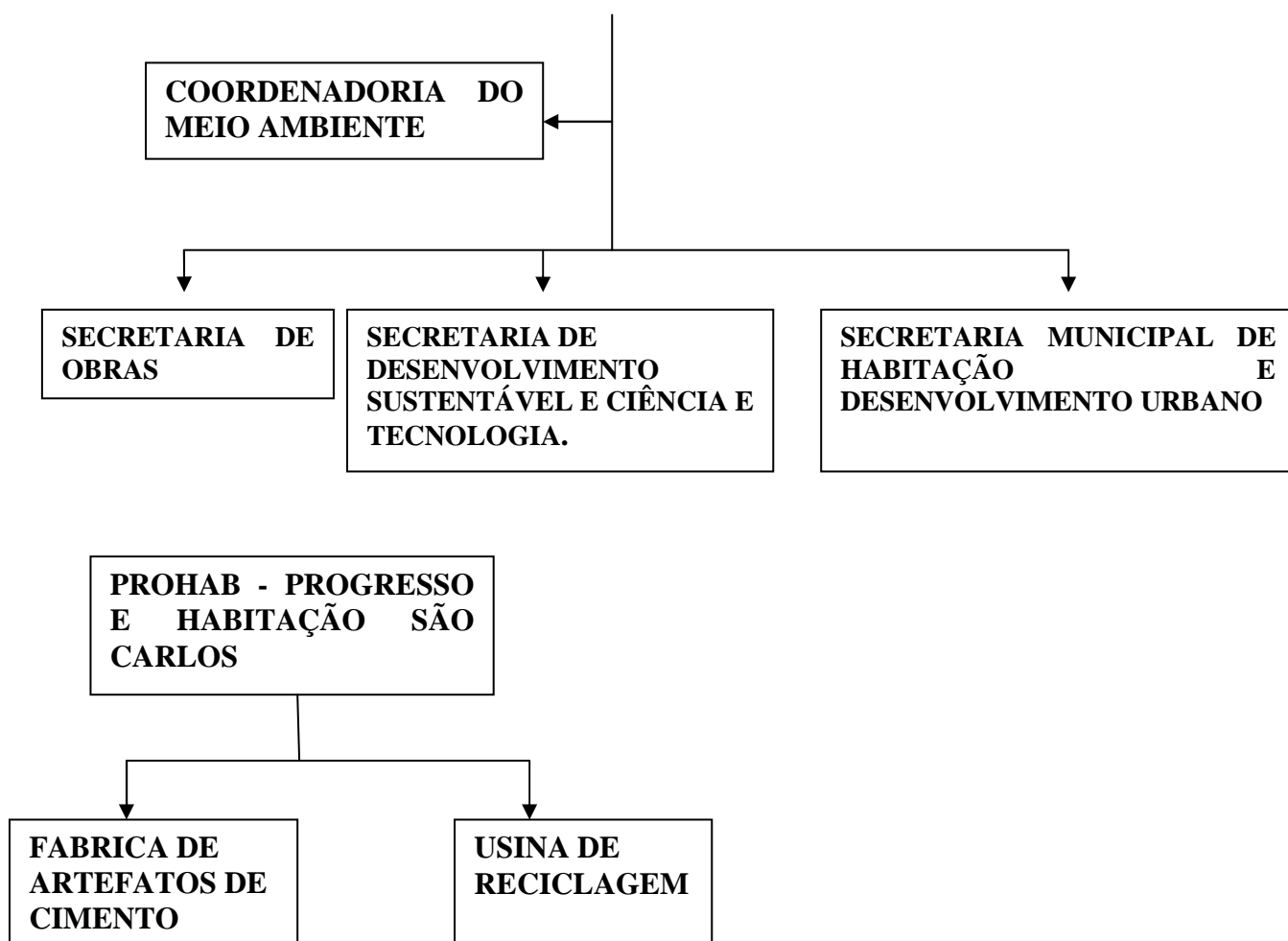


Figura 7 - Fluxograma da administração pública

### **ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA COORDENADORIA DO MEIO AMBIENTE**

Divisão de Educação Ambiental

Seção de Informações Ambientais

Divisão de Fomento à Redução e Controle de Resíduos Sólidos

### **ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA SECRETARIA DE OBRAS.**

Departamento de Gestão e Fiscalização de Obras Públicas

Divisão de Controle e Fiscalização de Contratos

Seção de Controle de Contratos

Divisão de Fiscalização de Obras Públicas

Departamentos de Obras e Edificações

Divisão de Custos  
Divisão de Manutenção de Próprios  
Seção de Manutenção Civil  
Seção de Marcenaria  
Divisão de Projetos  
Departamento de Obras Viárias  
Divisão de Obras Viárias  
Divisão de Pontes e Canais de Drenagem

**ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA SECRETARIA DE  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA.**

Departamento de Desenvolvimento Econômico  
Divisão de Relacionamento com o Setor Produtivo  
Departamento de Fomento ao Turismo  
Assessoria de Marketing  
Divisão de Planejamento Turístico  
Departamento de Políticas para o Desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação  
Divisão de Relacionamento com Instituições de Tecnologia e Inovação

**ESTRUTURA ORGANIZACIONAL SECRETARIA MUNICIPAL DE  
HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO**

Departamento de Informação, Documentação e Patrimônio  
Divisão de Patrimônio Imobiliário  
Seção de Documentação Físico-Territorial  
Divisão de Política Fundiária  
Divisão de Sistemas e Informação Geográfica  
Departamento de Obras Particulares e Fiscalização  
Divisão de Análise e Avaliação de Projetos  
Seção de Fiscalização Ambiental  
Seção de Fiscalização de Obras  
Seção de Fiscalização de Posturas  
Departamento de Planejamento Territorial

Divisão de Legislação Urbana  
Divisão de Parcelamento e Uso e Ocupação do Solo  
Departamento de Projetos Urbanos  
Divisão de Mobilidade e Acessibilidade Urbana  
Divisão de Projetos Paisagísticos  
Seção de Apoio Administrativo

## **PROHAB**

A Progresso e Habitação São Carlos cuida da operacionalização da política habitacional do município, implementando planos e projetos direcionados à população de baixa renda, além de formular programas integrados para obtenção de recursos externos. A autarquia ainda é responsável pela coordenação de projetos habitacionais de interesse social para diferentes segmentos, entre eles, conjuntos para idosos, vilas de ofício, moradias para funcionários públicos municipais e planos para atendimento da população de mais baixa renda<sup>2</sup>.

## **STEKEHOLDERS**

### **a) Gestor Público: (quatro pessoas entrevistadas)**

O roteiro acima descrito foi aplicado ao diretor de Serviços Urbanos do Município de São Carlos, - Sr. Paulo Seske Shiroma - através do qual relatou que o assunto aqui tratado é multidisciplinar, envolvendo muitas Secretarias Municipais para o desenvolvimento e a sustentabilidade do sistema dos RCD, o que, de fato, dificulta burocraticamente as atuações e planejamento. Ele informou que, atualmente, no Município de São Carlos, a gestão dos Resíduos Sólidos de Construção Civil baseia-se no modelo desenvolvido por Tarciso Pinto, quem elaborou um conjunto de ações que deveriam ser seguidas a fim de viabilizar um tratamento adequado aos resíduos. No entanto, devido à precariedade e às dificuldades que o município enfrenta em vários âmbitos, as ações não estão sendo praticadas de modo que alcance o objetivo pretendido para a sustentabilidade, mas já apresentam um grande avanço.

No bairro Cidade Aracy, ocorreu uma deformidade geográfica conhecida como voçoroca - uma grande erosão no solo daquele local - que aumentava consideravelmente e

---

<sup>2</sup> Disponível em: <[www.saocarlos.sp.gov.br](http://www.saocarlos.sp.gov.br)>. Acesso em: 20 set. 2009.

colocava em risco as instalações de uma escola localizada próxima àquela área de risco. Isso tornou-se um outro problema para o Município, pois, com base em estudos recentes sobre este problema, descobriu-se que poderia unir o útil ao agradável, isto é, utilizar o local da erosão para aterrar os RCD, tapando o grande buraco e extinguindo a voçoroca e alocando a grande massa de RCD do município, o que, conseqüentemente, barrou o crescimento da erosão, evitando maiores problemas para a escola.

No aterro, criou-se um centro de triagem dos RCD no qual um grupo de vinte e quatro catadores se uniu para realizar a separação e comercialização desses resíduos. Porém, poderiam formar uma cooperativa de catadores, entretanto, até o momento, não conseguiram se organizar para tanto.

Por outro viés, também não se pode jogar qualquer tipo de resíduo nesse local, tais como gesso, materiais que contenham tinta etc.

A madeira, por sua vez, é separada e vendida para uma fábrica de caixão, e o material que não é utilizado é aterrado por meio de trator com pá que aplanam os resíduos ali depositados.

Quanto aos transportadores, ao chegarem ao aterro, logo na portaria é necessária a entrega da CTR (Controle de Transporte de Resíduos) contendo informações sobre a empresa e o volume ali existente, bem como o tipo de material contido na caçamba. Para a melhora desse sistema, o diretor relatou que a intenção do Município é fiscalizar e cobrar um valor monetário diretamente dos proprietários das empresas das caçambas, visto que controlar os donos das obras torna-se inviável, e o papel das empresas de caçambas é o ponto-chave da destinação dos resíduos, por ser senão o único o mais utilizado meio de despejo dos materiais.

Outro avanço realizado foi a fundação da usina de reciclagem dos RCD que, utilizando-se da mão-de-obra dos prisioneiros de Itirapina-SP, reutiliza os RCD em material básico como blocos estruturais, bloquetes, entre outros. Ocorre que a usina absorve somente 5% do resíduo total gerado, o que equivale a 500 t/dia pelo município, e também para implantação de uma usina como essa; o custo é de aproximadamente 1 milhão e 400 mil reais. Isso corresponde a um significativo valor para um município como São Carlos.

Por fim, foi criado um Eco Ponto - um local para armazenamento de pequenos volumes de resíduos, para o qual deveria existir um responsável por fiscalizar e filtrar a entrada dos RCD para que não gere problemas sanitários. A intenção do município é a criação de mais

oito Eco Pontos, mas o único existente e que se mantém em funcionamento já apresenta falhas em sua execução, o que deve ser revisto antes de se implantar os demais.

O Sr. Paulo Seske Shiroma concluiu ainda que há muito a ser desenvolvido e que, para melhoria do sistema referente aos RCD, deveria existir uma ação conjunta, começando pelos próprios funcionários públicos de educação ambiental voltada ao tratamento dado aos resíduos. Ele ressaltou, outrossim, que o local da voçoroca, ultrapassando as expectativas de preenchimento, já utiliza o limite de sua capacidade, fato que preocupa a destinação a curto prazo desses resíduos.

### **1) Gestor Público – Sr. Paulo Mancini – Coordenador do Meio Ambiente**

Aplicado o roteiro ao gestor público Paulo Mancini, Coordenador do Meio Ambiente, percebeu-se que este assunto engloba inúmeras dificuldades tanto para sair do *status quo* inerte dos operadores da área, quanto os geradores e transportadores que atuam no dia-a-dia com os RCD. Segundo ele, ainda que a falta da educação ambiental é um dos principais fatores da má situação encontrada, acredita é uma das únicas vertentes para melhorar o sistema. Disse ainda que existem problemas de gerenciamento, pessoal e financeiro. Destacou também que existe hoje uma Coordenadoria do Meio Ambiente sob sua responsabilidade gestora. Tal coordenadoria está ligada diretamente ao Prefeito Municipal, mas antes pertencia à Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável de Ciência e Tecnologia. Este desmembramento lhe deu maior autonomia para atuar com mais afinco nestas questões ambientais. É importante destacar que, de acordo com o gestor, o destino dos RCD são a usina, aterro (voçoroca), pontos clandestinos, triagem, aterramento de pequenas áreas, Eco ponto.

Referindo-se aos transportadores, ele revelou que a Secretaria Municipal de Habitação e Desenvolvimento Urbano possui um cadastro de todos os transportadores, porém sem utilização, haja vista que não há fiscalização e controle sobre estes profissionais. Em tom de desabafo, disse que a prefeitura não tem como obrigar os transportadores ou produtores a despejarem os RCD em locais próprios, pois lhes faltam locais adequados para a disposição destes resíduos. Diante desta questão, o Sr. Paulo Mancini, apresentou a idéia de que deve ser cobrada aos transportadores de caçambas para depositarem os resíduos nos locais adequados, cuja verba seria destinada para gerir o negócio de modo mais eficaz e, politicamente, recomendado pelos órgãos de fiscalização ambiental. O problema é que os



caçambeiros teriam um controle efetivo de movimentação do seu negócio, ficando com medo dos impostos que hoje sonegam, por não terem um efetivo controle.

Outra solução seria aumentar a demanda na compra dos materiais reciclados para a reutilização, tendo em vista que o preço cobrado ainda é maior que o normal e a população não está culturalmente adaptada a compra destes materiais. No entanto toda a madeira recolhida é comprada por uma fábrica de caixão. Ele informou ainda que os grandes geradores fazem um planejamento de destinação do entulho gerado, e estão sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Habitação, mas se sabe que não são triados e que estes geradores contratam as empresas de caçambas locais, o que daria na mesma se não tivessem planejamento.

O gestor relatou que o volume gerado pelo município gira em torno de 400 a 500 toneladas por dia, o que se mantém na média nacional. Por outro lado, ele acredita que, se a educação dos agentes envolvidos em toda a cadeia dos RCD fosse mais intensa, muitos problemas já estariam solucionados. Finalizou a entrevista ressaltando que, em relação às soluções e às melhorias do sistema a curto prazo, existe um plano de aplicação ainda para este ano que consiste na:

- Criação de oito Eco pontos – Idéia é contratar os captadores como microempresário individual, e parte do material fica para o captador;
- Implantar um mecanismo de cobrança para a deposição das caçambas e investir com verbas para melhorar o sistema;
- Campanha educacional para orientação e fiscalização da própria comunidade.

## **2) Sr. Reinaldo Sorbile – Diretor do Departamento de Economia Solidária**

O Diretor do Departamento de Economia Solidária, Sr. Reinaldo Sorbile, relatou que este assunto tratado somente se referencia à economia solidária, visando apenas os catadores e educando-os para que se transformem em uma pessoa jurídica (Cooperativa dos Catadores de RCD), tendo personalidade própria. Comparou-os com a coleta seletiva, dizendo que esta prática tornou-se organizada e, atualmente, eles vivem bem melhor do que no passado. E que a idéia com os catadores de RCD é a mesma.

Disse ainda que já houve um expressivo avanço no contexto daqueles catadores, que não tinham o que comer, vivendo de forma indigna, e, atualmente, melhoraram muito em relação ao passado, afirmando que ainda tem muito que melhorar, mas a dignidade já chegou àquele local.

### **3) Sr. João Muller – Presidente da PROHAB.**

Aplicado o roteiro acima descrito, o Sr. João Muller, presidente da PROHAB, relatou que não possui informações suficientes sobre o assunto tratado, sugerindo o nome do gestor Paulo Mancini para responder ao questionário, pois segundo ele, no momento, ainda não possuía autoridade e conhecimento para falar acerca dos RCD.

#### **b) Transportadores**

##### **b.1) Carroceiros: três pessoas entrevistadas**

Ao serem entrevistados os carroceiros Sr. José Carlos Gonçalves, Sr. Edigar João de Camargo e o Sr. João Senna, disseram que frequentaram reuniões feitas no prédio da Rua José Bonifácio, onde funciona a Economia Solidária da Prefeitura, com o objetivo de montar uma Associação dos Carroceiros. Porém, como não continuaram participando das reuniões, não souberam responder se a mesma ainda está funcionando.

Quando questionados sobre suas atividades, afirmam ainda que transportam material de construção e, às vezes, quando solicitado, um pouco de entulho. Quando perguntado onde despejam os entulhos que recolhiam das construções, responderam que jogam os resíduos na estrada do Matadouro, pois de lá a Prefeitura se incumbia de transportá-los para um local adequado.

Relataram também que o maior problema enfrentado por eles é a distância entre o local em que se encontra o entulho e o destinado para despejá-los, dificultando assim o transporte do material até este lugar. Segundo eles, o animal (cavalo) ficava muito cansado. Relataram ainda que, em algumas oportunidades, despejam o material em caçambas paradas pelas ruas, por não possuírem pontos de coleta nas proximidades.

Nunca tiveram orientação do ponto de vista legislativo municipal, porém sabem que existe um aterro de RCD localizado na Cidade Aracy, bem como a Usina de Reciclagem. De forma pejorativa, disseram que não existe a mínima condição de levar o entulho até o referido aterro, tendo em vista que o percurso para chegada até o local é sinuoso e íngreme. Vale ressaltar que as carroças não são cadastradas pela prefeitura, não passam por nenhum controle nem apresentam alguma placa ou sinalização de que estão sob vigilância e acompanhamento da instituição pública municipal.

### **b.2) Caçambeiros: dois representantes de empresas entrevistados**

Em contato com os proprietários que respondem pelas empresas Lokar Caçambas e Alô Entulho, ao serem indagados sobre a disposição dos RCD por meio da Lei Municipal nº 13.867, de 12 de setembro de 2006, disseram que teriam participado de uma reunião na sede da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável de Ciência e Tecnologia. Segundo eles, tiveram a informação de que existia uma lei específica para tratar desta questão e, a partir daquela data, sob ordem desta legislação, teriam que despejar o entulho no aterro da Cidade Aracy, projetado para essa finalidade, no entanto, não teriam lhe fornecido a lei.

Informaram ainda que, para despejar o entulho naquele local, o motorista deveria preencher um documento de Controle de Transporte de Resíduo - CTR que contém informações sobre sua empresa e o volume e tipo dos resíduos. Depois do preenchimento, deveriam entregar o CTR para o fiscal ali presente e despejar os materiais da caçamba no aterro. Disseram que, no local do despejo, havia catadores que procediam à seleção dos resíduos a fim de comercializá-los, porém esta atividade era bastante desorganizada, e as pessoas não apresentavam as mínimas condições de trabalho digno.

Foi-lhes perguntado se havia uma inscrição ou cadastro da empresa em algum órgão municipal e responderam que não sabiam ao certo, pois quando fundaram suas respectivas empresas, necessitaram do alvará de funcionamento. Segundo eles, acreditavam que tal procedimento já seria um cadastro, mas não tinham certeza, já que nunca lhes foi informado. Não souberam dizer a quantidade certa de resíduos que despejam no aterro de São Carlos quando questionados; contudo, tinham certeza que ainda não existe um efetivo controle sobre a quantidade. Acreditam que o total de material despejado pelas empresas (todas as empresas) é de, aproximadamente, 400 à 500 t/mês.

### **c) Usina de Reciclagem: uma pessoa entrevistada**

Henrique é coordenador da usina de reciclagem. Inicialmente, afirmou que a usina pertence à administração da PROHAB, hoje administrada pelo presidente Sr. João Muller. Ele informou que adquire os resíduos de alguns caçambeiros, havendo a triagem dos materiais, na sede da usina, que passaram por um processo de trituração para uma substância em pó, que misturada com outros materiais, transforma-se em blocos, bloquetes, para construção de casas populares e passeios para pedestres.

De acordo com o entrevistado, o volume ali gerado em relação à quantidade que poderia fazer é baixo, pois, dos materiais que o município gera, apenas aproximadamente

5% são reutilizados pela usina. A mão-de-obra vem de alguns detentos da cadeia de Itirapina-SP, que recebem em troca a redução de suas penas por horas trabalhadas. Ao final da entrevista, ele afirmou que muitas informações acerca da Usina encontram-se no site oficial da Prefeitura Municipal (<http://www.saocarlos.sp.gov.br>) e que uma solução para melhorar os serviços realizados seria um maior investimento para aumentar a capacidade de transformação desses materiais, bem como a criação de uma nova usina, tornando os produtos competitivos no mercado.

#### **d) Grandes Geradores**

##### **ROSSI - Construtora**

Os grandes geradores de RCD são aqueles que possuem obras de grande porte, como, por exemplo, condomínios de casas prontas, condomínios de prédios etc. Diante disso, foi procurada a empresa ROSSI que, atualmente, realiza uma grande obra na Rua Bruno Rugiero, realizando um condomínio de casas geminadas, porém não foi possível entrevistar o engenheiro responsável devido a sua ocupação, marcada a entrevista ele desmarcou por duas vezes.

No entanto, pela observação feita por este pesquisador no local, notou-se que para o desperdício de RCD, a empresa ROSSI terceirizou a contratação dos transportadores de resíduos, deixando os transportadores incumbidos de descartar os resíduos gerados.

##### **AVR Construtora**

A fim de se realizar entrevista com a empresa AVR Construtora, foi contatado o diretor e sócio-proprietário Adriano Gradela Robazza que explicou todo o processo de construção realizado na empresa que pode servir de exemplo para os demais produtores. Ele afirmou que o desperdício de material significa custo; diante disso, conjuntamente com seu engenheiro civil, Eric Blanco de Moufetta, haviam treinado todo o pessoal que trabalha na empresa: pedreiros, eletricitas, encanadores etc. a fim de atentarem-se para esta política.

O sócio-proprietário havia adaptado os materiais para o estilo de suas obras, como o tijolo, a colocação da massa, o tubos elétricos, a forma de rebocar, a colocação de canos, o prévio cálculo da resistência das colunas, menos utilização de materiais caros, gesso etc. Quando lhe perguntado sobre a questão dos resíduos, disse que contratava uma empresa terceirizada que se incumbia de levar o entulho. Tinha conhecimento de que a deposição era feita no aterro da Cidade Aracy. Ele destacou que o gesso não poderia ser descartado

no aterro, sendo necessário levá-lo para outra cidade que dispunha de local adequado para armazenamento.

Questionado sobre a quantidade de material desperdiçado, ele acredita que é equivalente a cerca de cinquenta caçambas; lembrando que acha pouco, tendo em vista o tamanho da obra. Já, segundo o sócio, a responsabilidade pela deposição do material é da empresa de caçambas, pois terceiriza o serviço. Todavia, “os materiais colocados dentro da caçamba são de responsabilidade de nossa empresa, como é o caso do gesso. Colocamos em caçambas separadas”, destacou.

O próprio sócio-proprietário forneceu informações mais aprofundadas de como a empresa constrói na tentativa de não gerar resíduos, tanto por uma questão ambiental como por questão de minimização do custo.

#### **e)Pequeno Gerador: entrevista com o Sr. Ademar Coletti – Engenheiro Civil e Construtor**

Questionado sobre o procedimento que adota acerca do despejo dos resíduos da construção civil das obras que administra, respondeu que sequer teria sido informado sobre a legislação municipal que trata do assunto. O Sr. Ademar Coletti acredita que a disposição desses materiais é de responsabilidade dos transportadores, pois são contratados para este fim de modo que não cabe aos donos e administradores das obras zelarem por tal destinação, tendo em vista que é de incumbência dessas empresas, sendo o gargalo do sistema.

Salienta que nas obras de grande porte em que foi o responsável pelo projeto e realização, não fez as previsões para descarte dos RCD, deixando a cargo dos transportadores, os quais se incumbiam de depositar os RCD.

Informou ainda que, a solução para o desperdício de materiais de construção civil seria a capacitação dos profissionais da área, através de cursos, palestras que desenvolvam alternativas para não gerar o desperdício, realizando uma obra limpa e bem planejada.

Disse também que nunca foi orientado e nem esclarecido pelos agentes público sobre a disposição dos RCD, no município, e que os materiais produzidos são todos utilizados na Construção Civil, tais como madeiras, tijolos, cimento, concreto, areia, ferro etc.

## **5.4 A reciclagem dos resíduos no município**

O tratamento sistêmico dos RCD visando a sua reintegração sustentável através da disponibilização de locais e instalações para a recepção, triagem e processamento proporciona benefícios socioeconômicos e ambientais. Ao se eliminarem os despejos clandestinos, percebem-se melhorias sensíveis na paisagem urbana e na qualidade de vida dos munícipes, por evitar problemas sanitários. Criam-se empregos e reduzem-se os custos operacionais da administração com a remoção, que é estimada em US\$ 10 por metro cúbico de entulho clandestinamente depositado (SCHENINI *et al.*, 2004). Além disso, a reintegração ambiental de resíduos reduz o custo de tratamento de doenças e impede a formação de áreas contaminadas em despejos não controlados.

Uma estimativa realizada a partir de dados da população urbana dos municípios brasileiros, medida pelo IBGE em 1996, admitindo-se uma geração de RCD 0,51 t/hab/ano (Pinto 1999), permite estabelecer as seguintes considerações:

- das 4.974 áreas urbanas, 152 apresentam geração estimada de resíduo acima de 200 toneladas por dia útil (para um ano de 300 dias úteis);
- em municípios com mais de 120 mil habitantes em que residem 56% da população urbana brasileira;
- de modo geral, quanto maior a cidade mais grave é a questão dos resíduos da construção.

Assim sendo, como mostra a Tabela 5 s seguir, pode-se inferir valores gerados em São Carlos, a partir da classificação dos municípios brasileiros segundo a geração de resíduos sólidos pela população urbana.

Tabela 5 - Classificação dos municípios brasileiros de acordo com a geração de RCD pela população urbana

| População (mil) | RCD (t/dia útil) | Número de municípios | População |           | RCD médio (t/dia) |
|-----------------|------------------|----------------------|-----------|-----------|-------------------|
|                 |                  |                      | %         | Média     |                   |
| <120            | < 200            | 4.822                | 44,2      | 11.281    | 18                |
| 120 a 300       | 200 a 500        | 103                  | 16,0      | 190.873   | 318               |
| 300 a 600       | 500 a 1000       | 25                   | 8,3       | 410.865   | 684               |
| 600 a 3000      | 1000 a 5000      | 22                   | 19,3      | 1.082.086 | 1803              |
| > 3000          | > 5000           | 2                    | 12,1      | 7.471.325 | 12452             |

Fonte: IBGE (1996) e Pinto (2000)

São Carlos situa-se na faixa de cidades que têm em torno de 120 a 300 mil habitantes, o que permite deduzir-se que o RCD (t/dia útil) está na faixa de 200 a 500 e o

RCD médio (t/dia) em 318 t/dia - valores bastante significativos, o que permite deduzir que é preciso exigir um tratamento disciplinado.

## **5.5 Avaliação Geral: o nível de atuação tecnológica e gerencial no município (uma avaliação exploratória)**

Feita a visita, procedeu-se a verificação das efetivas condições e estratégias de aplicação, através da observação feita nos diferentes locais e entrevistas com seus principais agentes. Os resultados obtidos são apresentados a seguir:

1. Com base no Quadro 7, de Pinto e Gonzales (2005, p.13), que apresenta, respectivamente, o Plano Integrado e a distribuição entre geradores de pequenos e grandes volumes de RCD, conforme estabelecido na Resolução CONAMA 307 e na Lei Municipal 13.867/2006, pode-se verificar que, no âmbito do município de São Carlos, não se submeteu, até o momento, nenhum projeto específico relativo aos Geradores de Grandes Volumes, que previamente à obra deveria ter sua aprovação. Caberia aos geradores de grandes volumes obter aprovação em relação ao destino dos resíduos gerados. Caberia também aos grandes geradores uma autodeclaração de compromisso de uso de transportadores cadastrados e de áreas de manejo facilitadas.

Na Secretaria Municipal de Obras Públicas, não há cadastro dos transportadores, formalmente estabelecidos. Quanto às áreas de manejo licenciadas, acham-se em uso três áreas oficiais:

a) **Um único Ecoponto** para recolher volumes menores de resíduos, localizado na Estrada do Matadouro, no bairro da Cidade Aracy, em uma área de forte declive, com arranjo físico improvisado, que recebe madeiras, entulhos e sobras de construção civil e, erradamente, orgânicos nos quais se procede a uma triagem manual por catadores. Os produtos orgânicos são colocados na coleta municipal de lixo; os demais resíduos são aproveitados pelos catadores que os retiram do local e os vendem diretamente e os produtos restantes, a Prefeitura se incumbem de levá-los para o aterro de RCD localizado na Cidade Aracy.

Trata-se de uma operação de triagem apenas incipiente que demonstra um forte grau de improvisação e de saturação em sua capacidade, deixando as ações sob o encargo

daqueles que desejam descartar material e dos catadores. Não há, portanto, até o momento um procedimento estruturado.

As Figuras 8, a, b, c, d, e permitem visualizar as condições de atuação do Ecoponto, em São Carlos.



Figura 8a – Vista parcial do Ecoponto



Figura 8b – Vista parcial do Ecoponto





Figura 8c – Vista parcial do Ecoponto



Figura 8d – Vista parcial do Ecoponto



Figura 8e – Vista parcial do Ecoponto

O grande problema decorrente se refere à limpeza e à higiene do local e às condições de segurança do trabalho, por ser uma área aberta e por ter uma população com baixo grau de instrução, principalmente na área ambiental, torna-se uma área com muitos problemas sanitários ou locais propícios à moradia e às proliferações de roedores, insetos e animais peçonhentos, o que torna as pessoas vulneráveis ao desenvolvimento de doenças, além e outras complicações.

b) **Aterro da voçoroca:** localizado na Cidade Aracy, cujo projeto foi desenvolvido em 2005 e representa hoje a principal atividade de encaminhamento de resíduos da construção civil.

Neste sentido, aliou a necessidade de colocação dos resíduos com o problema ali existente, pois tinha uma área de voçoroca (uma grande erosão) que seu alargamento comprometia a escola daquele bairro e as ruas, bem como as edificações da região.

Naquele local, a triagem dos materiais é feita por vinte e quatro catadores cadastrados naquele local, exercendo esta atividade informalmente.

A sistemática é feita da seguinte forma: ao chegar com o material, o motorista preenche em duas vias o Controle de Transporte de Resíduos - CTR – protocolando-o na entrada do aterro. Em seguida, o local é indicado para descarte, e os catadores se dividem para separar estes materiais, destacando os que poderão ser reutilizados ou reaproveitados.

Depois disso, passa-se um trator com pá para nivelar os resíduos, preenchendo aquela voçoroca, o que já está na capacidade total de utilização.

A madeira é vendida para empresas privadas para colocar em fornalha ou após a trituração para fábrica de móveis. Não é permitida a entrada de gesso e plástico naquele local. Vale ressaltar que esta CTR é o controle efetivo dos materiais e quantidade descartada no aterro. Percebe-se que existem um alto grau de improvisação, o não uso de equipamentos individuais de segurança, o não uso de equipamentos de movimentação e de transporte, um elevado grau de geração de poeira e a baixa capacitação profissional.

As Figuras 9, a, b, c, d, e, f, g, h, permitem visualizar os condições operacionais do aterro.



Figura 9a – Imagem do aterro



Figura 9b – Imagem do aterro



Figura 9c – Imagem do aterro



Figura 9d – Imagem do aterro



Figura 9e – Imagem do aterro



Figura 9f – Imagem do aterro



Figura 9g – Imagem do aterro



Figura 9h – Imagem do aterro

### c) Demolidores

Dando sequência à avaliação das efetivas condições operacionais, procedeu-se uma visita a outros importantes agentes do processo em que se puderam visualizar os demolidores estabelecidos, conforme se apresentam nas figuras a seguir, cuja atividade denota a informalidade prevista mediante as placas com informações. As formais não ultrapassam uma dezena.

As Figuras 10 a,b, c, mostram uma demolidora localizada na região central da cidade de São Carlos (Rua Padre Teixeira, próximo a Câmara Municipal, e bairro Vila Prado).





Figura 10b - Demolidora na Vila Prado



Figura 10c - Demolidora na Vila Prado



As Figuras 11 a, b, c, mostram um típico despejo clandestino presente em vias públicas da cidade de São Carlos, um fato comum de irregularidade a ser observado, mesmo havendo placas sinalizadoras solicitando a preservação das áreas.



Figura 11a – Típico despejo clandestino (bota fora) em São Carlos



Figura 11b – Típico despejo clandestino (bota fora) em São Carlos



Figura 11c – Típico despejo clandestino (bota fora) em São Carlos

#### **d) Transportadores**

Quanto aos transportadores, constata-se a predominância de uso de caçambas, mas o não cumprimento rígido das observações de segurança quanto ao seu estado geral, o uso de faixas reflexivas, o posicionamento na via pública, o uso de coberturas para movimentação segura e para evitar a colocação irregular de outros tipos de produtos, a ocupação dentro dos limites de capacidade de massa e de volume da caçamba, o estado geral de conservação dos caminhões e dos resíduos de elevação hidráulicos e o baixo nível de capacitação funcional dos motoristas. Existe ainda o problema da logística criada sobre a deposição dos RCD, pois atualmente, há dois pontos que recebem os resíduos, e, muitas vezes, estão distantes da sua origem, o que torna dificultoso e propicia a deposição irregular.

Não se privilegia o uso de ‘big bags’ ou de supercaçambas ou de caminhões dedicados.

Exemplarmente cabe registro de um projeto de construção industrializada realizado e em execução na cidade de São Carlos, onde o modelo de gestão e de gerenciamento prestigia altos resultados de qualidade e de produtividade, com rapidez na entrega e redução de resíduos. A figura 12 permite observar tal empreendimento realizado por uma empresa recém-instalada na cidade.



Figura 12 – Empreendimento de Empresa de Grande Porte

**e) Usina de Reciclagem (PROHAB)**

A Usina de Reciclagem é administrada pela PROHAB, conforme especificado acima, esta empresa utiliza um modelo em prol da sociedade, retirando a mão-de-obra do presídio de Itirapina, e reciclando os RCD para a construção de casas populares, porém possui alto custo para a implantação e manutenção para equilibrar o processo produtivo.

Finalmente, as figuras 13 a, b, c, permitem visualizar as condições operacionais da Usina de Reciclagem de Resíduos Sólidos e dos seus principais produtos. Uma importante iniciativa que deve ser apoiada pela sua importância social e ambiental, mais que pelos seus resultados econômicos.





Figura 13c – Usina de Reciclagem

## **5.5. Análise do processo de gestão segundo o fluxograma de Marques Neto (2003)**

Com base no fluxograma de Marques Neto (2003, p.36), exposto anteriormente, escolhido por sua abrangência e pertinência, verificaram-se as efetivas condições e estratégias de aplicação através da observação feita nos diferentes locais e entrevistas com seus principais agentes. Os resultados obtidos são apresentados a seguir:

### **5.5.1 – Gestão:**

De modo geral, constata-se que a gestão do processo conta com inúmeros agentes funcionais e atua segundo procedimentos embasados nos instrumentos legais já apresentados neste trabalho. Os agentes funcionais que constituem este sistema são:

- Funcionários públicos municipais (Gestor Público);
- Funcionários de empresas prestadoras de serviço;
- Transportadores:
  - Empresas de caçambas,
  - Carroceiros,
  - Particulares.
- De obras civis:
  - atividades de demolição,
  - atividades de construção civil e reforma (pequenos e grandes geradores)
- Atividade de triagem:
  - Catadores;
  - Usina de reciclagem.

Inúmeros “*gaps*” foram constatados na gestão:

A) Falta de sistematização da gestão, segundo uma estratégia global capaz de disciplinar os procedimentos para controlar as ações e medir os resultados através de indicadores múltiplos de avaliação de desempenho.

B) Necessidade de fixar responsabilidade direta sobre a gestão de resíduos da Construção Civil sobre todo o arranjo físico previsto no fluxograma de Marques Neto (2003), o que significa:

- definirem-se funções e responsabilidades quanto à:
  - capacitações,
  - estrutura funcional e hierárquica,
  - fluxograma bem definido,
  - salário,
  - definirem-se locais de Ecopontos em áreas compatíveis com as atividades de movimentação, triagem, armazenagem e deposição, dimensionados realisticamente em função das demandas,
  - avançar nas práticas industriais da usina pelo emprego de sistemas de gerenciamento e controle da produção e de relacionamento com o mercado, através de práticas de *marketing* e de comercialização efetiva. Atuar estrategicamente com os conceitos de missão, objetivos e metas, ou seja, profissionalizar a atividade diretamente pelo município ou por terceiros. De modo geral, falta a consolidação das práticas e uma atuação com ritmo produtivo.

C) Programa Municipal de Gerenciamento de RCD:

- Limitado ao enunciado da Lei. Não se avançou no seu detalhamento na forma de um programa municipal estrategicamente estabelecido com visão, missão, objetivos e metas compromissadas por período.

D) Projetos de gerenciamento dos RCD dos grandes geradores:

Não se verificou a submissão de nenhum projeto específico, mesmo após a implantação de construções industrializadas no município.

E) Programa de conscientização ambiental para redução da geração dos RCD na fonte:

Não há registro de atividade neste sentido.

F) Cadastramento dos pequenos geradores:

Não há registro de cadastramento de pequenos geradores. Na prática, são mestres de obra, pequenas empresas de construção civil e empresas de demolição. As figuras 9 e 13 mostram o baixo nível de escolaridade e de capacitação dessas pequenas empresas.

#### G) Cadastro dos Transportadores:

O transporte de resíduos sólidos da construção civil se faz predominantemente por caçambas metálicas, podendo também ser feito por caminhões, carroças ou veículos próprios. Embora as empresas de transporte por caçambas sejam formalmente estabelecidas, sua atividade não é controlada pela Secretaria de Obras; existe um cadastro na Secretaria de Habitação, porém sem um controle efetivo, e isto facilita a informalidade da atividade.

Pode-se dizer que o transportador é o elemento-chave do controle da atividade do ponto de vista de gerenciamento estratégico e na situação atual esse controle não é rigorosamente estabelecido. Como os pontos de triagem e aterramento, os Eco pontos e os de usinagem são únicos, não há a preocupação com roteirização. O estado geral das caçambas não atende às normas de segurança, por exemplo, ausência de faixas reflexivas, ausência de coberturas, colocação de materiais que não são específicos da construção civil. Veja a figuras 14 a, b, abaixo.





Figura 14b – Demonstrativo da má utilização das caçambas

### **Gestão de Pessoas:**

Este aspecto reflete o tratamento que se oferece, gerencialmente, aos agentes individuais do processo, ou seja, ausência de formalismo na contratação de pessoas. No caso específico dos catadores, há uma discussão sobre a conveniência de se estabelecer uma cooperativa que traz descontentamento e inquietação.

Não há uso de EPI – Equipamentos de Proteção Individual – ou de uniformes ou equipamentos que facilitam o transporte individual de cargas e movimentação de resíduos. No aterro da voçoroca, constatou-se um ambiente de muita poeira, originada da



movimentação dos resíduos. O mesmo pode ser visto também no Eco ponto. Boa parte do pessoal pertence ao funcionalismo municipal. E, na usina, cerca de dezesseis operadores presidiários em recuperação, prestando penas alternativas para minimizar suas penas. Caracteriza-se, assim, uma atividade de grande importância ao desenvolvimento de estratégias sociais e ambientais, a merecer um tratamento especializado.

### **Gestão da Informação**

No arranjo físico da construção civil em São Carlos, ainda um conceito abstrato, existe um fluxo de materiais: matérias primas, componentes, acessórios, sobmontagens; um fluxo monetário, remunerando os bens e serviços; um fluxo de serviços especializados (ou não); e um fluxo de informações. Os primeiros representam a própria atividade da construção civil e demonstram diferentes estágios de maturidade em sua aplicação efetiva, desde o amadorismo até a excelência, em sua aplicação na produção enxuta e ágil em projetos de construção industrializada.

De modo especial, entretanto, o fluxo de informações que se desenvolve ao longo da cadeia produtiva, acha-se em situação de não sistematização, dispenso e contido forte e individualmente nos inúmeros agentes do processo. Especialmente, no que se refere aos procedimentos de resíduos sólidos da construção civil, o componente à jusante da cadeia produtiva percebe-se claramente uma dispersão e um baixo comprometimento de se executar de maneira disciplinada o que estabelece a legislação, o que caracteriza um estágio de incipiência apenas. Não se dispendo de informações sistematizadas, o processo gerencial de tomada de decisões fica prejudicado.

Falta disciplina no encaminhamento de RCD. De modo geral, podem-se observar, no ambiente urbano, verdadeiros depósitos de resíduos da construção civil que surgem de ações individuais como recorrências do baixo compromisso com o bem comum.

As Figuras 11a, 11b, 11c mostram os resultados dessa prática nociva. Renato Chimirri (2009, p.11), jornalista do jornal Primeira Página, bem caracteriza essa situação e noticia a existência do “programa saneamento para todos”, para o qual o PROHAB receberá o financiamento de R\$ 1 milhão para aplicação na divisão industrial (usina), sendo previsto oito Eco pontos para coleta de entulhos, localizados no Jardim Ipanema, Parque Primavera, Boa Vista, São Carlos III, São Carlos VIII, Douradinho, Paulistano e Jardim Maria Alice (Vila Marcelino), além de a aquisição de um galpão industrial a ser instalado na usina e da previsão de construção de um Centro de Educação Ambiental. Estas

localizações são decorrentes de decisões subjetivas e da disponibilidade de áreas livres mais que de um estudo tecnicamente desenvolvido segundo cargas de resíduos a serem agregados e distâncias e ainda podem não representar soluções de roteirização econômicas, o que dificultará a destinação otimizada. Os locais previstos localizam-se em regiões extremas e periféricas distantes de possíveis novos aterros e da atual localização da usina, sendo que a movimentação se fará, preponderantemente, pelas vias urbanas centrais.

Embora esse programa possa representar um avanço, em relação ao futuro, as questões organizacionais ainda estão por merecer melhor tratamento no que se refere a:

- estruturação formal de procedimentos;
- gestão de pessoas;
- gestão das informações;
- informatização dos processos e emprego de sistemas de roteirização otimizada (logística);
- emprego de novas tecnologias de construção enxuta e ágil para reduzir a geração do entulho;
- desenvolvimento de comunicação ao mercado e à comunidade;
- controle do processo mediante indicadores múltiplos de modo a se avaliarem as estratégias empregadas;
- definições de responsabilidades que devem suplantar mandatos governamentais, dados seus impactos sociais e ambientais.

Cabe estudo sobre a oportunidade de terceirização, sobre concessão pública ou administração indireta pela PROHAB.

## **5.6 Demanda e Oferta de Agregados para a Construção Civil no Município de São Carlos**

### **5.6.1. Demanda:**

Um indicador formal de novas obras da construção civil é estabelecido pelos processos encaminhados e aprovados junto a Secretaria de Habilitação e Desenvolvimento Urbano. Há que se considerar, entretanto, que nem todo processo aprovado venha a se converter em obra e que existe um significativo número de obras (5%) que são executadas sem a devida regularização. Atividades de manutenção predial, pequenas reformas com ou sem ampliação, moradias unifamiliares de periferia são exemplos típicos dessa ação

irregular. A Figura 15 a seguir apresenta essa evolução, num período de estabilidade e crescimento econômico do país.

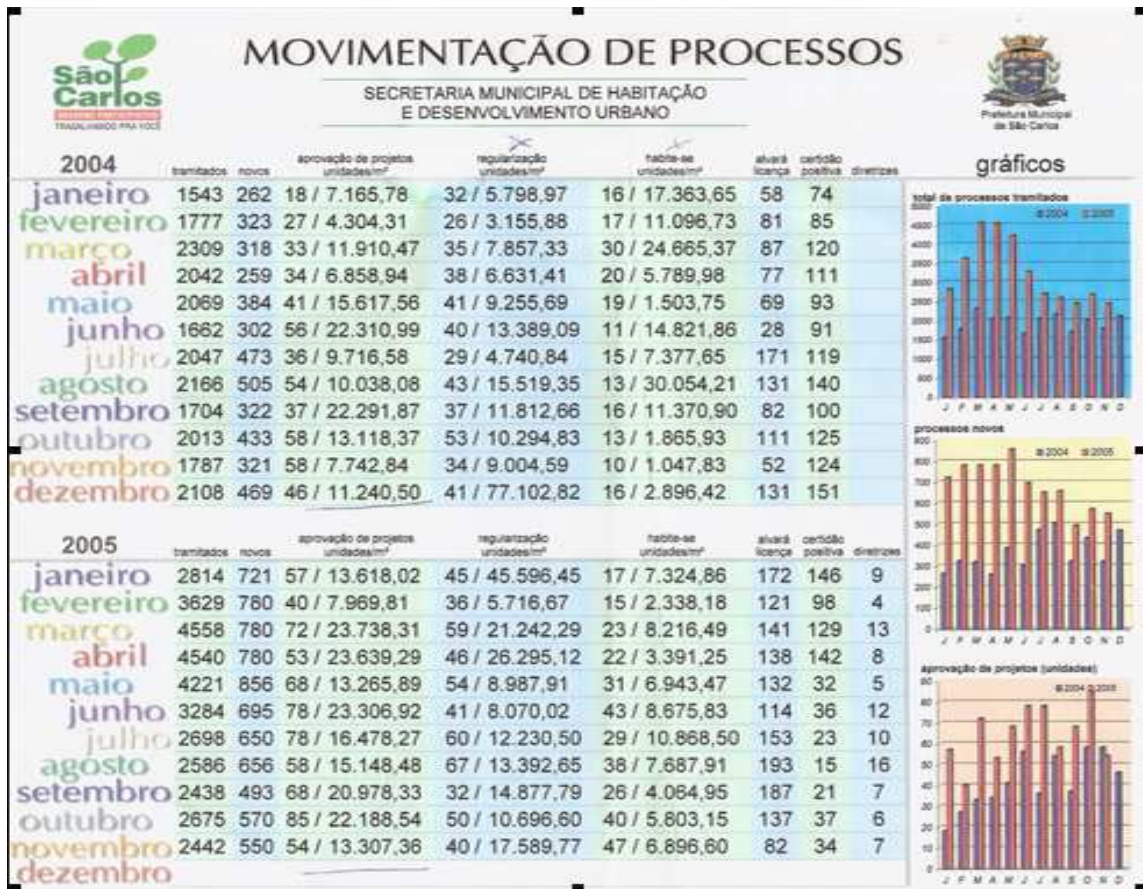


Figura 15 - Demonstrativo de Movimentação de Processos no Município de São Carlos em 2004 e 2005

Fonte: Fernandes, 2007

Uma síntese dos processos de construção no período 2004 e 2005, acha-se no quadro 9 a seguir:

**SÍNTESE DA MOVIMENTAÇÃO DOS PROCESSOS REFERENTES AO DOP-SMHDU**

|  |                     | Tramit. | Novos | Aprovados |            | Regularização |            | Habite-se |            | Licença |
|--|---------------------|---------|-------|-----------|------------|---------------|------------|-----------|------------|---------|
|  |                     |         |       | (un)      | (m²)       | (un)          | (m²)       | (un)      | (m²)       |         |
| <b>2004</b><br>(jan-dez)                   | <b>total</b>        | 23.227  | 4.371 | 456       | 142.316,29 | 449           | 174.563,46 | 196       | 129.864,28 | 1.078   |
|  | <b>média mensal</b> | 1.935   | 364   | 38        | 11.859,69  | 37,4          | 14.546,00  | 16,3      | 10.822,00  | 89,83   |
| <b>2005</b><br>(jan-dez)                   | <b>total</b>        | 38.454  | 8.071 | 790       | 207.731,64 | 583           | 193.437,02 | 355       | 77.794,06  | 1.684   |
|  | <b>média mensal</b> | 3204    | 672   | 66        | 17.310,97  | 48,5          | 16.119,75  | 29,6      | 6.482,83   | 140,30  |
| <b>Taxa de crescimento (2004-2005) (%)</b> |                     | 65,5    | 84,6  | 73,0      | 45,0       | 29,8          | 10,8       | 81,0      | -40,0      | 56,2    |

Quadro 9 – Síntese da movimentação dos processos referentes ao DOP-SMHDU

Fonte: Fernandes, 2007

Estendendo-se o olhar sobre as atividades de pavimentação e manutenção da malha viária, outra importante geradora de resíduos, cabe destacar que o município conta com uma malha viária de 800 Km dos quais 768 Km estão pavimentados (96%), restando 32 Km não pavimentados. Isso representa uma área de 256.000,00 m<sup>2</sup> por ano. No que se refere ao consumo de agregados, o município de São Carlos, com seus 220.000 habitantes e sendo um pólo de concentração urbana em expansão, consome cerca de 250.000 m<sup>3</sup> de agregados da construção nos vários setores, entre os quais os artefatos de cimento: postes, tubulões de água pluvial, guias de meio-fio etc.

### 5.6.2 – Oferta de agregados

A oferta de agregados à construção civil em São Carlos provém de suas mineradoras, em decorrência de suas potencialidades e dos custos de transporte, parcela industrializada para acabamento, sua origem preponderantemente fora do município. A produção e geração de agregados ocasionam também resíduos sólidos. Como referência, cabe destacar que, segundo a ANEPAC (2006), na França, 35% da quantidade produzida de agregados são destinados à construção de prédios, sendo a metade para moradias; 45% vão para a construção de novas vias públicas e manutenção das existentes; o restante, 20% são utilizados em outros tipos de construções. Metade da produção é consumida na preparação do concreto usado para vários fins e, da outra metade, uma parte é consumida na mistura com o betume (concreto asfáltico) e a outra consumida *in natura* (base de pavimentação, enrocamento, lastro etc.). A construção de moradias consome de 100 a 300 toneladas de agregados; um prédio (hospital, escola etc.), de 2.000 a 4.000 toneladas; um quilômetro de via férrea consome em torno de 10.000 t e um quilômetro de autoestrada, cerca de 30.000t.

A produção de agregados para a construção civil está disseminada por todo território nacional, segundo a seguinte distribuição:

Tabela 6 – Produção de agregados para a construção civil em alguns estados Brasileiros

| CIDADES        | PORCENTAGEM (%) |
|----------------|-----------------|
| São Paulo      | 30              |
| Minas Gerais   | 12              |
| Rio de Janeiro | 09              |

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| Paraná            | 07             |
| Rio Grande do Sul | 06             |
| Santa Catarina    | 04             |
| Outros            | 32             |
| <b>Total</b>      | <b>100 (%)</b> |

Pesquisa realizada por Fernandes (2007) relativa ao período de março de 2005 a julho de 2006, junto às principais empresas mineradoras do município de São Carlos, levando em conta suas áreas e os materiais extraídos, permitem, com base em seus respectivos processos de licenciamento para o exercício de suas atividades, conhecer o total de empresas licenciadas: 13, sendo prática comum solicitar com frequência, alterações em sua razão social e solicitação em licenciamento para vários projetos em um mesmo município. O Quadro 10 a seguir, fornecido pela CETESB-Araraquara, indica essas empresas e os materiais processados.

| MINERADORA SÃO CARLOS<br>Razão Social | Endereço                              | Atividade             | LO    | DATA/VENC  |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------|------------|
| Argamix Mineração Ltda                | Rod. SP- 215 Km 154                   | Secagem de areia      | LO    | 30/06/2008 |
| Aristides de Araújo - ME              | Rod. Washington Luiz, Km 225          | Extração Arenito      | CDLI  |            |
| Empresa de Mineração Brissolare Ltda  | Rod. São Carlos/Rib. Bonito Km 10     | Benef. Areia cascalho | LP/LI | DEPRN      |
| Empresa de Mineração Brissolare Ltda  | Leite do Rio Mogi Guaçu S/N           | Extração Areia        | LP/LI | DEPRN      |
| Ind. E Com. Pedras Piccinin Ltda - ME | Rod. Washington Luiz, Km 255          | Britagem Pedras       | LP/LI | DEPRN      |
| Migliato & Migliato Ltda ME           | Rod. Washington Luiz, Km 225          | Extração Arenito      | LO    | 23/08/2008 |
| Migliato & Migliato Ltda ME           | Rod. Washington Luiz, Km 224          | Extração Arenito      | LO    | 23/08/2008 |
| Mineração Itaporanga Ltda             | Rod. SP- 215 Km 154                   | Extração Areia        | LO    | 17/12/2006 |
| Mineração Mirim Ltda - ME             | Fazenda Falcão -Zona Rural            | Extração Pedras       | LO    | 06/03/2006 |
| Mineração São Carlos Ltda             | Fazenda Bela Vista - Zona Rural       | Extração Areia        | LO    | 06/03/2006 |
| Norberto Aparecido Barbosa Me         | Rod. Washington Luiz, Km 224          | Extração Arenito      | LO    | 31/08/2008 |
| Pedreiras Bandeirantes Ltda ME        | Sítio Capão Preto-Dist. Água Vermelha | Britagem Pedras       | LO    | 28/08/2006 |
| Pedreiras Migliato Ltda ME            | Rua General Osório, 97                | Extração Pedras       | LO    | 15/02/2008 |
| Transportadora Ceú Rosa               | Fazenda Pedrinhas                     | Extração de Areia     | LO    | 08/04/2007 |
| Walter Sgobbi ME                      | Estrada Municipal Scarlos/Rincão      | Benef. Areia cascalho | LO    | 23/06/2006 |
| Waldemar Rodolfo da Silveira Me       | Rod. Washington Luiz, Km 225          | Extração Pedras       | CDLI  |            |

#### Quadro 10 - Relação de empresas mineradoras licenciadas no município de São Carlos e seus respectivos materiais

Fonte: Fernandes (2007)

Com vistas a se pesquisar a efetividade dos instrumentos legais aplicáveis e o pleno exercício da função: controle, de responsabilidade direta da municipalidade e da Defensoria Pública, foram obtidas as seguintes informações:

- Secretaria do Meio Ambiente Municipal:

- existência de cadastro com a inscrição de 18 empreendimentos minerários.

O processo de licenciamento inicia-se neste órgão a partir da análise da documentação relativa ao atendimento dos requisitos para obtenção de alvará para uso do solo.

- Ministério Público Estadual:

- levantamento das empresas que foram ou estão sendo processadas por infringirem as leis ambientais e a natureza das penas aplicadas, como a ação coercitiva para reparar os danos ambientais provocados por suas atividades de extração.

- DNPM:

- Segundo o Cadastro Mineiro do DNPM, existem 37 empresas que atuam no setor minerário e em consequência, possuem processos junto a esse órgão.

O quadro 11 apresente a situação legal dessas empresas.

| Número de Títulos | Requerimento de Lavra | Requerimento de Pesquisa | Licenciamento | Concessão de Lavra |
|-------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|--------------------|
| 71                | 06                    | 05                       | 17            | 02                 |

Quadro 11 - Cadastro Mineiro do Município de São Carlos-SP

Fonte. DNPM *on line*, em 10/11/2007.

- CETESB – Araraquara:

Apenas 13 empresas possuem processos de licenciamento para suas atividades e estão registradas junto a esse órgão público.

O processo de licenciamento ambiental é obrigatório para as empresas que fazem a retirada das substâncias minerais do solo e do subsolo e possuem importantes instrumentos legais de monitoramento da degradação ambiental, como o Plano de Controle Ambiental (PCA) e o Relatório de Controle Ambiental (RCA). Além dos documentos já relacionados, os processos de licenciamentos contêm o Memorial de Caracterização do Empreendimento (MCE), que apresenta em formulário padrão as principais características do empreendimento, como a área objeto de pedido de licença e os produtos e rejeitos finais, registro de contatos ente a CETESB, o solicitante e os diversos órgãos envolvidos, laudos e vistorias da CETESB, do DEPRN e da Polícia Ambiental; solicitação e concessão de licenças de instalação e funcionamento dos empreendimentos. (FERNANDES, 2008)

Como indicado, o levantamento aponta que dentro do universo de 37 empresas, e 71 títulos, apenas 18 empresas possuem cadastro na SMA (Secretaria do Meio Ambiente), órgão municipal que por sua característica atua no setor minerário. Destas, só 13 possuem as devidas licenças da CETESB.

As substâncias minerais mais exploradas, em ordem decrescente, são: areia, água mineral e argila. A areia e a argila pertencem à classe de substâncias minerais para construção civil. Assim, a indústria da construção civil é a maior consumidora dos bens minerais extraídos na região. Secundariamente, são explorados basalto para brita e cascalho, todos, direcionados para a indústria da construção civil.

## CONCLUSÃO

O tratamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil - RCD, embora conte com os instrumentos legais altamente moderno para a implementação efetiva e consolidação no município, acha-se em uma fase incipiente de implantação, necessitando de investimentos e de ações dentro de uma adequada perspectiva estratégica envolvendo toda a cadeia produtiva mapeada no início do capítulo.

Deste estudo, observa-se que existe a necessidade de investimentos e melhorias através de ações que devem ser levadas em conta, tais como:

1- Por se tratar de assunto multidisciplinar, os RCDs geram grande confusão na estrutura organizacional da Prefeitura Municipal, por não haver uma centralização nas informações, cada secretaria age conforme lhe convém.

Para sanar estes desencontros, ou melhor, ausência de informações, a Prefeitura Municipal está implantando uma Coordenadoria do Meio Ambiente, conforme o fluxograma de fls. 110, que administrará o assunto referente ao meio ambiente e o direcionará de forma adequada para as secretarias, tendo assim os mesmos objetivos e iniciativas.

Tal Coordenadoria trará ao município grandes vantagens, principalmente ao que se refere o plano de ações relativo aos RCDs, direcionando e coordenando as secretarias, que terão objetivos em comum, sem que haja desencontros nas ações.

Por exemplo, a secretaria municipal de obras, realizará programas de mapeamento e desenvolvimento de áreas, medidas educacionais para o trato do meio ambiente, a secretaria de habitação cuidará dos catadores, criando cooperativas de trabalhos.

2- Promover a “cultura da sustentabilidade” no município, como uma dimensão necessária não só ao respeito ambiental, mas como componente de atratividade de novos investimentos. De modo especial em relação ao tratamento de RCD e à educação dos agentes envolvidos com estes resíduos;

Para a implantação desta promoção deve ser levado em consideração o fato de que leva-se muito tempo para mudar a cultura local, por isso o investimento em ações dentro das escolas infantis se faz necessária, começando pelas crianças e jovens e depois estendendo-se para os adultos.

Somente com a “cultura da sustentabilidade” a pino, intrínseca na cabeça dos agentes envolvidos com a sistemática dos RCDs terão força à mudança estrutural e



conceitual, melhorando o sistema dos RCDs como um todo, principalmente as idéias de tratamento do assunto, que necessitam de reformas.

3- Criar mecanismos de incentivo à prática das ações projetadas, como a adoção de um cartão de relacionamento, capaz de oferecer pontuação e incentivo às boas práticas *Customer Relationship Management* (CRM), ou seja, gerenciamento do relacionamento com os clientes, prestigiando cada entrega no local pré-determinado;

Voltada a prestigiar quem faz a coisa certa, esta medida deverá ser adotada pela Coordenadoria do meio ambiente, incentivando quem produz os RCDs e entrega nos locais adequados e principalmente os transportadores que são as peças fundamentais neste processo.

4- Criar incentivos e mecanismos de fomento à aquisição de equipamentos dedicados ao armazenamento intermediário e de transporte de resíduos;

Tal medida se faz necessária, pois São Carlos possui uma extensão territorial grande, restando muitas vezes inviável o transporte dos RCDs para determinadas áreas.

Assim, o município deverá criar um sistema de Eco pontos por bairro, que após o descarte ali descarregaria em uma grande galeria, como é o caso da Voçoroca localizada no bairro Cidade Aracy.

Desta forma, haveria perfeita adequação dos locais de descarga dos RCDs, aliados com o transporte adequado das empresas de caçambas e de tração animal.

Ademais, as caçambas deveriam ter tampas para que somente os RCDs fossem ali armazenados, sem que a outros tipos de resíduos fossem descartados.

Tal incentivo deverá estender-se ao transportador, que orientar o produtor destes resíduos ao correto descarte de material, nas caçambas chegaria ao ponto de descarte com os materiais bem divididos, pela classificação do CONAMA, diminuindo o trabalho dos agentes ou cooperados.

5- Promover o domínio da gestão enxuta e ágil, prestigiando o planejamento, a padronização dos elementos constitutivos, as ferramentas com vista à melhoria da qualidade e da produtividade do setor, o que reduzirá sensivelmente a produção de desperdícios;

Tal medida resta a Coordenadoria do Meio Ambiente aplicar, no sentido de facilitar o tratamento adequado ao sistema gerencial dos RCDs, planejando e após coordenando a aplicação do plano, de cada item ali desenvolvido

6- Capacitar os agentes do processo de construção civil não só de execução como gerenciamento e controle.

Esta é a fundamental medida, pois a longo prazo aliará com a mudança da “cultura da sustentabilidade”, especificada acima no item 2, e como consequência, desenvolverá nos agentes instruídos educacionalmente, novas idéias para a reutilização, armazenamento, desperdícios, transportes dos RCDs.

7- Criar locais adequados e mão-de-obra capacitada para receber os resíduos e dar a devida destinação, tanto pela reutilização do material quanto à sua reciclagem.

Intimamente ligada ao item 04 acima, esta medida se faz necessária para que os RCDs tenham tratamento adequado e a correta destinação, pois como visto 95% dos matérias podem ser reutilizados, basta a correta tecnologia e investimento para isso.

8- Exigir dos transportadores a triagem dos materiais para o descarte, triagem que deverá seguir a resolução CONAMA 307. Tal exigência poderá ser feita com a cobrança da caçamba, desta forma a caçamba já com a triagem teria preço inferior a caçamba sem a realização de triagem.

Desta forma, para a efetividade dos atos normativos faz-se necessário um adequado relacionamento das atividades da justiça brasileira, da sociedade e das instituições empresariais como partes interessadas no processo, além dos agentes públicos para manter o poder de polícia e dando as diretrizes para ações positivas.

As conclusões acima poderão subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas mais assertivas na busca por um melhor e mais adequado questionamento das questões ambientais, em todos as esferas das sistemática abordada ao longo do trabalho.

## REFERÊNCIAS

AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas para o meio ambiente e desenvolvimento**. Rio de Janeiro, 1992.

AGOPYAN, V.; JOHN, V. M. **Reciclagem de Resíduos da Construção Civil**. In: Artigo da Escola Politécnica da USP. Departamento de Construção Civil, São Paulo, 2000.

ALMEIDA, F. **O negócio da Sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2002.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. 6. ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2002.

ANGULO, S. C. *et al.* Desenvolvimento de novos mercados para a reciclagem massiva de RCD. In: SEMINÁRIO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL. CT – 206, 5, 2002, São Paulo. Anais...São Paulo-SP: IBRACON, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Sistemas de Gestão Ambiental** – Especificações e Diretrizes para Uso. NBR ISO 14001. Rio de Janeiro, 2005.

BNDES - Organizações das Nações Unidas – **United Nations Workshop on Environmental Accounting and Reporting for Environmental Costs and Liabilities**. Rio de Janeiro. Nov.1998.

BRANDÃO, C. R. **Repensando a Pesquisa Participante**. 2. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. **Código civil**. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

BRASIL. **Resolução nº 307, de 5 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil**. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, 2002.

BRITO, J. A. **Cidade versus entulho**. In: SEMINÁRIO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2, 1999. **Anais...** São Paulo: Comitê Técnico CT206 Meio Ambiente (IBRACON), 1999. p. 56-67.

CARELI, E. D. **A Resolução CONAMA 307/2002 e as Novas Condições para Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição**. 2008. Dissertação (Mestrado) - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, CEETPS. São Paulo, 2008.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Resoluções SMA nº 18**. Disponível em:<[http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/2008\\_Res\\_SMA\\_18.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/2008_Res_SMA_18.pdf)>. Acesso: em 3 nov. 2008.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Resoluções SMA nº 26.** Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/2008\\_Res\\_SMA\\_26.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/2008_Res_SMA_26.pdf)>. Acesso: em 3 nov. 2008.

CHEHEBE, J. R. B. O ciclo de vida dos produtos. **Revista CNI**, n. 305, p. 22-28, fev. 1998.

CHIAVENATO, I. **Teoria geral da administração**. v 1. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

CHUNG, S.-S.; LO, C. W. H. Evaluation sustainability in waste management: the case of construction and demolition, chemical and clinical wastes in Hong Kong. *In: Resources, Conservation and Recycling*. n. 37, 2003.

CIB. **Agenda 21 for sustainable construction in developing countries: a discussion document**. South Africa: 2002, p. 82.

COLENCI Jr. A.; PADRONI, R. M. **Inovação Produtiva e Competitividade Sistêmica**. São Carlos – SP: Broch, 2007.

COLENCI JR. A.; YOSHITAKE, M.; HERMOSILLA, J. L. G. **Avaliação de Desempenho por Indicadores Múltiplos**: uma abordagem ampliada. CONGRESSO BRASILEIRO DE CONTABILIDADE, 2000, Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre-RS, 2000.

COLENCI JR., A.; GUERRINI, F. M. Organizações Voltadas à Aprendizagem. *In: CAVALCANTI, M. (org.) Gestão Estratégica de Negócios*. 2. ed. São Paulo-SP: Thonson-Learning., 2007.

COLENCI JR. A.; GUERRINI, F. M. Gestão da Produtividade e Competitividade. *In: Gerenciamento da Construção Civil*. São Carlos-SP: EESC-USP, 1998. Projeto Reenge(1998). p. 159-207.

COLENCI JR., A. Uma Revisão Necessária sobre a Efetiva Contribuição da Maior Produtividade na Qualidade de vida do Trabalhador. *In: A Nobreza da Emoção*. 2. ed. São Paulo-SP: Copidart, 2004, p. 141-145.

COLENCI NETO, A. **Proposta de um modelo de referência para desenvolvimento de software com foco na certificação do MPS. BR. 2008**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, EESC-USP, 2008.

COLENCI, P. L. Administração Econômico-Financeira. *In: Empreendedorismo Estratégico*. São Paulo-SP: Cengage-Learning, 2008. cap. 10.

COSTA, L. F. **Estratégia Ambiental na Indústria da Construção Civil: um Estudo sobre os fatores direcionadores de percepção ambiental de construtores de imóveis**.

2005. 73 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal-RN, 2005.

CURWELL, S.; COOPER, I. **The implications of urban sustainability. Building Research and Information.** v. 26, nº1, 1998. p. 17-28.

DEGANI, C. M. **Sistema de Gestão Ambiental em Empresas de Construtoras de Edifícios.** 2003. p. 223, Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – USP, São Paulo-SP, 2003.

DEMO, P. **Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

DIAS, E G. C. S. **Avaliação de Impacto Ambiental de Projetos de Mineração no Estado de São Paulo: A Etapa de Acompanhamento.** 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2001.

DRUCKER, P. F. **Administrando para o Futuro: os anos 90 e a virada do século.** 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1996.

UNITED STATES OF AMERICA. EPA - Environmental Protection Agency - United States of America. *In: Characterization of building – Related construction and demolition debris in the United States.* Report in. EPA 530-R-98-010. [Monografia on line]. 1998. Disponível em: <<http://www.epa.gov>>. Acesso em: 18 ago. 2008.

ESCRIVÃO FILHO, E. (editor). **Gerenciamento da Construção Civil. São Carlos\_SP: EESC-USP.** Projeto Reenge (CNPq). 1998.

FERNANDES, A. L. **Oferta e Demanda de Agregados para a Construção Civil no Município de São Carlos-SP.** 2007. Tese (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Ambiental). Centro Universitário de Araraquara, UNIARA, Araraquara-SP, 2007.

FERREIRA, A. C. S. **Contabilidade Ambiental: Uma Informação para o Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo-SP: Atlas, 2003.

FORMOSO, C. T. *et al.* **Desenvolvimento de um sistema de indicadores para benchmarking na construção civil:** utilizando uma abordagem de aprendizagem. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 4; ENCONTRO LATINOAMERICANO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2005. **Anais...** Porto Alegre-RS: UFRGS, out. 2005.

FRESCA, F. R. C. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física.** 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, EESC-USP, São Carlos-SP, 2007.

FUZARO JR., A. C. **A Contabilidade Ambiental como Ferramenta de Gestão.** 2004. Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Moura Lacerda. Ribeirão Preto-SP, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

GUNTHER, W. M. R. Minimização de resíduos e educação ambiental. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA, 7, 2000, Curitiba. Anais... Curitiba-PR: UFPR, 2000.

GUARALDO, M. *et al.* Paredes Bem Executadas. *In*: **Construção: do Começo ao Fim**. São Paulo-SP: Casa Dois, 2008.

HERRMANN, H. Legislação Mineral, Ambiental e Tributaria. *In*: TANNUS, M. B. *et al.*(Org.) **Agregados para a Construção Civil no Brasil**. Belo Horizonte-MG: CETEC, 2007.

HERRMANN, H. Demonstração de uma casa popular construída à base de materiais de ordem mineral, Notas de Aula, 2007.

HEINECK, L. F. M. **Gerenciamento de Empreendimentos**: notas de aula. Florianópolis-SC: CPGEPS;UFSC, 2000, p.77.

INSTITUTO HUMANISTAS UNISONOS – REVISTA ON LINE. **Um desenvolvimento sustentável é possível**: Entrevista com Marcel Bursztyn realizada 6 jun. 2006. Disponível em:<[http://www.unisonos.br/ihu/index.php?option=com\\_noticias & Itemid=18&task=detalhe&ide=1468](http://www.unisonos.br/ihu/index.php?option=com_noticias&Itemid=18&task=detalhe&ide=1468)>. Acesso em: 21 fev. 2008.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas, pesquisa realizada no site [www.ipt.br](http://www.ipt.br), acesso em 03/11/2008.

JOHN, V. M. Panorama sobre a reciclagem de resíduos na construção civil. *In*: SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2, 1999. **Anais...** São Paulo-SP: IBRACON, 1999, p.44-55.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil**: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. 102p. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, EP – USP, São Paulo-SP, 2000.

JOHN V. M. **Desenvolvimento sustentável, construção civil, reciclagem e trabalho multidisciplinar**. Disponível em:<<http://www.reciclagem.pcc.usp.br/incluir1.htm>>. Acesso em: 17 ago. 2008b.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Organizações Orientada para a Estratégia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

\_\_\_\_\_. **A Estratégia em Ação**: Balanced Scorcard. Rio de Janeiro: Campus. 1997.

KELSEN, H. **Teoria Pura do Direito**. Coimbra: Armênio Amado Editor/ Sucessor,1979.

KINLAW, D. C. **Empresa Competitiva e Ecológica**: desempenho sustentável na era ambiental. São Paulo: Makron Books, 1997.

KOTLER, P. **Administração de Marketing Pretince Hall**. 10. ed. São Paulo: 2000.

LEITE, J. I. P.; OLIVEIRA, F. G. **Plataforma de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas**. Natal-RN: CEFET, 2001.

LEVY, S. M. **Reciclagem do entulho da construção civil, para utilização com agregados para argamassas e concretos**. São Paulo, 1997. 147p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

LOBO, F. **Como recriar a realidade**. São Paulo-SP: Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas. n. 11, p. 18-27, ago. 2007.

LOPES, H. **Perfil de competências dos licenciados em engenharia do IST**. Disponível em: <<http://secreta.ist.utl.pt/gep/inicio.htm>>. Acesso em: 22 ago. 2005.

MATTAR, H. **Os novos desafios de Responsabilidade Social Empresarial**. São Paulo-SP: Reflexões – Instituto Ethos, ano 2, n. 5, jul. 2001.

MAIMON D. **ISO 14000 – Passo a Passo da Implementação nas Pequenas e Médias Empresas**. Rio de Janeiro: QualityMark Editora, 1999.

MARQUES NETO, J. C. - Diagnóstico para Estudo de Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição do Município de São Carlos-SP, São Carlos – SP, 2003, Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

\_\_\_\_\_. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Carlos, SP, Ed. RIMA, 2005, 162p.

MASSUKADO, L. M.; SCHALCH, V. Simulação no Ensino de Engenharia: Avaliando a Aplicação do Software SINGERE sob o Paradigma do “Aprender a Aprender”. **Ver. o ensino de Engenharia**. v. 26, 2007, n. 2, p.40-46.

MASSUKADO, L. M. e OLIVEIRA, G. S. e ZANTA V. M. Simulação no Ensino de Engenharia Avaliando a Aplicação do Software SINGERE. Simulação para a Gestão dos Resíduos. **Manual do Usuário**. São Carlos-SP: EESC-USP, 2004.

MEDEIROS, F. Resíduos da Construção. **Revista Meio Ambiente**. p. 112-115, mai./jun., 2001.

MELLO, C. A. B. **Curso de Direito Administrativo**. 14. ed. São Paulo-SP: Malheiros Editores, 2002.

MENDES, A. D. Breve itinerário dos ecossistemas à ecopoesia. In: BURSZTYN, M. **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 1993, p. 11-28.

MIRANDA, L.; SELMO, S. Argamassa com Areia de Entulho Reciclado. **Revista TECNE**, São Paulo, p. 68-71, mai., 2003.

MILARÉ, E. Direito do Ambiente. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, v. 18. 2001.

MORAES, A. **Constituição do Brasil**: interpretada e legislação constitucional. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, L. C. S. **Curso de Direito Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004.

MURAKAMI, E. RIBEIRO, L.C.M., CUGNASCA, C.E., SARAIVA, A.M. An Infrastructure for Development of Information Systems for Precision Agriculture. 6th International Conference on Precision Agriculture and Others Precision Resources Management. Minneapolis, Minnesota, USA. July, 2002.

MURAKAMI, S. *et al.* **Sustainable Building and Policy Design**. Tokyo: Institute of International Harmonization for Building and Housing, 2002.

NERY JUNIOR, N. **Responsabilidade civil e meio ambiente**. Revista do Advogado, São Paulo, v. 37, 1996.

\_\_\_\_\_. **Princípios do Processo Civil na Constituição Federal**. São Paulo: RT, 2002, p. 43.

NÍTOLO, Miguel. Construção civil: a aventura do tijolo alternativo. **Revista Problemas Brasileiros**. n. 391, p. 28-32. jan./fev., 2008

OH, D. Y.; GONÇALVES, V. C.; MIKOS, W. L. Análise da Situação da Destinação dos Resíduos Sólidos Oriundos da Construção Civil em Curitiba e Região Metropolitana. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23, 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto-MG, 2003.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo-SP: Pioneira, 2002.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Contabilidade da gestão ambiental**: procedimentos e princípios. Nova Iorque: ONU, 2001.

OZEAS, S. J. **Código de Águas Minerais**: Legislação Extravagante. São Paulo: Iglu, 2000.

PAIVA, P. R. **Contabilidade Ambiental**: Evidenciação dos Gastos Ambientais com Transparência e Focada na Prevenção. São Paulo-SP: Atlas, 2003.

PICCHI, F. A. **Programação de Obras** - uma abordagem sobre Técnicas de Programação e Uso de Softwares. 1988. 144 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade do São Paulo, EESC-USP, São Carlos-SP, 1988.

\_\_\_\_\_. A. **Sistemas da Qualidade: Uso em Empresas de Construção de Edifícios**. 1993. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo USP, São Paulo-SP, 1993.



PARDINI, F. **Uma Evolução a Sustentar**. São Paulo: Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, n. 11, p. 12-17, ago. 2007.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 189p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, EP-USP, São Paulo-SP, 1999.

\_\_\_\_\_. Gestão dos resíduos de construção e demolição em áreas urbanas – da ineficácia a um modelo de gestão sustentável. In: **Reciclagem de Entulho para a produção**. Salvador: EdUFBA, 2001.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. **L Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. v. 1. Brasília: CAIXA, 2005. 196 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS. Disponível em: <<http://ped.linkway.com.br/cpub/pt/informacoes/dados.php>>. Acesso em: 2 jun. 2008.

REIS, M. J. L. Gestão Ambiental: compromisso da empresa. **Gazeta Mercantil**. São Paulo, abr. 1996. Suplemento.

REIS, E. **Estatística multivariada aplicada**. Lisboa: Edições Sílabo, LDA, 1997.

REPORT TO DGXI EUROPEAN COMMISSION. **Construction and Demolition Waste Management Practices and Their Economic Impacts**. United Kingdom, 1999. Symonds Group in Association With Argus, CDWI and PRC Bouwcentrum. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/cdw/cdw\\_chapter7-10.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/cdw/cdw_chapter7-10.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2008.

**REVISTA DE MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL**. Edição especial, n. 49, Ano VIII., São Paulo-SP, mai./jun. 2004.

ROODMAN, D. M.; LENSSEN, N. **A Building revolution**: how ecology and health concerns are transforming construction. Worldwatch Paper 124. Disponível em: <<http://www.worldwatch.org/pubs/paper/124/>>. Acesso em: mar. 2007.

SÁ, A. L. **A função social do contabilista**. **Revista Mineira de Contabilidade**. Belo Horizonte-MG: n. 3, p. 24-27, abr./jun., 2001.

SACHS I. **Estratégias de Transição para o Século XXI**: desenvolvimento e Meio Ambiente. São Paulo-SP: Stúdio Nobel/Fundap, 1993.

SANTOS, T. C. F. **Agricultura Familiar e Gestão Ambiental** – Estudo de Caso do Assentamento Pedro Branca em São Paulo do Potengi/RN. 2001. 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal-RN, 2001.

SANTOS, F. M. **Aplicação de métodos geofísicos no estudo da contaminação das águas subterrâneas no lixão da Cuiabá-MT**. 2005. 88 p. Dissertação (Mestrado em Física e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Mato Grosso, UFMT, Cuiabá-MT, 2005.

SANTOS, M. **A urbanização desigual**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1982.

\_\_\_\_\_. **Espaço e sociedade**. Petrópolis: Vozes, 1979.

SARDÁ, M. C. **Diagnóstico do Entulho gerado no município de Blumenau-SC: Potencialidades de uso em obras públicas**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, PPGEC-UFSC, Florianópolis-SC, 2003.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Governo do estado institui Selo Verde para produtos que respeitam a natureza**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov/not2105c.htm>>. Acesso em: 30/02/2009.

SEO, E. S. M.; KULAY, L. A. Avaliação do Ciclo de Vida: Ferramenta Gerencial para a Tomada de decisão. **INTERFACEHS - Revista Gestão Integrada em saúde do Trabalho e Meio Ambiente**. v. 1, n. 1, art. 4, ago. 2006.

SILVA FILHO, A. F. **Gestão dos Resíduos Sólidos das Construções Prediais na Cidade de Natal-RN**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Mestrado, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal-RN, 2005.

SILVA, J. A. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. 27. ed. São Paulo: Editora Malheiros, 2006. (Orelha do Livro).

SILVA, E. L. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed.– Florianópolis-SC: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO (SINDUSCON-SP). Disponível em: <[sindusconsp@sindusconsp.com.br](mailto:sindusconsp@sindusconsp.com.br)>. Acesso em: 2 jun. 2008.

SJÖSTRÖM, C. Durability and Sustainable use of building Materials. *In: Sustainable use of Materials*. London: J.W. Liewellyn & H. Davies Editrs, 1992.

\_\_\_\_\_. **Service life os the building. Application of the performance concept in building**. Tel Aviv: CIB, 1996.

SCHENINI, P. C.; COSTA, A. M.; CASARIN, V. W. Unidades de Conservação: Aspectos Históricos e sua Evolução. IN: COBRAC - CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO-UFSC. 2004, Florianópolis. Anais. Florianópolis, 2004.

SLACK, N. *et al.* **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SOLANO, R. S. **Curva ABC de fornecedores: uma contribuição ao planejamento, programação, controle e gerenciamento de empreendimentos e obras**. 2003. 167 p. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção )** - Programa de Pós-Graduação em

**Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, PPGE/UFSC, Florianópolis-SC, 2003.**

TEIXEIRA, S. F.. O Meio Ambiente. **Revista Consulex**, São Paulo-SP, n. 46, ano IV, out. 2000.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 4. ed., São Paulo: Editora Cortez, 1988, 108p.

TRIGUEIRO, A. **Meio Ambiente no Século 21**. 4. ed. São Paulo: Autores Associados, 2005.

VALENÇA, M. Z., WANDERLEY L. S. O., MELO I. V. **Gestão dos Resíduos Sólidos da Construção Civil**: por uma prática integrada de sustentabilidade empresarial. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26, 2006, Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza-CE, out. 2006.

VÁZQUEZ E. Introdução. In: **Projeto Entulho Bom. Reciclagem de Entulho para a produção de materiais de construção**. Salvador-BA: EdUFBA, 2001. p. 22-25.

VENDRAME, A. C. Perícia ambiental: Uma Abordagem Multidisciplinar. In: CUSTÓDIO, H. B. **Responsabilidade civil por danos ao meio ambiente**. Campinas-SP: Millenium, 2006, p. 838.

XAVIER, L. L. **Diagnóstico do resíduo da construção civil na cidade de Florianópolis**. 2001. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

ZORDAN, S. E. **A Utilização do Entulho como Agregado na Confeção do Concreto**. 1997. 150 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento e Meio Ambiente) – Universidade de Campinas, UNICAMP, Campinas-SP, 1997.

\_\_\_\_\_. **Entulho da Construção Civil. Projeto Reciclagem Escola Politécnica da USP**. Disponível em: <<http://www.profcupido.hpg.ig.com.br/entulho.htm>>. Acesso em: 17 ago. 2008.

## GLOSSÁRIO

**Gestão** – como o esforço e as ações globais para uma atuação nos níveis superiores da organização, nos planos estratégicos para o estabelecimento de políticas e tomada de decisões de abrangência sistêmica.

Compreende a análise macro e microambiental, a projeção de cenários e o alinhamento com políticas de Estado.

**Gerenciamento** – como as ações nos planos táticos e operacional, com vistas a atingir os resultados: objetivos e metas, estrategicamente projetados e avaliados. Compreende a antecipação, planejamento, coordenação, comando, execução, controle e retroação.

**Análise** – compreende o exame detalhado das partes componentes de um todo, segundo a visão sistêmica. A decomposição de subsistemas e o estudo de seus agentes constituintes, seus papéis e seus mecanismos de integração.