UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

GESTÃO PÚBLICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM ARACAJU: UM DESAFIO AMBIENTAL

Autora: Denisia Araujo Chagas Tavares

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Oliveira Lacerda de Melo

Fevereiro, 2007
São Cristóvão - Sergipe
Brasil

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

GESTÃO PÚBLICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM ARACAJU: UM DESAFIO AMBIENTAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Autora: Denisia Araujo Chagas Tavares

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Oliveira Lacerda de Melo

Fevereiro, 2007
São Cristóvão - Sergipe
Brasil

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Tavares, Denisia Araujo Chagas
T231g Gestão pública de resíduos sólidos da construção civil em Aracaju : um desafio ambiental / Denisia Araujo Chagas Tavares. -- São Cristóvão, 2007.
xiv, 159 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, 2007.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Oliveira Lacerda de Melo.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Meio ambiente. 3. Construção civil. 4. Resíduos sólidos. 5. Município de Aracaju, SE. I. Título.

CDU 504.06:628.4.043(813.7)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

GESTÃO PÚBLICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM ARACAJU: UM DESAFIO AMBIENTAL

Dissertação de Mestrado defendida por Denisia Araujo Chagas Tavares e aprovada em 15 de fevereiro de 2007 pela banca examinadora constituída pelos professores:

_____

Prof. Dr. Ricardo Oliveira Lacerda de Melo – Orientador
Universidade Federal de Sergipe

_____

Prof. Dr. José Daltro Filho – membro interno
Universidade Federal de Sergipe

_____

Prof. Dr. Dean Lee Hansen – membro externo
Universidade Federal de Sergipe

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Ricardo Oliveira Lacerda de Melo, Dr. – Orientador
Universidade Federal de Sergipe

É concedida ao Núcleo responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe permissão para disponibilizar, reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias.

Denisia Araujo Chagas Tavares – Autora
Universidade Federal de Sergipe

Ricardo Oliveira Lacerda de Melo, Dr. – Orientador
Universidade Federal de Sergipe

À minha mãe,
com amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por criar oportunidades em minha vida e continuamente me capacitar e fortalecer para alcançar vitórias.

Aos meus pais, por me mostrarem o caminho correto, especialmente minha amada mãe Marli por ser exemplo de mulher e mãe, que sempre esteve ao meu lado com amor e dedicação.

A Rafael, pelo incentivo e apoio diante de tantas batalhas que pelejamos juntos, dividindo o fardo e acreditando em meus sonhos.

Às minhas queridas irmãs, sobrinhos e cunhados, que me sossegam nas angústias e torcem por mim. Ao meu irmão, *in memorian*, que acreditou em meu potencial e investiu em meu sucesso.

Aos meus amigos, que cooperaram para a realização deste trabalho. Em especial, Denise, Danielle e Ruth pelo ombro amigo nos momentos difíceis e pela companhia fiel. Nilton Melo pelo incentivo e ajuda na elaboração do projeto na fase de seleção.

Ao professor Ricardo Lacerda, pelo importante acompanhamento em minha ascensão acadêmica, desde a graduação me orienta com sabedoria, dedicação e paciência.

Ao professor Dee Hansen, por me favorecer condições para finalizar esta etapa importante de minha vida e pela presença amiga.

Ao professores do Departamento de Economia, notadamente José Antônio e Alvelos, que acreditam em minha capacidade profissional e deram-me oportunidade para aprimorar o conhecimento através do ensino.

Ao professor Ricardo Santana, pelas prévias considerações feitas neste trabalho, suas indicações me subsidiaram num momento difícil.

Aos professores do PRODEMA/UFS, pelo precioso conhecimento transmitido no curso, o qual contribuiu para mudar minha concepção de mundo e desenvolvimento.

Às técnicas do PRODEMA/UFS, Najó, Aline e Julieta pelo comprometimento com o setor, passando as informações com zelo e prontidão.

Aos agentes que me concederam entrevista, pela cordialidade e informações obtidas. Sr. Reinaldo e Rose da Gerência de Limpeza Pública da EMSURB que com paciência e presteza me concederam dados importantes para esta dissertação.

Aos colegas da turma 2005, pelo companheirismo e conhecimento compartilhado, em especial Renata, Nara e Cida.

À Fundação de Apoio à Pesquisa e Extensão de Sergipe – FAPESE, pelo auxílio financeiro concedido.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA vi
AGRADECIMENTOS vii
RESUMO xi
ABSTRACT xii
LISTA DE FIGURAS xiii
LISTA DE GRÁFICOS xiv
LISTA DE TABELAS xvi

1 INTRODUÇÃO 1

2 DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 6

2.1 ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE NO DESAFIO AMBIENTAL 13
2.1.1 Ciência e tecnologia: problema ou solução? 17
2.1.2 A livre negociação e a internalização das externalidades 19

2.2 GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS 29
2.2.1 A Produção Mais Limpa no processo produtivo 30
2.2.2 O conceito de Ecologia Industrial 32
2.2.3 Reciclagem como estratégia de redução da internalização do custo ambiental 33

3 A CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL E NAS REGIÕES GEOGRÁFICAS 40

3.1 A IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA ECONOMIA NACIONAL 43

3.2 DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS E EMPREGOS NO BRASIL 47
3.2.1 Características gerais do trabalhador na construção civil 50

3.3 IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA CONSTRUÇÃO CIVIL 57
3.3.1 Gerenciamento de resíduos no canteiro de obras 61
3.3.2 A reciclagem de resíduos da construção civil 66

4 METODOLOGIA..... 70

5 A INTERVENÇÃO PÚBLICA NA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM ARACAJU..... 76

5.1 PADRÃO TECNOLÓGICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA GRANDE ARACAJU 77

5.2 A IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM SERGIPE E ARACAJU 79
5.2.1 Perfil da mão-de-obra em Sergipe e Aracaju 82

5.3 ANÁLISE DA GESTÃO PÚBLICA DOS ENTULHOS EM ARACAJU 89
5.3.1 Caracterização e quantificação dos RCD em Aracaju 91

5.3.2 Ações de orientação, controle e apoio junto aos geradores de RCD .. 95
5.3.3 Coleta, transporte e descarte de entulhos 98
5.3.4 Reciclagem de resíduos de construção e demolição 104

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES 111

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 119

ANEXOS 127

ANEXO A – RESOLUÇÃO Nº 307/2002 DO CONAMA 128
ANEXO B – FIGURAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM ARACAJU 135

APÊNDICE 140

ROTEIROS DE ENTREVISTA APLICADOS NA PESQUISA DE CAMPO 141

RESUMO

A construção civil é uma das principais fontes de degradação ambiental, sendo a maior fonte geradora de resíduos de toda a sociedade, assim como apresenta má deposição de resíduos das diferentes etapas do seu processo produtivo. No Brasil, até início da década de 90, esse setor não atentava para questões ambientais, resultando em muitos estragos ambientais, agravados pelo intenso processo de urbanização ocorrido na segunda metade do século passado, o que ocasionou uma enorme demanda por novas habitações. Este trabalho objetiva examinar práticas de gerenciamento dos resíduos de construção e demolição (RCD) em Aracaju, incluindo a análise das intervenções realizadas pelos organismos governamentais, sindicato das empresas, cooperativa de reciclagem, transportadoras de entulho e outras entidades atuantes em áreas relacionadas com a gestão ambiental desses resíduos. Os dados foram obtidos através de fontes primárias e secundárias. Para obtenção dos dados primários, foram realizadas entrevistas junto aos agentes envolvidos com a gestão dos RCD – gestores de órgãos públicos responsáveis por controle e orientação, profissionais de sindicato, “Sistema S”, cooperativa, transportadoras e empresa de consultoria. O método para levantamento dos dados secundários apoiou-se em avaliações já realizadas sobre os resíduos sólidos da construção civil no Brasil e em Aracaju. Pode-se constatar que embora a maioria das construtoras locais admita conhecer a legislação que obriga a gestão dos resíduos no canteiro de obras, não há, de fato, incorporação dessa prática na rotina das empresas. Em Aracaju, a quantidade média de RCD oriundos de depósitos irregulares é de 505 ton/dia, sendo que existem 295 depósitos dessa natureza. Um fator motivador da falta de interesse local pela gestão dos resíduos é a ausência do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos de Construção e Demolição, para disciplinar a implantação das Áreas de Transbordo e Triagem e dos Aterros da Construção Civil. Ademais,

ABSTRACT

Civil construction is one of the main sources of environmental degradation, being the biggest generating source of society's residues, as well as responsible for harmful residue deposits throughout the different stages of its productive process. In Brazil, until beginning of the 90's, this sector, Civil, rid not attend to manage Manstoxen9 ng os ( )]TJ0.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Foco de Entulhos em Canal Situado no Bairro Santo Antônio 136
Figura 2- Foco de Entulhos em Área de Mangue no Loteamento Tramandaí 136
Figura 3- Bota-Fora Situado ao Lado do Terminal Rodoviário 137
Figura 4- Aterro com Entulhos no Bairro Santa Maria 137
Figura 5- Mini-Recicladora Móvel 138
Figura 6- Blocos de Vedação Reciclados 138
Figura 7- Argamassa de Reboco Reciclada 139
Figura 8- Concreto Reciclado 139

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1- Livre Negociação entre o Poluidor e as Vítimas da Poluição 23

Gráfico 2.2- Custos Marginais Privados com a Internalização das Externalidades..... 25

Gráfico 2.3- Quantidade Eficiente de Reciclagem 34

Gráfico 3.1- Brasil: Participação da Construção no Valor Adicionado Bruto Nacional, segundo Regiões (2001-2004) 44

Gráfico 3.2- Brasil: Variação Anual do PIB e do PIB da Construção Civil (2003-2007) 45

Gráfico 3.3- Brasil: Participação dos Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Regiões (2000-2005) 49

Gráfico 3.4- Brasil: Participação de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Gêneros (2005) 51

Gráfico 3.5- Brasil: Distribuição de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Graus de Instrução e Regiões (2005) 53

Gráfico 3.6- Brasil: Distribuição de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Remuneração Média (2005) 55

Gráfico 3.7- Brasil: Distribuição de Trabalhadores na Construção Civil, segundo Remunerações Médias e Regiões (2005) 55

Gráfico 3.8- São Paulo: Custos da Obra com Gerenciamento de Resíduos (2005) 66

Gráfico 5.1- Grande Aracaju: Inovações Tecnológicas no Macrocomplexo da Construção Civil (2004) 78

Gráfico 5.2- Grande Aracaju: Introdução de Inovações Tecnológicas no Macrocomplexo da Construção Civil (2001-2003) 79

Gráfico 5.3- Sergipe: Participação no VAB e no VAB da Construção (2001-2004) .. 80

Gráfico 5.4- Aracaju: Participação no Total de Estabelecimentos e Empregados Formais da Construção Civil de Sergipe (2000-2005) 82

Gráfico 5.5- Brasil, Nordeste, Sergipe e Aracaju: Distribuição de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Nível de Escolaridade (2005) ... 85

Gráfico 5.6- Grande Aracaju: Relação dos Empregadores com os Recursos Humanos na Construção Civil (2004) 85

Gráfico 5.7- Grande Aracaju: Resultado dos Processos de Treinamento e Aprendizagem dos Recursos Humanos na Construção Civil (2004) 86

Gráfico 5.8- Brasil, Nordeste, Sergipe e Aracaju: Participação de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Tempo de Permanência no Emprego (2005) 88

Gráfico 5.9- Grande Aracaju: Gestão de Resíduos no Macrocomplexo da Construção Civil (2004) 91

Gráfico 5.10- Aracaju: Estágio de Implantação do PGRCD nas Construtoras (2005) .. 93

Gráfico 5.11- Aracaju: Percepção dos Resultados Positivos da Gestão de RCD 109

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Brasil: Número de Estabelecimentos e Empregados Formais na Indústria de Construção (2000-2005) 47

Tabela 3.2 - Brasil: Número de Estabelecimentos na Construção Civil, segundo Regiões (2000-2005) 48

Tabela 3.3 - Brasil: Participação de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Gêneros e Regiões (2005) 52

Tabela 3.4 - Brasil: Número de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Faixas Etárias e Regiões (2005) 52

Tabela 3.5 - Brasil: Número de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Graus de Instrução e Regiões (2005) 54

Tabela 3.6 - Brasil: Número de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Tempo de Permanência no Emprego e Regiões (2005) 56

Tabela 5.1 - Sergipe e Grande Aracaju: Número de Estabelecimentos na Construção Civil, segundo Municípios Selecionados (2000-2005) 81

Tabela 5.2 - Sergipe e Aracaju: Número de Estabelecimentos e Empregados Formais na Indústria de Construção, segundo Gêneros (2000-2005) 83

Tabela 5.3 - Sergipe e Aracaju: Número de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Faixas Etárias (2005) 84

Tabela 5.4 - Brasil, Nordeste, Sergipe e Aracaju: Número de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Remunerações Médias (2005) 87

Tabela 5.5 - Aracaju: Distribuição de Depósitos Irregulares de Entulhos, segundo Distritos e Bairros (2005) 92

Tabela 5.6 - Aracaju: Composição Média de Entulhos, segundo Classificação CONAMA e Componentes (2005) 94

Tabela 5.7 - Aracaju: Entulhos Depositados no Bairro Santa Maria (2006) 100

Tabela 5.8 - Aracaju: Entulhos Coletados pela EMSURB com Ônus (2006) 101

Tabela 5.9 - Aracaju: Entulhos Coletados pela EMSURB, segundo Caixa Coletora (2006) 103

1 – INTRODUÇÃO

1 – INTRODUÇÃO

O aumento da produção de bens e serviços por habitante, seguido de crescente densidade demográfica e elevação do produto industrial em relação à produção agregada, implicam em pressões significativas sobre as reservas naturais. A qualidade ambiental se degrada, reservas são exauridas, reduzindo a biodiversidade, o que, de alguma forma, compromete a continuidade e a capacidade futura de reprodução desse mesmo processo.

A preocupação ambiental e social com os resíduos sólidos assume dimensão importante em razão da necessidade de se definir como diminuir sua produção crescente e que destinação final deve ter o lixo para que diminuam os impactos sobre o meio ambiente.

A gestão do meio ambiente é um desafio atual muito discutido sob o ponto de vista ambiental, econômico e social para as indústrias, empresas, governo e sociedade. Não é mais considerada como custo, mas sim como uma oportunidade de redução do passivo ambiental que compromete a qualidade de vida no planeta.

A construção civil é uma atividade relevante para o desenvolvimento sócio-econômico. Esse setor é capaz de estimular o mercado interno, o que aumenta os investimentos, implicando em elevação do nível de emprego e do bem-estar social. Além de sua capacidade de rapidamente gerar vagas diretas e indiretas no mercado de trabalho e absorver elevado percentual da mão-de-obra nacional (inclusive não-qualificada). Outras vantagens do setor são: ínfimo coeficiente de importação, forte componente social e participação expressiva nos investimentos nacionais.

A indústria da construção civil, todavia, é responsável por grandes impactos ambientais, por contribuir para o esgotamento de recursos naturais, consumir energia, poluir o ar, o solo e a água, alterar a paisagem urbana e produzir resíduos. A construção civil apresenta-se como uma das principais fontes de degradação ambiental, com elevada geração e má deposição de resíduos das diferentes etapas do seu processo produtivo. A construção civil brasileira também deve melhorar seu padrão tecnológico, a fim de reduzir o desperdício, elevar a produtividade e controlar os resíduos.

No Brasil, a maioria das empresas do setor, ainda, não incorporou em sua rotina preocupações com a questão ambiental. Contudo, os impactos ambientais não podem ser desconsiderados, tendo em vista a exigência do uso racional dos recursos naturais, bem como a existência de legislação ambiental que obriga o gerenciamento de resíduos.

Em Aracaju, conforme Daltro Filho *et al*. (2005), a massa de resíduos da construção e demolição (RCD) corresponde a 65% do total de resíduos sólidos urbanos. Ainda que a maioria das construtoras locais admita conhecer a legislação que obriga a gestão dos resíduos no canteiro de obras, não há, de fato, incorporação dessa prática na rotina das empresas.

A quantidade média de RCD, em Aracaju, oriundos de depósitos irregulares, é de 505 ton/dia, tendo sido identificados 295 depósitos dessa natureza, localizados em áreas de bota-fora ou aterradas, cursos d'água, canais, manguezais. O custo estimado para coleta/transporte desses resíduos inaproveitados é de R$ 6,05/ano.hab, valor que poderia ser utilizado para outros fins. Sendo que 75,9% dos RCD nos canteiros de obras e depósitos clandestinos de Aracaju têm grande potencial para reutilização e/ou reciclagem (DALTRO FILHO *et al.*, 2005).

Em razão da falta de gerenciamento dos RCD por parte do município de Aracaju e dos impactos sócio-econômico-ambientais causados pelos entulhos, impõe-se a tarefa de elaborar novas políticas públicas específicas, que elaborem e implementem o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil para permitir a implantação das Áreas de Transbordo e Triagem e dos Aterros da construção civil na cidade. Assim como, devem ser criados incentivos para reutilização ou reciclagem dos entulhos.

Diante desse contexto, o objeto do presente trabalho é delimitar o estudo sobre ações da cadeia da construção civil em Aracaju a respeito da produção, segregação e destinação de resíduos sólidos da construção civil, incluindo a análise das intervenções realizadas pelos organismos governamentais, sindicato das empresas, cooperativa de reciclagem, transportadoras de entulho e outras entidades atuantes na área relacionadas com a gestão ambiental desses resíduos. De forma específica o estudo objetiva:

- Identificar os organismos que atuam no controle e orientação, bem como os que praticam ações relativas à gestão e destinação de resíduos da construção;
- Caracterizar a estrutura e funcionamento dos organismos pesquisados;
- Verificar os processos de aprendizado dos agentes que atuam na fiscalização;
- Medir o grau de atuação da fiscalização e controle dos entulhos na cidade;
- Analisar o desempenho tecnológico e econômico da indústria da construção civil;
- Dimensionar a ocupação e renda da atividade;
- Quantificar e caracterizar os entulhos produzidos;
- Identificar a distribuição de depósitos de descarga de resíduos;
- Analisar a reciclagem de entulhos em Aracaju
- Identificar as dificuldades que permeiam os agentes envolvidos com a gestão e destinação dos resíduos;
- Analisar a forma de gerenciamento e destinação dos entulhos e a percepção dos agentes sobre a sustentabilidade desses recursos;
- Analisar as políticas públicas e institucionais de apoio à gestão dos resíduos..

O trabalho está estruturado em cinco capítulos, além das referências bibliográficas, anexos e apêndice. No primeiro capítulo, é apresentada a introdução com a delimitação da problemática, objetivos do estudo e apresentação dos capítulos.

O segundo capítulo é constituído pela fundamentação teórica desta pesquisa, em que se buscou discutir sobre o conceito e implicações do desenvolvimento e o desafio ambiental que surge com o aumento da produção dos resíduos sólidos, sendo abordadas as principais correntes sobre economia do meio ambiente, além da gestão sustentável de resíduos sólidos.

A importância da indústria da construção civil na economia do Brasil e de suas regiões geográficas é analisada no terceiro capítulo. É examinado seu padrão tecnológico e a distribuição das empresas e empregos, trazendo as características gerais dos trabalhadores do setor, já que a manipulação equivocada pela mão-de-obra favorece o

aumento do desperdício e da geração de resíduos. Além disso, os impactos ambientais gerados pela atividade são observados, discutindo-se sobre o gerenciamento de RCD no

2 – DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2 – DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Este capítulo aborda o desenvolvimento e o desafio ambiental que surge com o aumento da produção dos resíduos sólidos, sendo discutidas as principais correntes da economia do meio ambiente. Além da gestão sustentável de resíduos sólidos, em que são apresentados conceitos como Produção Mais Limpa e Ecologia Industrial, bem como aspectos da reciclagem.

Nos anos 60, a crise ambiental – energia, recursos naturais e alimentos – evidenciou o desequilíbrio entre a conformação ecossistêmica do planeta e os limites do desenvolvimento. As projeções demonstraram a finitude dos recursos naturais e comprovaram a falta de atenção dos modelos econômicos com o aspecto ecológico. Naquela época, questionaram-se os padrões de produção e consumo e marcaram-se os limites do crescimento econômico, este caracterizado pelo modelo de desenvolvimento da razão tecnológica sobre a organização da natureza.

Um grupo de empresários e empresas transnacionais criou o Clube de Roma em 1968, com o intuito de, entre outras questões, discutir sobre a demanda por recursos não renováveis. O Clube de Roma patrocinou o Relatório Meadows, o qual foi elaborado por cientistas do Massachusetts Institute of Technology (MIT), intitulado por The Limits to Growth (Os Limites do Crescimento). Este documento aplicou um modelo para fazer projeções em escala mundial, calculando, entre outras relações importantes, o tempo necessário para o esgotamento dos recursos naturais caso fossem mantidas as tendências de crescimento até então predominantes. Esse relatório defendia, como solução, o crescimento zero. O documento foi severamente criticado e suscitou intensos debates (BERNARDES e FERREIRA, 2003; MOUSINHO, 2003; GONÇALVES, 2004).

A consciência ambiental surgiu com a Primavera Silenciosa de Rachel Carson. Mas, foi nos anos 70, após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano celebrada em Estocolmo, que ocorreu o desenvolvimento dessa consciência, iniciando o

debate teórico e político acerca da internalização das externalidades[1] socioambientais ao sistema produtivo (LEFF, 2001).

A Conferência de Estocolmo criou alguns programas e comissões importantes, a exemplo do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD). Segundo Raud (1998), o termo ecodesenvolvimento foi usado no contexto da Conferência de Estocolmo, enfatizando a problemática da degradação ambiental. As estratégias do ecodesenvolvimento propõem novas concepções de desenvolvimento baseadas nas condições e potencialidades dos ecossistemas de cada região e no manejo adequado dos recursos naturais, postulando a diversidade étnica e a autoconfiança das populações para a gestão participativa dos recursos (SACHS, 1982 apud LEFF, 2000; 2001).

O ecodesenvolvimento, para Sachs (apud GUIMARÃES, 2003), está baseado em três pilares: a eficiência econômica, a justiça social e a prudência ecológica. Objetiva resolver as externalidades do desenvolvimento capitalista, quais sejam marginalidade, pobreza, finitude dos recursos e contaminação ambiental. Considera o princípio de "pensar globalmente e agir localmente", prevendo que as consciências individuais e o planejamento dos governos seriam suficientes para sustentar seus objetivos. Entretanto, conforme Leff (2000), o discurso do ecodesenvolvimento não apreciou as estruturas de poder que geram as causas da deterioração ambiental, que estão acima das consciências individuais. Faltou uma estratégia que transformasse a racionalidade produtiva dominante, retirando, assim, o sentido social de suas propostas.

Uma década depois da Conferência de Estocolmo, os países em vias de desenvolvimento, notadamente os da América Latina, encontravam-se na crise da dívida, apresentando níveis elevados de inflação e recessão. A recuperação econômica, assim, tornou-se prioridade e razão das políticas públicas. Desse modo, foram configurados os programas neoliberais de vários países, ao passo em que os problemas ambientais eram agravados. Destarte, a teoria do ecodesenvolvimento foi sobrepujada pelo discurso do "desenvolvimento sustentável" (LEFF, 2001).

[1] Este conceito é abordado no subitem 2.1.2 deste trabalho.

Tanto o discurso do ecodesenvolvimento como o do desenvolvimento sustentável concordam que as estratégias de poder do modelo econômico prevalecente foram modificando e limitando o discurso ambiental crítico. Surgindo, assim, os novos paradigmas da Economia Ecológica[2], em que se procura a integração entre o processo econômico e a dinâmica ecológica e populacional (COSTANZA et al., 1996 apud LEFF, 2000).

O termo "desenvolvimento sustentável" surgiu em 1980 no intitulado *World Conservation Strategy*, documento produzido pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), em parceria com a *World Wildlife Fund* (hoje, *World Wide Fund for Nature* – WWF) e com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Sob o ponto de vista do desenvolvimento sustentável, os problemas globais não se resumem à degradação do ambiente físico e biológico e a esse conflito agregam-se os aspectos sociais, políticos e culturais (BARBIERI, 1997). De acordo com esta abordagem, Magalhães (1998) afirma que o desenvolvimento sustentável é capaz de durar ao longo do tempo, tendo em vista as suas principais dimensões, a saber:

- econômica: refere-se à capacidade econômica dos empreendimentos;

- social: concernente à incorporação das populações marginalizadas;

- ambiental: relacionada com a conservação dos recursos naturais e com a capacidade produtiva da base física;

- política: diz respeito à estabilidade dos processos decisórios e das políticas de desenvolvimento;

- cultural: referente à preservação dos valores que asseguram a identidade cultural de um povo.

[2] A abordagem da Economia Ecológica é apresentada no subitem 2.1 desta dissertação.

As concepções do desenvolvimento sustentável não implicam que o acesso aos recursos naturais deva ser bloqueado. Pois, no limite, ações extremadas de bloqueio podem conduzir à paralisia do processo produtivo e a travamentos que impediriam a superação de outros desafios cruciais, tais como os referentes à universalização das condições materiais de bem-estar.

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) surgiu em 1984, a pedido do secretário-geral das Nações Unidas, com o intuito de avaliar o processo de degradação ambiental e a eficácia das políticas ambientais. A Comissão publicou suas conclusões em 1987, num documento intitulado "Nosso Futuro Comum" ou *Informe Bruntland*. Nesses registros, reconheceu-se a desigualdade dos países (situação que se agrava com a crise da dívida das nações em desenvolvimento) e propôs-se uma política de consenso mundial, cuja noção de sustentabilidade é condição para a sobrevivência da humanidade. Assim, o conceito de desenvolvimento sustentável defende o atendimento das necessidades da população atual sem o comprometimento da satisfação das gerações futuras (LEFF, 2000, 2001).

Lideranças de países em desenvolvimento e algumas Organizações Não-Governamentais (ONGs) criticaram a proposta de sustentabilidade apresentada por "Nosso Futuro Comum", uma vez que é apreciada como prioridade para os países avançados, sem preocupação com a pobreza mundial (BERNARDES e FERREIRA, 2003).

O discurso da sustentabilidade, entretanto, almeja um *crescimento econômico sustentado*[3] via mecanismos de mercado, sem elucidar a internalização das condições de sustentabilidade ecológica. Ademais, o *Informe Brundtland* propôs uma nova discussão sobre meio ambiente e desenvolvimento.

Além dos avanços conceituais, o mundo marchou, nos anos 70 e 80, para a institucionalização do gerenciamento do meio ambiente. Na década de 90, quase todos os países criaram ministérios ou agências voltados ao tema, momento em que se firmaram

[3] É crucial diferenciar a noção de "desenvolvimento sustentável" de "crescimento sustentado". Este, na perspectiva do ambientalismo neoliberal, equivale à ruptura da racionalidade econômica, fato que provocou a degradação ambiental, e busca a construção de uma nova racionalidade ambiental. O desenvolvimento sustentável significa mudança social ou racionalização do capital (LEFF, 2000, 2001).

tratados e convenções internacionais. Outro fato importante foi a participação, mediante ONGs, da sociedade civil na discussão sobre a problemática ambiental. Apesar disso, o assunto carece de muita atenção, principalmente quanto ao cumprimento dos tratados e convenções.

Em 1991, dez anos depois de editarem o *World Conservation Strategy*, a IUCN, o WWF e o PNUMA publicaram o "Cuidando do Planeta Terra" ou *Caring for the Earth*. Nesse documento, segundo Barbieri (1997), reconheceram as relações de interdependência entre economia e desenvolvimento e ressaltaram que a expressão desenvolvimento sustentável sugere a melhoria da qualidade de vida porque respeita os limites dos ecossistemas; assim como a expressão economia sustentável pressupõe a economia que resulta do desenvolvimento sustentável e que, desse modo, conserva a base de recursos naturais. Ademais, o uso sustentável indica a utilização de recursos renováveis, considerando sua capacidade de reprodução.

Com base no "Nosso Futuro Comum", chefes de Estado de todo o planeta foram convocados para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) ou Eco-92, na cidade do Rio de Janeiro, evento que reconheceu a evidente ligação de meio ambiente e desenvolvimento. Sachs (1993) assinala que os países do Norte e os do Sul expressaram na Conferência do Rio pontos de vista conflitantes, visto que os primeiros com padrões de consumo de materiais e energia que não podem ser sustentados em um espaço de tempo longo, tampouco extensíveis ao resto do mundo. Enquanto os países do Sul, com suas economias endividadas e carentes de recursos financeiros, não aceitam a imposição do Norte no que concerne aos riscos ambientais globais e à responsabilidade compartilhada, pelo contrário, o Sul prioriza o crescimento econômico.

De acordo com o embaixador e presidente do Grupo dos 77 [4]em Nova York, Awoonor (1991 apud SACHS, 1993), a parceria para administrar o meio ambiente e os

[4] O Grupo dos 77 foi criado em 1964 quando 77 países em desenvolvimento adotaram uma declaração conjunta na conclusão da Primeira Conferência das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento. Ocupando a posição de maior grupo do mundo, exerce função determinante nas relações econômicas internacionais para a redução das desigualdades entre os países em desenvolvimento e os desenvolvidos. Além de intermediar a cooperação econômica entre os países em desenvolvimento.

recursos globais necessita de uma precondição: a justiça econômica para os países periféricos. Isso requer definição de estratégias de desenvolvimento a longo prazo, com obrigações específicas para as regiões Norte, Sul e Leste, bem como delimitação dos níveis de produção com eqüidade social e respeito ao meio ambiente.

A Eco-92 motivou, além de outros acordos, o surgimento da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica e da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas Globais. Com o objetivo de tratar de problemas ambientais, extinção de espécies, degradação de ecossistemas e aquecimento global, essas convenções foram assinadas pela maioria dos países presentes e entraram em vigência pouco tempo depois do evento (FELDMANN, 2003).

Outro documento relevante assinado na Conferência do Rio foi a Agenda 21 Global, acordo que previa que o desenvolvimento sustentável seria possível com o apoio das comunidades locais. Por isso, recomendou-se a elaboração das Agendas 21 locais. Desde então, alguns estados e muitos municípios brasileiros começaram a construir suas Agendas 21.

A Agenda 21 Global menciona uma nova discussão sobre as relações entre economia, crescimento econômico e consumo. Novaes (2003, p. 324) afirma que, na prática, a Agenda 21 trata de todos os problemas ambientais:

> [...] dos padrões de produção e consumo à luta para erradicar a pobreza no mundo e às políticas de desenvolvimento sustentável – passando por questões como dinâmica geográfica, proteção à saúde, uso da terra, saneamento básico, energia e transportes sustentáveis, eficiência energética, poluição urbana, proteção a grupos desfavorecidos, transferência de tecnologias dos países ricos para os pobres, habitação, uso da terra, resíduos [...] e muito mais.

Para uns, o desenvolvimento sustentável representa, com a implantação de um desenvolvimento mais limpo, uma racionalização da sociedade. Para outros, significa uma utopia romântica e, nessa condição, é preciso examinar as contradições ideológicas, sociais e institucionais da noção de sustentabilidade, assim como verificar suas diferentes

dimensões – ambiental, social, cultural e outras – para torná-las objetivos de política pública.

Veiga (1998) afirma categoricamente que desenvolvimento sustentável não é um conceito, mas sim um valor fundamental da nossa época, comparando-o ao significado de justiça social em nossa sociedade. Para ele, estamos diante de uma nova utopia, no sentido filosófico contemporâneo, em que a visão de futuro sobre a qual uma civilização origina seus projetos, fundamentando seus objetivos ideais e suas esperanças. O que se destaca é uma forte visão convergente de que as sociedades industriais estão adentrando em nova fase de sua evolução. E que essa transição será tão importante quanto aquela que modificou as sociedades européias da ordem social agrária para a ordem social industrial. Além disso, as várias versões sobre o desenvolvimento sustentável, segundo esse autor, estão bem distantes de explicar essa nova utopia de entrada no terceiro milênio.

2.1 – ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE NO DESAFIO AMBIENTAL

O impacto da economia no meio ambiente é uma questão polêmica. Comumente, argumenta-se que não há compatibilidade da atividade econômica com a preocupação ambiental e, nesse contexto, a produção e o consumo são considerados vilões da degradação.

No debate acadêmico sobre economia do meio ambiente, compreende-se o desenvolvimento sustentável a partir de duas correntes de interpretação: economia ambiental e economia ecológica. A primeira tem origem neoclássica e defende que os recursos naturais não significam, num período de tempo suficientemente longo, um limite absoluto ao crescimento da economia, ou seja, esses recursos são considerados infinitos. Para os neoclássicos, a economia funciona sem recursos naturais. Essa noção foi duramente criticada e, ao longo do tempo, incluiu os recursos naturais em suas representações.

A economia ambiental, entretanto, passou a considerar capital, trabalho e recursos naturais como substitutos perfeitos[5]. Apoiando-se no princípio da escassez, que classifica como "bem econômico" o recurso que estiver em situação de escassez, desconsidera o que for abundante (LIMA, 2004). Isto é, segundo essa corrente, a economia é praticamente auto-suficiente e a restrição a sua expansão é relativa no tocante à disponibilidade de recursos naturais. Estes apenas inibem o crescimento da economia e a sua escassez é totalmente superável pelo progresso científico e tecnológico. Romeiro (2003) informa que à medida que cada base de recursos é esgotada, o sistema econômico move-se, paulatinamente, de uma base de recursos para outra e, nesse processo, o progresso científico e tecnológico é a variável-chave.

A noção de "internalização das externalidades" é crucial para essa corrente. Os recursos naturais devem ser reduzidos à lógica de mercado, sendo privatizados, ou seja, devem ter preços. A privatização dos bens públicos tem o fim de protegê-los, evitando possíveis abusos de determinados indivíduos ou grupos sobre outros, mostrando que todos os recursos no ambiente têm proprietários privados, logo, tudo tem preço. Com a privatização de áreas de preservação ou mananciais, por exemplo, seria evitada uma ocupação irregular e abusiva (LIMA, 2004).

Para os neoclássicos, os mecanismos de mercado resolveriam os problemas concernentes aos limites ambientais. Se, por exemplo, um bem transacionado estivesse escasso, elevar-se-ia o seu preço com a intenção de poupá-lo, bem como induziria à inovação e, assim, tal produto seria substituído por outro mais abundante. Romeiro (2003) ressalta que esse mecanismo é falho quando se tratam de serviços ambientais cujos bens são públicos. Essa limitação é corrigida mediante intervenção do governo via instrumentos de Política Ambiental[6], para que a disposição para pagar por esses serviços possa aumentar, conforme amplie sua escassez.

Essa teoria admite que o processo inicial de desenvolvimento econômico causa degradação ambiental, mas esta seria superada a partir do momento que a população

[5] Um bem é considerado substituto perfeito quando o consumo dele exclui o consumo de outro bem. Se, por exemplo, faltar um recurso natural importante para a produção de determinado bem, com o capital seria possível fabricar outro produto que o substituísse.
[6] A esse respeito ver subseção 2.1.2.

atingisse certo nível de bem-estar econômico. Dessa forma, e induzidas pelas inovações organizacionais que corrigiriam as falhas de mercado, as pessoas tornar-se-iam mais sensíveis e dispostas a pagar pela melhoria do meio ambiente. A solução para a degradação ambiental viria dos mecanismos de mercado, por meio da privatização dos bens e serviços ou da internalização dos custos ambientais na produção (ROMEIRO, 2003).

Lima (2004) critica os economistas ambientais por priorizarem, em última instância, o lucro e não as necessidades sócio-ambientais. Seus argumentos, por mais sensatos que sejam, não permitem qualquer ação política além do capital. O limite é o mercado, seguido da emancipação das pessoas. Os recursos naturais são transformados em "bens econômicos" não porque as políticas são generosas, o principal motivo está nas entrelinhas: o lucro. Visto que uma população contaminada tende a comprometer a produtividade do sistema econômico.

A segunda corrente de interpretação, a economia ecológica, discorda parcialmente da primeira. Aqui, o sistema econômico é um subsistema que integra um sistema mais amplo e este estabelece restrição absoluta à expansão daquele, pois o capital construído e o capital natural (recursos naturais) são bens complementares. Tal visão é conhecida como "sustentabilidade forte". Segundo Romeiro (2003), esta abordagem considera importante o progresso científico e tecnológico, o que amplia a eficiência no uso dos recursos naturais renováveis e não-renováveis, mediante uma estrutura regulatória baseada em incentivos econômicos. Assim, a corrente economia ecológica diverge da economia ambiental no que tange à capacidade de superação indefinida dos limites ambientais globais.

A economia ecológica repousa nas "leis físicas" da termodinâmica e procura valorar os recursos ecológicos tomando como base os fluxos de energia líquida dos ecossistemas, para dar suporte a seu arcabouço teórico-explicativo das realidades socioeconômica e ambiental (MARQUES e COMUNE, 1996; LIMA, 2004). Busca uma abordagem preventiva contra as catástrofes ambientais iminentes, defendendo a conservação dos recursos naturais de modo a respeitar as necessidades potenciais das gerações futuras. Além disso, pressupõe que os limites ao crescimento fundamentados na escassez dos

recursos naturais e sua capacidade de suporte são reais e não podem ser necessariamente superáveis pelo progresso tecnológico (MAY, 2003).

A sustentabilidade do sistema econômico, a longo prazo, é possível, desde que haja um equilíbrio dos níveis de consumo *per capita* com a "capacidade de carga" do planeta. Para tanto, é necessária a cooperação do Estado, das organizações coletivas, enfim, de toda a sociedade, cujo intuito é evitar perdas irreversíveis. Entretanto, por mais que a ciência evolua, essa "capacidade de carga" é imensurável, o que requer uma postura de precaução. A idéia central é fazer com que a economia cresça e considere os limites ambientais e esse é o principal ponto de divergência entre as tendências economia ambiental e economia ecológica (ROMEIRO, 2003).

O famoso ecólogo Paul Ehrlich (1994 apud BEGOSSI, 1996) afirma que a economia ecológica se depara com dois grandes desafios. O primeiro refere-se ao educacional, com o intuito de gerar empregos em atividade "ambientais" não-alienantes e não-exploradoras, assim como a autogestão e participação de grupos e pessoas nas decisões políticas (LEONARDI, 1996). O segundo está relacionado com o estabelecimento de uma sociedade sustentável, para tanto é necessário adaptar a teoria de alocação de recursos, a fim de relacionar os *inputs* e *outputs* físicos e biológicos ao sistema econômico; além disso, deve-se incorporar o valor dos serviços advindos do funcionamento dos ecossistemas aos cálculos econômicos; inclusive adicionar os conceitos de eqüidade e energia em indicadores de eficiência econômica; e, por fim, incluir os fatores ambientais na contabilidade nacional.

Para a corrente economia ecológica, após a definição coletiva dos limites para o consumo total de bens e serviços ambientais, é possível definir, com o auxílio do mercado, os incentivos econômicos, para regular e direcionar o consumo dos bens e serviços ambientais. Todavia, Romeiro (2003) adverte que as sociedades que vêem a capacidade de consumo material como fator de diferenciação social, apresentam dificuldades para esse tipo de ação coletiva.

Assim, a sustentabilidade implica, de modo geral, um desafio: transformar a "civilização do ter" na "civilização do ser", sem prejuízo da dinâmica científica e tecnológica que a caracteriza. Em outras palavras, é crucial a reintrodução de restrições de ordem ambiental no processo de acumulação de capital e nos padrões de consumo, o que significaria uma solidariedade intra e intergerações.

2.1.1 – Ciência e tecnologia: problema ou solução?

Tecnologias ambientalmente saudáveis são aquelas que: protegem o meio ambiente; poluem menos; usam todos os recursos de forma mais sustentável; reciclam em maior grau os seus resíduos e produtos e tratam os dejetos residuais de uma maneira mais aceitável do que as tecnologias que vierem a substituir (Agenda 21, cap. 34, item 34.1). Assim, reduzir ao máximo o desperdício na exploração e uso dos recursos não-renováveis é uma tarefa que se impõe e que depende da tecnologia adotada pelo sistema produtivo.

A inovação na empresa sustentável não é somente tecnológica, mas também econômica, social, institucional e política. Para Almeida (2002, p. 82), inovar de forma sustentável significa:

> [...] buscar respostas para os dilemas de um mundo em que 20% da população querem continuar a consumir como sempre o fizeram, e os demais 80% querem consumir como aqueles outros 20%. Cabe às empresas, de qualquer porte, mobilizar sua capacidade de empreender e de criar para descobrir novas formas de produzir bens e serviços que gerem mais qualidade de vida para mais gente, com menos quantidade de recursos naturais – produzir mais comida com menos desertificação de terras agrícolas; mais energia com menos emissão de carbono; mais papel com menos desmatamento.

A ciência e a tecnologia avançaram durante o século XIX e, no início do século XX, desenvolveram-se mais significativamente com o advento da produção fordista e com a expansão da atividade industrial. As técnicas, cada vez mais sofisticadas, multiplicaram-se e ocuparam o território. O desenvolvimento de tecnologias de informação implicou novas dimensões de espaço e tempo e radicalizou as modificações na economia global.

Gonçalves (2004), ao refletir sobre a globalização neoliberal,[7] afirma que o conjunto de transformações que caracterizam esse processo se deve à revolução tecnológica em curso. Assim, o problema não está na técnica em si, mas na forma de utilizá-la. A técnica é um sistema organizado, busca o maior controle dos seus efeitos. Contudo, numa sociedade constituída por relações sociais contraditórias e de poder, as técnicas vêm acompanhadas dessas incoerências sociais e políticas. Câmara (2003, p. 168) também concorda com esse pensamento:

> [...] A Ciência, em conjunto, é inquestionavelmente a maior realização da mente humana [...], gerando os conhecimentos básicos que permitiram à Tecnologia reduzir a incidência de doenças, aumentar a produção de alimentos e criar todas as condições necessárias para serem atingidos os atuais padrões de segurança e de conforto [...]. Todos estes efeitos, seguramente muito positivos, tiveram porém a contrapartida de um elevadíssimo custo ambiental. Explosão demográfica, alterações profundas do meio ambiente, extermínio avassalador de espécies e sombrias perspectivas de mudanças climáticas são o lado largamente negativo do desenvolvimento científico e tecnológico.

Na sociedade capitalista, a técnica significa domínio sobre a natureza e o homem (BERNARDES e FERREIRA, 2003; GONÇALVES, 2004). Após a Segunda Guerra Mundial, o avanço da ciência e da tecnologia induziu a ampliação das forças produtivas sem precedentes. O complexo não apenas interveio na natureza, mas criou "outra natureza", mediante exemplos como as tecnologias atômica e genética. Bernardes e Ferreira (2003, p. 26) asseguram que "somente uma outra ciência e outra forma de sociedade serão capazes de mudar os rumos atuais do conhecimento científico".

Alguns acontecimentos do século XX, tais como o lançamento da bomba atômica em Hiroshima (66 mil mortos) e Nagasaki (39 mil mortos) e a ameaça de destruição do solo e de envenenamento das pessoas, com o uso dos inseticidas e pesticidas, chamaram a atenção da sociedade para os riscos da industrialização e da tecnologia.

[7] Os protagonistas da globalização neoliberal defendem que a eliminação das fronteiras corresponde à dinâmica da natureza, ou seja, para eles a globalização é um processo natural.

Hoje, os principais avanços tecnológicos ocorrem nas empresas de países desenvolvidos, em absoluto segredo e sob a proteção do sistema de patentes. Isso implica uma intensa politização da ciência, tanto no seu uso como na sua produção. Desse modo, e em nome do segredo comercial, protege-se o proprietário e não a sociedade e o ambiente (GONÇALVES, 2004).

Para Bernardes e Ferreira (2003, p. 40) não existe solução única, tampouco o problema está somente na ciência e tecnologia:

> [...] A salvação do planeta e dos homens depende, antes, das mudanças nas relações entre os homens, e só poderá ser eficaz, ou não, se constituir um cálculo consciente, resultante de uma inteligência crítica que descubra as reais formas de organização política da vida, que institua uma nova sociedade no processo de produção, na organização do trabalho, que se estabeleça em novas bases de cooperação.

Desse modo, percebe-se que o problema não está na ciência e tecnologia, mas na forma como são utilizadas. Esse cenário sugere o uso do conhecimento científico para redução do passivo sócio-ambiental.

Ao insistir nesse aspecto Gonçalves (2004) dá um passo adicional e assinala que a superação do desafio ambiental contemporâneo certamente exigirá o uso de técnicas. Porém, sejam quais forem essas técnicas, trarão embutidas relações sociais e de poder. Para enfrentar o desafio ambiental, a democracia coloca-se como questão fundamental e, dessa forma, todos devem participar da definição dos limites, notadamente, políticos. Assim, não importa se esses limites são construídos entre modalidades distintas de produção de conhecimento, na essência de uma cultura ou entre culturas diferentes, o fundamental é que a humanidade deve se autolimitar.

2.1.2 – A livre negociação e a internalização das externalidades

Um grande objetivo econômico atualmente é a superação da contradição existente entre as fundamentadas explicações para crescimento da produção e as também

fundamentadas razões para preservação ambiental. O aumento da produção de bens e serviços por habitante, seguido de crescente densidade demográfica e elevação do produto industrial em relação à produção agregada, implicam em pressões significativas sobre as reservas naturais. A qualidade ambiental se degrada, reservas são exauridas, reduzindo a biodiversidade, o que, de alguma forma, compromete a continuidade e a capacidade futura de reprodução desse mesmo processo.

O conceito de externalidade se aplica na resolução de problemas ambientais. Externalidades ocorrem quando o consumo ou a produção de um determinado bem afeta os consumidores ou produtores, em outros mercados, e esses impactos não são considerados no preço de mercado do bem em questão (SERÔA DA MOTTA apud ALMEIDA, 1998). Podem surgir externalidades entre produtores, consumidores ou entre consumidores e produtores. O problema da externalidade existe porque firmas e indivíduos consideram apenas os benefícios e custos privados, e não os benefícios e custos sociais. As externalidades, por sua vez, podem ser positivas ou negativas.

O benefício privado de consumir um bem corresponde somente ao benefício para a pessoa que comprou e consumiu o produto. O benefício social, todavia, considera o impacto deste consumo para toda a sociedade. A educação implica em externalidades positivas (benefícios externos), tendo em vista que tanto os estudantes como os demais membros da sociedade são beneficiados de várias formas pela existência de uma população mais educada. A educação, por exemplo, contribui para melhorar os níveis de saúde da população, assim como favorece a redução da criminalidade. É importante assinalar que esses benefícios indiretos da educação não são contabilizados pelos mercados privados. Os benefícios sociais, portanto, são superiores aos benefícios privados, que incluem apenas as vantagens pessoais da educação, a exemplo dos salários percebidos em função do nível de escolaridade.

As externalidades negativas (custos externos) surgem quando a atividade de um agente implica numa perda de bem-estar para um outro, inclusive, essa perda de bem-estar não é compensada, ou seja, não há um pagamento referente aos danos causados à vítima. A poluição do ar provocada por uma indústria é um caso típico de externalidade negativa, em

que os danos causados à coletividade não são considerados no cálculo dos custos industriais ou privados. Assim, os custos privados são inferiores aos custos impostos à coletividade e, por conseqüência, o nível de produção da indústria é maior do que aquele que seria socialmente desejável.

Os custos externos relacionados à devastação ambiental e resultantes dos padrões com que a elevação da produção têm ocorrido envolvem fatores como a redução da camada de ozônio, a degradação de florestas e a desertificação, a existência de chuvas ácidas, o acúmulo de lixos não recicláveis, a destruição de espécies e a contaminação do ar e das águas.

As externalidades ocorrem porque o meio ambiente (ou os recursos naturais) é de domínio universal, isto é, não é propriedade de ninguém. Os problemas práticos com externalidades comumente ocorrem quando há mau definição dos direitos de propriedade[8]. O meio ambiente é um bem sem preço, logo quando ocorre sua degradação não cabe qualquer compensação monetária. Por isso, não há motivação econômica para o agente poluidor, por livre iniciativa, buscar o reparo de sua ação poluidora, já que ele não incorre em custos por estar prejudicando o outrem (ALMEIDA, 1998).

Quando existe boa definição dos direitos de propriedade, e há mecanismos que possibilitam a alocação entre os agentes, estes podem negociar seus direitos de produzir externalidades da mesma forma que trocam direitos de produzir e consumir bens comuns.

Sob uma perspectiva econômica, existem duas soluções teóricas para os problemas ambientais. A primeira está relacionada com os direitos de propriedade de forma bem definida, com a criação de um mercado em que poluidores e vítimas da poluição chegam a um acordo sobre o nível de poluição “ideal”. A segunda solução para o problema está na internalização das externalidades por parte do poluidor, em que a poluição é considerada uma externalidade negativa.

[8] Direito de propriedade é o conjunto de leis que determina o que os indivíduos e as empresas podem fazer com suas respectivas propriedade. Quando alguém tem direito sobre um terreno, por exemplo, ele pode vendê-lo ou construir no mesmo, sem sofrer interferências em relação ao uso de seu direito de propriedade.

A livre negociação (ou teorema de Coase)

Se poluidores e vítimas da poluição negociassem livremente entre si, estabelecendo uma quantidade de poluição aceitável, não haveria necessidade da interferência do governo através da Política Ambiental. Em 1960, este tipo de solução dos problemas ambientais foi sugerido por Ronald Coase, em que por meio de um processo de barganha, as partes interessadas chegarão a um consenso, o que implica numa solução ótima. Desse modo, sob circunstâncias especiais, a quantidade eficiente do bem envolvida independe da definição dos direitos de propriedade. Todavia, é importante observar que a hipótese exige que as demandas pelo bem que está causando a externalidade sejam independentes da distribuição de renda – que não haja "efeitos-renda", logo a quantidade de poluição será independente da distribuição de riqueza[9].

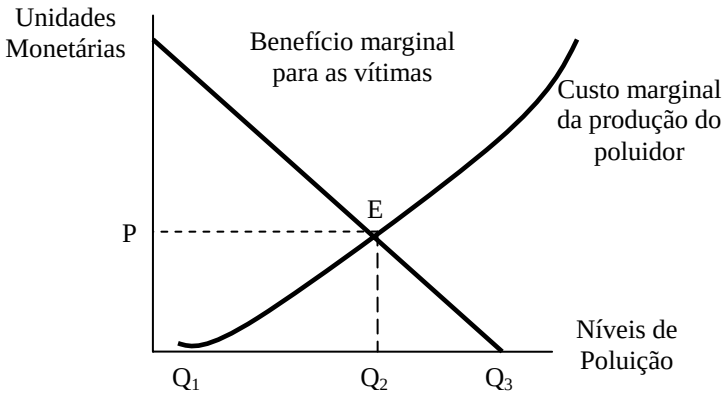
Na solução negociada, é indiferente se é o poluidor ou a parte prejudicada quem paga. Se esta última comprovadamente tiver direito a um meio ambiente sem poluição, o primeiro deverá suborná-la a fim de que consinta algum nível de poluição. Igualmente, se o poluidor comprovar o direito a poluir, a parte afetada deverá compensá-la para reduzir a poluição (HELM e PEARCE, 1990 apud ALMEIDA, 1998).

A hipótese básica é que quanto maior a redução na poluição, maior o custo marginal de reduzir uma parcela da poluição via técnicas de controle ambiental, e menor o benefício marginal para as vítimas da poluição. A partir do nível de poluição Q_3 (Gráfico 2.1) inicia-se o processo de negociação entre as partes envolvidas, visto que há ineficiência econômica, isto é, o excesso de produção faz com que uma quantidade demasiadamente grande de poluição seja produzida. Esse processo vai até o ponto em que o custo marginal de diminuir a poluição seja igual ao benefício marginal de reduzi-la – ponto E ou equilíbrio eficiente ou eficiência de Pareto[10]. Neste ponto, a parte prejudicada prefere "suportar" um pouco de poluição (Q_2) a gastar mais (acima de P) para que o poluidor diminua a poluição

[9] O teorema de Coase é uma homenagem a Ronald Coase, professor emérito da escola de direito da Universidade de Chicago que se empenhou muito para desenvolvê-lo. Várias interpretações foram atribuídas ao seu conhecido trabalho, "The Problem of Social Costs", The Journal of Law e Economic 3, (1960): 1-44. Há quem diga que ele somente afirmou que negociações de externalidades sem custo alcançam um resultado eficiente de Pareto, não que o resultado independe da distribuição dos direitos de propriedade.

[10] Uma situação econômica é considerada **eficiência de Pareto** quando não existir nenhuma forma de melhorar a situação de uma pessoa sem piorar a de outra.

e o poluidor, por sua vez, somente aceitará reduzir ainda mais seus níveis de poluição por um valor superior a do que a parte afetada deseja pagar. Note que quando é considerado o custo social verdadeiro da externalidade envolvida na produção do bem, a quantidade ótima da produção de poluição será reduzida.



Fonte: Adaptado de Lustosa e Young (2002, p. 574).

Gráfico 2.1
Livre Negociação entre o Poluidor e as Vítimas da Poluição

É relevante assinalar que no equilíbrio eficiente de produção o nível ótimo de poluição não é zero. Por exemplo, a proibição de circulação de veículos nas grandes cidades poderia eliminar a emissão de monóxido de carbono no ar pelos automóveis. A sociedade, entretanto, incorreria em altos custos para se privar do uso deste meio de transporte. Assim, geralmente, os indivíduos estão dispostos a conviver com algum nível de poluição. Uma alternativa seria a produção de carros que não emitissem gases tóxicos, mas, devido à tecnologia existente, os custos poderiam ser elevados, ultrapassando os possíveis benefícios para a sociedade. Logo, o nível ótimo de poluição mais uma vez não seria zero.

Embora exista uma solução hipotética de mercado, na prática, a livre negociação entre as partes envolvidas não é possível, seja porque os direitos de propriedade sobre o meio ambiente não estão definidos, ou seja por causa do grande número de vítimas ou poluidores. Por exemplo, como seria o acordo entre as partes quando uma pessoa ao reformar sua casa joga os entulhos na margem de um canal e quando chove os rejeitos adentram no fosso, impedindo a passagem das águas que, por sua vez, transbordam e

inundam a casa do poluidor e dos seus vizinhos? Logo o poluidor também passa a ser uma das vítimas. Outra dificuldade seria a negociação entre as diversas vítimas da poluição do ar emitida pelos veículos nas metrópoles e os usuários dos automóveis. Portanto, a livre negociação somente é viável em casos que envolvam poucos negociadores e os direitos de propriedade estejam bem delimitados.

Almeida (1998) e Lustosa e Young (2002) relacionam uma série de problemas na implementação da livre negociação, tais como: a) altos custos de transação que não compensam os ganhos que serão obtidos, a exemplo do custo de reunir as diversas vítimas, de contratar advogados, além dos elevados custos processuais, entre outros; b) os problemas ambientais envolvem bens como recursos marinhos, ar, água e outros bens públicos que não possuem direito de propriedade bem definidos, o que inviabiliza a livre negociação; c) há problemas ambientais cujas vítimas são as gerações futuras, não existindo um consenso entre quem irá negociar em nome delas.

Almeida (1998) chama a atenção para o fato da parte prejudicada pela poluição pagar a um poluidor para que polua menos, o que pode incorrer num sério risco de atrair outros poluidores.

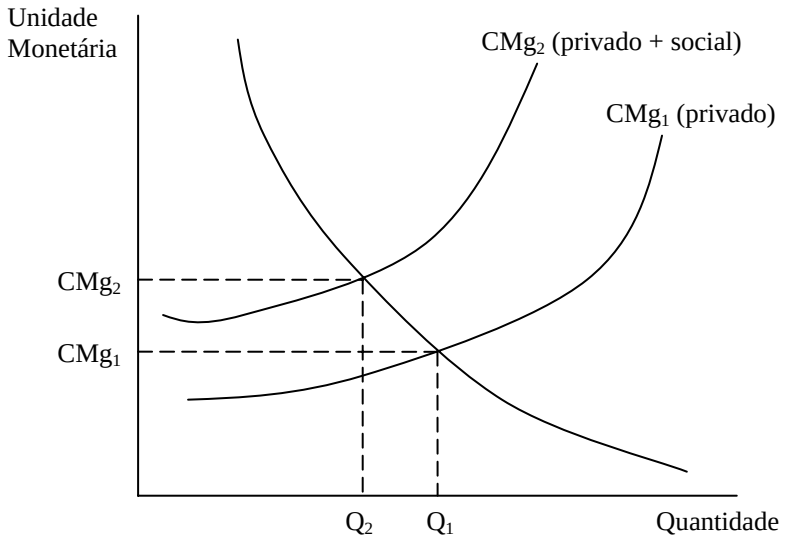
Devido às limitações da livre negociação entre as partes envolvidas, formas diretas de intervenção são cruciais para que os poluidores paguem os custos da poluição ou diminuam seus níveis de emissão de poluentes. Tendo em vista que se os custos privados e os custos sociais divergem, o mercado sozinho pode não ser suficiente para alcançar eficiência de Pareto, ou seja, não consegue alinhar os interesses individuais ou empresariais com os sociais em geral.

A internalização das externalidades

Quando parte dos custos da produção ou consumo de um recurso não é plenamente capturada pelos beneficiados por esses atos, ocorrem falhas relevantes no funcionamento dos mercados. Isto posto, esses custos não são contabilizados *privadamente* e seus causadores não são motivados para corrigir suas ações, o que incide sobre outras parcelas

da sociedade, sendo *socializados* através da criação de externalidades. Internalizar a externalidade é fazer com que os indivíduos assumam absolutamente a responsabilidade das suas ações. Margulis (apud LUSTOSA e YOUNG, 2002, p. 576) afirma que "(...) os custos privados são diferentes dos custos sociais, e uma empresa que maximiza lucro toma decisões que não são socialmente eficientes."

Na microeconomia[11], diz-se que as curvas de custo dos geradores da poluição (Gráfico 2.2) não incorporam todos os custos envolvidos (CMg_1), o que implica em quantidades produzida (Q_1) que excedem o nível de ótimo social (Q_2).



Fonte: Lustosa e Young (2002, p. 577).

Gráfico 2.2
Custos Marginais Privados com a Internalização das Externalidades

Assim sendo, o problema é fazer com que o poluidor incorpore as externalidades, isto é, deve haver a adição dos custos sociais ao custo marginal privado, resultando no deslocamento da curva de custo marginal para a esquerda (CMg_2). Portanto, o poluidor internaliza as externalidades quando é considerado o custo marginal CMg_2, logo a quantidade produzida deve ser menor, atingindo o ótimo social em Q_2. Este é o princípio do *poluidor-pagador*, que foi recomendado como política ambiental em 1972 pela OCDE para seus países-membros.

[11] A microeconomia é um ramo da economia que estuda o comportamento das unidades econômicas individuais. Essas unidades abrangem consumidores e produtores que interagem no mercado.

No princípio do poluidor-pagador as emissões passam a ser cobradas mesmo estando em conformidade com os padrões máximos, porém é permitido que os agentes emissores negociem entre si seus próprios limites de emissão, a fim de minimizar os custos sociais de ajuste aos padrões de emissão. No caso de indústrias antigas que têm custo de readaptação elevado, elas podem ser beneficiadas com a negociação com outros agentes mais eficientes no controle ambiental. Ademais, não é necessário apenas um padrão, sendo possível a imposição de um "preço" mais alto nas emissões que impliquem em mais poluição e valores menores nos casos em que o problema não é acentuado, visto que a concentração de poluentes advinda de emissões varia muito de acordo com as circunstâncias do local atingido (LUSTOSA e YOUNG, 2002).

Intervenção Governamental

A internalização do custo externo ambiental se dá através da interferência do governo via instrumentos de Política Ambiental, os quais podem ser divididos em três grupos: comando-e-controle (ou regulação direta), instrumentos econômicos (ou de mercado) e instrumentos de comunicação. Lustosa e Young (2002) ressaltam que todos esses instrumentos apresentam vantagens e desvantagens. Contudo, a experiência de vários países, a exemplo da Alemanha, Áustria e Holanda, mostra que uma combinação equilibrada desses instrumentos em suas Políticas Ambientais tem obtido algum sucesso.

Os **instrumentos de comando-e-controle** são também denominados de instrumentos de regulação direta, já que se referem ao controle direto por parte dos governos, tais como normas, controles, padrões de desempenho estabelecidos para tecnologias e produtos, emissões de efluentes, disposição de resíduos. Por exemplo, a exigência de utilização de filtros em chaminés das indústrias, concessão de licenças para funcionamento de fábricas, fixação de cotas para extração de recursos naturais, tais como madeira, pesca, minérios, etc. A eficácia dessas regulamentações advém das penalizações impostas aos agentes econômicos que não cumprirem os padrões estabelecidos.

Os instrumentos de regulação direta são amplamente aplicados na política ambiental internacional. Os *policy-makers* têm preferência por esse tipo de política, dada a

experiência com esta em outras áreas de política pública desde o século XIX, referentes aos sistemas de redes de esgoto urbanos e outros programas de higiene pública adotados em países como Reino Unido e Holanda. Outro aspecto positivo é devido à eficácia ecológica desses instrumentos, que garante forte apoio da opinião pública – especialmente de grupos ambientalistas (ALMEIDA, 1998).

Ademais, os próprios poluidores também preferem esses instrumentos porque as empresas acreditam que influenciam através de acordos, negociações, algumas infelizmente até de caráter ilícito (a exemplo de suborno a fiscais). A criação de barreiras à entrada, via licenças não-comercializáveis, padrões de qualidade ambiental, zoneamento, favorecem as empresas existentes no mercado.

Devido à fiscalização contínua e efetiva que esse mecanismo exige, é necessário altos custos para sua implementação. Os instrumentos de comando-e-controle são eficazes no controle dos danos ambientais, entretanto podem ser injustos porque consideram todos os poluidores da mesma forma, sem ponderar as diferenças de porte da empresa e o nível de poluição lançado no meio ambiente (LUSTOSA e YOUNG, 2002).

Os **instrumentos econômicos** podem ser também chamados de instrumentos de mercado. Almeida (1998) relaciona os seguintes tipos: taxas e tarifas; subsídios; sistemas de devolução de depósitos e criação de mercado. Os governos intervêm no mercado através de instrumentos econômicos, quais sejam impostos e encargos sobre poluição, preços diferenciais que estimulam ou desestimulam produtos adequados ou inadequados para o meio ambiente, empréstimos subsidiados para agentes poluidores que melhorarem seu desempenho ambiental.

Lustosa e Young (2002) apresentam as principais vantagens da utilização dos instrumentos de mercado em relação aos de comando-e-controle. A saber:

1. Criar receitas fiscais e tarifárias através da cobrança de taxas, tarifas ou emissão de certificados, a fim de adquirir recursos para pagamento dos incentivos e

prêmios ou capacitar os órgãos reguladores. É um *duplo-dividendo* porque além da melhoria ambiental, gera receitas para os órgãos ambientais;

2. Ponderar as diferenças de custo de controle entre os agentes, possibilitando que aqueles com custos menores tenham incentivos para aumentar as ações de controle. Isso implica numa alocação eficiente dos recursos econômicos à disposição da sociedade, pois os custos de controle são menores que aqueles que seriam incorridos caso todos os poluidores fossem obrigados a atingir os mesmos padrões;

3. Estimular a geração de inovações de gestão e tecnológicas que reduzam a zero as externalidades negativas – desonerando assim as empresas desse custo adicional;

4. Operar no começo do processo de utilização dos bens e serviços ambientais;

5. Impedir os gastos em pendências judiciais para emprego de penalidades;

6. Inserir um sistema de taxação progressiva ou de alocação inicial de certificados conforme a capacidade de pagamento de cada agente.

No entanto, os instrumentos econômicos apresentam duas dificuldades. A primeira é mensurar os custos das externalidades tributáveis. A segunda é impedir que os custos externos internalizados sejam compensados e assimilados pelas empresas, que então continuarão nos procedimentos que criaram sua cobrança.

Os **instrumentos de comunicação** referem-se à conscientização e informação junto aos poluidores e populações atingidas sobre vários temas ambientais, como os danos ambientais causados, atitudes preventivas, mercados de produtos ambientais, etc. São exemplos de instrumentos de comunicação a educação ambiental e os selos ambientais (LUSTOSA e YOUNG, 2002).

Assim sendo, a intervenção governamental é crucial no que diz respeito aos problemas pertinentes ao meio ambiente. Essa intervenção se dá através da adoção de mecanismos de mercados (instrumentos que atuam como incentivos econômicos) que simulam um "preço" da degradação ambiental que os agentes poluidores devem agregar aos seus custos privados, internalizando, desse modo, as externalidades (ALMEIDA, 1998).

O comportamento preventivo das empresas em relação às ações negativas é destacado por Almeida (2002), ao passo em que seja maximizado o que se pode fazer de positivo e seja minimizada a poluição.

A auto-regulação consiste nas iniciativas empresariais que regulam a si mesmas, através de definição de padrões, monitoramento e metas de diminuição de poluição, a exemplo da adesão à certificação ISO. As empresas vêem essa iniciativa como uma oportunidade estratégica para seus negócios; se não aproveitada, pode reverter-se em ameaça estratégica, tendo em vista que os consumidores questionam, em escala crescente, produtos ecologicamente incorretos, tal como o "selo verde" que começa a ser um fator de vantagem competitiva.

A economia do meio ambiente, por si só, não pode resolver a totalidade dos problemas ambientais, ela não tem respostas a tudo. A ecologia, a sociologia e a ética devem subsidiar essa tarefa.

2.2 – GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O otimismo da Eco-92 foi substituído pela crise ambiental, em que se destacam problemas como aumento da pobreza nos países periféricos, má distribuição de renda, crescimento da desigualdade entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento. Outros entraves foram os relatórios divulgados na África do Sul. Nas publicações, confirma-se que a população atual consome além dos limites e da capacidade do planeta regenerar-se. Com isso, percebe-se que são muitas as razões dos problemas ambientais e que as soluções assinaladas estão em fase de construção (FELDMANN, 2003).

A Agenda 21 prevê em seu capítulo 21 o manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos. Um dos problemas mais controversos refere-se aos limites do processo de produção, consumo e disposição final. As áreas-programas definidas são: redução dos resíduos às mínimas proporções, maximização da reciclagem e da reutilização, disposição e tratamento dos resíduos e, por fim, ampliação dos serviços relacionados com os resíduos.

2.2.1 – A Produção Mais Limpa no processo produtivo

A sustentabilidade requer que as empresas se comportem de forma preventiva, ou seja, maximizem as ações positivas e minimizem as negativas. Almeida (2002) observa que para ser sustentável, a empresa deve buscar a ecoeficiência, ou seja, produzir mercadorias de melhor qualidade, com menos poluição e menor uso dos recursos naturais. Ademais, deve ser socialmente responsável, já que todo empreendimento não só exerce influência no ambiente social ao qual pertence, mas também é influenciado por ele. Os instrumentos que a empresa deve aplicar para praticar a ecoeficiência são: sistema de gestão ambiental, certificação ambiental, análise do ciclo de vida e processos de produção mais limpa.

O conceito de tecnologia ambientalmente saudável associa-se estreitamente ao conceito de "produção mais limpa" ou *cleaner production*, elaborado pelo PNUMA, ferramenta que se preocupa com a geração de pouco ou nenhum resíduo durante o processo produtivo. Diz respeito também, segundo Barbieri (1997), ao tratamento dos rejeitos após a sua geração no final do processo (*end-of-pipe*).

É relevante assinalar que a ferramenta "produção mais limpa" não se propõe somente a controlar a poluição no final do processo produtivo, solução comumente inserida para cumprir padrões de emissão ou de qualidade ambiental determinados pelo governo. A *cleaner production* é abrangente, "[...] requer ações contínuas e integradas para conservar energia e matéria-prima, substituir recursos não-renováveis por renováveis, eliminar substâncias tóxicas e reduzir os desperdícios e a poluição resultante dos produtos e processos produtivos" (PNUMA, 1993 apud BARBIERI, 1997, p. 39).

Outro aspecto importante da "produção mais limpa" é o seu objetivo, isto é, diminuir a quantidade de insumos utilizados em um mesmo nível de produção, da mesma maneira que a poluição resultante do processo de produção, distribuição e consumo. Isso é possível com a implementação de tecnologias de produto e processo mais eficientes e também com a reutilização e reciclagem de materiais. Em outras palavras, a gestão sustentável baseia-se na política dos "três Rs": reduzir ao mínimo a produção de resíduos, reutilizar e reciclar ao máximo.

O princípio dos "três Rs", conforme Barbieri (1997); Mandarino (2002) e Mousinho (2003), baseia-se na seguinte hierarquia de procedimentos:

(i) **R**educir a quantidade dos resíduos, com a minimização do consumo de matérias-primas e energia, e a quantidade do material a ser descartado. Isso não resulta na diminuição do padrão de vida ou do nível de produção, mas na limitação do desperdício de produtos e alimentos. À medida que esse desperdício implica ônus para o poder público e para o contribuinte, um menor volume de lixo significa a redução de custos e, principalmente, a preservação dos recursos naturais;

(ii) **R**eutilizar tudo que for possível. Isso significa usar e voltar a aproveitar os materiais até que eles estejam completamente gastos. Um exemplo é reutilizar as embalagens descartáveis para outros fins, da mesma maneira que ocorre com os sebos e brechós que reutilizam os mais diversos materiais;

(iii) **R**eciclar o máximo possível, ou seja, utilizar os resíduos como matéria-prima na fabricação de novos produtos, ação que envolve a coleta de resíduos, processamento e comercialização. A reciclagem implica redução de disposição final e o seu processamento, usualmente, requer menos insumos, se comparado ao processamento para obtenção de materiais originais.

A política dos "três Rs", prevista no capítulo 21 da Agenda 21, refere-se ao gerenciamento de resíduos sólidos e busca diminuir os impactos causados pelo processo produtivo. As medidas constituem práticas de produção e consumo que contemplem

sistematicamente a redução das fontes de poluição, a reutilização e a reciclagem de produtos. O intuito é diminuir o nível de esgotamento dos recursos não-renováveis e aumentar a utilização de recursos renováveis, o que contribuirá para a sustentabilidade dos sistemas naturais. Além disso, ações como controle, monitoramento e fiscalização são cruciais para a gestão dos resíduos sólidos.

2.2.2 – O conceito de Ecologia Industrial

A Ecologia Industrial tem o mesmo objetivo que a Produção Mais Limpa. Visa prevenir a poluição, diminuindo a demanda por matérias-primas, água e energia e a devolução de resíduos à natureza. A diferença entre esses dois conceitos, na visão de Marinho e Kiperstok (2000), é que a Ecologia Industrial enfatiza a sua obtenção via sistemas integrados de processos ou indústrias, para que resíduos ou subprodutos de um processo possam servir de matéria-prima de outro. Já a Produção Mais Limpa prioriza os esforços dentro de cada processo, isoladamente, considerando a reciclagem externa entre as últimas opções.

Por mais que se aperfeiçoem os processos de limpeza da produção, haverá necessidade de alguma matéria-prima e poderá ocorrer a geração de resíduo ou subproduto em processos isolados, para os quais não haja interesse da empresa em desenvolver outro processo que o aproveite. A integração adequada de diferentes empresas, segundo esses autores, deve ser perseguida de modo que os resíduos e subprodutos gerados por uma, que seriam descartados, possam servir de matérias-primas para outras, reduzindo, assim, a devolução à natureza e a demanda por recursos naturais. Em suma, o objetivo é desenvolver ciclos de produção, distribuição, consumo e devolução de resíduos da forma mais fechada possível.

Além da redução da demanda e da restituição ao mínimo, antes de devolver os resíduos ao meio ambiente, eles devem ser tornados o mais compatíveis com o processamento natural. A idéia geral é que através de um sistema industrial e do reaproveitamento e transformação, sejam aproveitados ao máximo os recursos naturais

inevitavelmente necessários, reduzindo a pressão sobre a natureza (MARINHO e KIPERSTOK, 2000).

Uma ferramenta indispensável para a Ecologia Industrial é a Análise do Ciclo de Vida (ACV) que consiste em uma técnica de avaliação dos aspectos ambientais e dos impactos associados à produção, compreendendo diversas etapas que determinam o produto e o acompanham durante o seu ciclo de vida. Assim, a ACV é instrumento relevante para o melhor acompanhamento dos ciclos e identificação de alternativas de interação de processos.

2.2.3 – Reciclagem como estratégia de redução da internalização do custo ambiental

A sociedade moderna tem como um dos seus principais desafios o equacionamento do lixo urbano. A reciclagem tem sido estabelecida como uma solução social e econômica para este problema, sobretudo na abordagem do desenvolvimento sustentável. Conforme Conceição (2005), a reciclagem possibilita uma economia de recursos naturais do planeta, com 74% a menos de poluição do ar, reduz em 35% a poluição da água, além do ganho de energia de 64%. Dependendo do produto, diminui de 30% a 40% da matéria-prima utilizada na produção, tal como a fabricação das latinhas de alumínio que gera um ganho de 90% da bauxita a cada lata comercializada, inclusive, essa atividade cria cinco vezes mais empregos do que os originados na extração da matéria-prima.

A sociedade sempre produzirá um excesso de lixo, pois o despejo de lixo abarca custos privados nulos ou pequenos, tanto para os produtores como para os consumidores. A falha de mercado está relacionada com a utilização excessiva de novos materiais ou a subutilização da reciclagem, o que pode requerer intervenção governamental. Essa falha de mercado pode ser corrigida através da criação do incentivo apropriado para a reciclagem. Se os preços dos materiais novos fossem bastante caros, pode existir alguma reciclagem, mesmo com a inexistência de política ambiental.

Para efeito de visualização do incentivo à reciclagem, considere-se uma decisão de uma família quanto a jogar no lixo embalagem PET (polietileno tereftalato). Em várias

comunidades é cobrada uma quantia anual fixa de imposto sobre o volume global de lixo gerado. Como resultado, as pessoas podem jogar no lixo materiais a custo muito baixo, representado pelo tempo e esforço de colocar os materiais na lata de lixo.

O custo baixo do lixo cria uma divergência entre seu custo privado e seu custo social. Por um lado, o custo marginal privado, que é o custo para os indivíduos jogar fora as embalagens PET, por exemplo, tende a ser constante (independe da quantidade de lixo) para níveis baixos ou moderados de resíduos e aumenta para elevadas quantidade de rejeito que requeiram altos custos de transporte. Por outro lado, o custo social do lixo inclui os danos ao meio ambiente. O custo marginal tendo a crescer por dois motivos, o primeiro é porque o custo marginal está crescendo e o segundo é devido aos custos relacionados com a devastação ambiental e alteração da paisagem que tendem a crescer com o aumento da produção do lixo.

No Gráfico 2.3, o eixo horizontal, da esquerda para a direita, mede a quantidade de lixo *m* que uma família produz, até o máximo de 24 unidades monetárias por semana. Por conseguinte, da direita para a esquerda, pode ser medida a quantidade de material reciclado. Conforme seja ampliada a quantidade de lixo, o custo marginal privado, CMg, aumenta, porém a uma proporção muito inferior à do custo marginal social CMS.

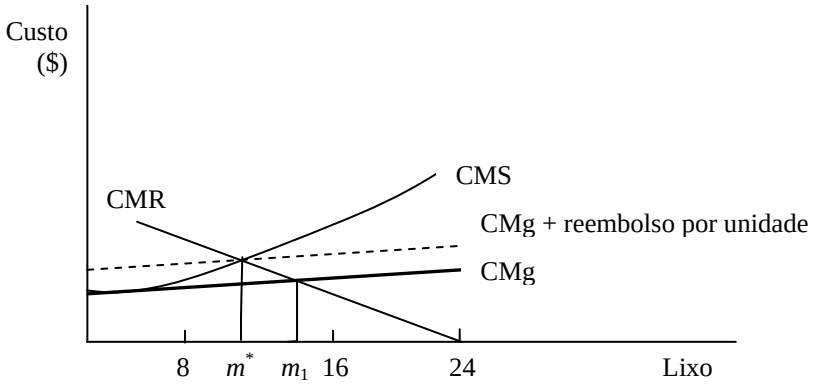


Gráfico 2.3
Quantidade Eficiente de Reciclagem

A reciclagem de embalagens pode ser acompanhada pelo governo municipal ou por uma empresa privada que seja responsável pela coleta, consolidação e processamento do resíduo. O custo marginal da reciclagem cresce com o aumento da reciclagem, parcialmente devido à taxa crescente dos custos de coleta, separação e limpeza. A curva de custo marginal de reciclagem, CMR, é melhor visualizada da direita para a esquerda (ver Gráfico 2.3). Quando há 12 unidades monetárias de rejeito, a reciclagem e custo marginal são nulos, ou seja, são iguais a zero. Quando a quantidade de lixo reduz, o montante de reciclagem e o custo marginal de reciclagem sobem.

O volume eficiente de reciclagem ocorre no ponto em que o CMR é igual ao CMS. Assim sendo, pode-se verificar no Gráfico 2.3 que o volume eficiente de lixo m^* é inferior ao volume que aparecerá num mercado privado, m_1.

Então, para resolver essa externalidade poderia ser aplicado um imposto sobre o rejeito, uma quantidade padrão ou até permissões transferíveis para a produção de lixo. Na prática, entretanto, essas políticas são raramente utilizadas, devido a sua difícil implementação. Um imposto diferencial sobre a produção de resíduo, por exemplo, não seria fácil sua execução por causa da dificuldade que a comunidade encontraria para examinar o lixo com o objetivo de separar e coletar os materiais recicláveis. Estimar e cobrar tomando como referência o montante de lixo também sobrecarregaria o erário, tendo em vista que o peso e a composição dos materiais influenciariam o custo social do lixo e, portanto, o preço apropriado a ser cobrado.

O depósito reembolsável se constitui em um incentivo à reciclagem. Nesse sistema uma sobretaxa é incidida sobre o preço final do produto potencialmente poluidor, sendo pago um valor ao dono da loja quando a embalagem PET é adquirida, ou seja, sobre o preço final do produto. Esse valor é recapturado pelo consumidor se a embalagem for devolvida à loja ou a um centro de reciclagem. O incentivo desejável é o ressarcimento por unidade que pode ser escolhido de forma que os indivíduos ou empresas reciclem mais os materiais utilizados.

Os sistemas de devolução de depósitos foram originalmente introduzidos por empresas com o fim de recuperar garrafas de bebidas ou outros vasilhames. Com o barateamento das embalagens descartáveis, as empresas foram deixando de utilizá-lo. O interesse nesses sistemas foi renovado, notadamente da parte dos governos, diante dos altos custos de remoção do lixo (CAIRNCROSS, 1992 apud ALMEIDA, 1998).

De um ponto de vista individual, os depósitos reembolsáveis dão origem a um custo adicional para a geração de lixo abordado, que consiste no custo de oportunidade de falhar na obtenção do reembolso. O Gráfico 2.3 ilustra que com os custos mais altos para a criação de resíduo, as pessoas diminuirão o volume de lixo e ampliarão a reciclagem até o nível social ótimo m^*.

Outra vantagem dos depósitos reembolsáveis é a geração de um mercado para produtos reciclados. Em vários casos é comum a coleta e encaminhamento dos recicláveis por parte dos indivíduos e empresas públicas ou privadas. Quando esses mercados se tornam grandes e mais eficientes, a procura por materiais reciclados, em vez de novos, sobe, o que evita o acúmulo de lixo, reduzindo o impacto ao meio ambiente.

A reciclagem no Brasil

Segundo dados do Plano Nacional de Saúde Pública (2000, apud DALTRO FILHO et al., 2005), quantidade substancial do lixo brasileiro é descartado a céu aberto, ou seja, nos lixões (59%), 16,85% em aterros controlados, 0,6% em áreas alagadas, 12,6% em aterros sanitários e 2,6% em aterros de resíduos especiais. As usinas de compostagem representam 3,9%, de reciclagem 2,8% e de incineração 1,8%.

No Brasil, a reciclagem de resíduos inorgânicos, tais como vidro, papel, plásticos e metal, é realizada de forma amadora e informal por catadores de lixo de rua que recolhem diariamente resíduos jogados nas ruas, depositados nos aterros sanitários, lixões ou levados às cooperativas de reciclagem de lixo. A atuação das cooperativas de reciclagem de lixo é ainda tímida, por causa de sua própria gestão e infra-estrutura ruim (CONCEIÇÃO, 2005).

A coleta seletiva de lixo é realizada em menos de 10% dos municípios brasileiros de maneira formal, através de cooperativas (DALTRO FILHO et al., 2005).

As cooperativas de reciclagem estão se organizando por todo o país, todavia ainda não se constituiu numa alternativa socioeconômica à geração das 125 mil toneladas de lixo doméstico urbano produzido diariamente, tendo em vista que a capacidade de coleta e reciclagem de resíduos é insuficiente para as reais necessidades de oferta do mercado. Conceição (2005) argumenta que essa ineficiência é explicada pela falta de infra-estrutura e política ambiental.

Em 2001, foi realizado em Brasília o Primeiro Encontro Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis, cujas principais conclusões desse fórum foram a criação e implementação de política pública de orientação para a capacitação e organização em cooperativas ou associações:

> [...] o lixo é uma questão a ser abordada de forma complexa, contemplando os aspectos econômico, político, sociológico, psicológico, sanitário, efetivo, mitológico e ambiental... Ainda que na via da inclusão social através do trabalho de catação e comercialização de materiais reaproveitáveis – alguns até se organizam em cooperativas e associações – eles não são contemplados nem valorizados... Afinal, eles compõem, historicamente, uma classe que a sociedade finge que não vê, enquanto eles fingem que não existem. [...] É necessário que seja assegurado legalmente não só o direito de catar, mas também a gestão compartilhada de resíduos, para que o acesso ao lixo reaproveitável não se transforme em direito de empreiteiras terceirizadas pelo município [...] As cooperativas devem ser encaradas no processo como valiosas alternativas para o problema da exclusão social. É necessário assegurar legalmente o direito de uso de áreas para acúmulo de materiais e diminuir o número de atravessadores e sucateiros (CONCEIÇÃO, 2005, p.106).

Os catadores de lixo de rua se deparam com muitas dificuldades para se organizarem em associações ou cooperativas, uma das principais é a falta de crédito ou financiamento, o que os deixa à mercê de instituições sociais que até têm boas intenções, porém, devido à ausência de visão profissional e problemas com a própria gestão da associação ou

cooperativa, falham no atendimento às expectativas socioeconômicas ou ambientais da reciclagem do lixo (CONCEIÇÃO, 2005).

Diante desse contexto, o sucateiro se institui como o "parceiro ideal" das cooperativas que impõe o preço de compra dos reciclados, via seu poder de barganha, vendendo esses produtos às indústrias com acréscimo de até 100% do valor pago às cooperativas. O catador, por sua vez, segundo Conceição (2005), não contra argumenta porque a reciclagem é sua única forma de sobrevivência, apesar da consciência de que estão sendo explorados.

No sistema da reciclagem, o capitalista aceita o material reciclado para suprir a falta de matéria-prima, tendo em vista que o preço pago é menor quando comparado com o da matéria-prima virgem, além disso, a utilização de material reciclado diminui o consumo de energia, implicando em menores custos de produção. Desse modo, as cooperativas são consideradas como fonte de produtos, serviços e mão-de-obra barata aos setores modernos da economia (CONCEIÇÃO, 2005).

As indústrias são beneficiadas com esse processo de reciclagem de lixo no Brasil. Isso porque, na visão de Conceição (2005) elas estão altamente concentradas, caracterizando um modelo oligopsônio, em que um pequeno número de empresas consome os produtos recicláveis e determinam as condições e os preços aos catadores e cooperativas.

A reciclagem é apresentada à sociedade como uma panacéia aos problemas ambientais e sociais no Brasil. Na realidade, ela não representa uma alternativa econômica e muito menos ambiental, apenas atenua temporariamente as pressões sociais sobre o desemprego dos excluídos e possibilita lucro às indústrias, via redução de seus custos e, com a intermediação dos sucateiros, controle do mercado de produtos reciclados (CONCEIÇÃO, 2005).

Percebe-se que a hierarquia de procedimentos de gestão sustentável dos resíduos é coerente e a redução da quantidade de resíduos deve ser prioridade, já que se busca

diminuir o consumo de matéria-prima e energia. Mas, como conseguir essa mudança? Mediante a conscientização do consumidor? Com a adoção de instrumentos econômicos e legais?

Acima da consciência individual está a busca incessante do lucro e isso faz com que as estruturas de poder sejam as responsáveis pela deterioração ambiental, motivo porque inexistem estratégias transformadoras da racionalidade produtiva dominante. Por trás da geração de resíduos, concentram-se questões de natureza ética e referentes à desigualdade das classes sociais, contexto em que as classes favorecidas deixam de se preocupar com a inserção social das pessoas envolvidas diretamente com o lixo. No Brasil, dá-se importância à reciclagem pelo fato de esta atividade gerar divisas para os empresários e não porque ela insere os catadores de lixo na sociedade ou por ser considerada ambientalmente correta.

Para internalizar os custos da degradação ambiental e reconstruir a produção sob a ótica de uma nova racionalidade produtiva, Leff (2000) propõe uma racionalidade ambiental que ultrapassa as limitações da Economia. Para ele, superam-se as dificuldades com um projeto social fundado na autonomia cultural, na democracia e na produtividade da natureza.

Os instrumentos econômicos e legais, embora insuficientes, são fundamentais para regular e direcionar o consumo dos bens e serviços ambientais, mediante, por exemplo, políticas públicas de desenvolvimento urbano e progresso tecnológico. Para que se alcance a sustentabilidade devem-se ampliar os espaços da cidadania com a manutenção de regimes democráticos, em que todos devem participar da definição dos limites, bem como do aprimoramento contínuo das suas instituições.

3 – A CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL E NAS REGIÕES GEOGRÁFICAS

3 – A CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL E NAS REGIÕES GEOGRÁFICAS

Neste capítulo é analisada a importância da indústria da construção civil na economia do Brasil e de suas regiões geográficas, buscando-se examinar seu padrão tecnológico, bem como a distribuição das empresas e empregos, traz também as características gerais dos trabalhadores do setor, já que a manipulação equivocada por parte da mão-de-obra contribui para a elevação do desperdício e geração de resíduos. Além disso, os impactos ambientais gerados pela atividade são observados, discutindo-se sobre o gerenciamento de RCD no canteiro de obras e sobre a reciclagem desses resíduos.

No Brasil, há interdependência entre a *performance* da indústria da construção civil e o desempenho da economia nacional, pois a construção, sendo sensível ao nível de renda e ao volume de crédito disponíveis, cresce em grande parte por causa da expansão do produto nacional, e concomitantemente contribui com o crescimento econômico, tendo em vista seu considerável efeito multiplicador sobre o processo produtivo e o nível de investimentos (CEE-CBIC, 1998).

Outra vantagem do setor é o ínfimo coeficiente de importação em comparação com outros segmentos, já que utiliza capital, tecnologia e insumos predominantemente nacionais, não dependendo, em princípio, de financiamentos externos. Mesmo com a abertura econômica brasileira e o aumento das importações, a construção mantém um reduzido impacto sobre a balança comercial, assim, um incremento nas atividades do setor pouco pressiona as importações do país, e, por conseguinte, o balanço de pagamentos do Brasil. Somente 7,11% do total dos insumos importados destinam-se ao Macrossetor da Construção (CEE-CBIC, 2002).

O Brasil, todavia, ainda exporta pouco essa atividade. A CEE-CBIC (2002) salienta que as empresas nacionais têm potencial para exportar serviços de engenharia, já que dispõem de elevado grau de competitividade em nível internacional.

Padrão Tecnológico da Construção Civil

O aprimoramento tecnológico é comum entre as empresas de construção, os segmentos que mais concentram o processo de inovação são projeto, produção e planejamento, com a utilização de novas tecnologias físicas e organizacionais (CEE-CBIC, 1998).

Na produção está mais presente uma maior informatização das empresas; a adoção de novos equipamentos; a introdução de novos materiais e produtos. No segmento projetos também há maior utilização da microinformática, assim como a associação entre empresas nacionais e internacionais. Enquanto a área de planejamento é trivial o maior uso de metodologias de racionalização; controle de orçamento; acompanhamento de custos e materiais; treinamento e qualificação de mão-de-obra (CEE-CBIC, 1998).

Mesmo com esse aprimoramento tecnológico a construção civil ainda deve melhorar nesse aspecto. Isso porque seu desenvolvimento tecnológico é lento e incremental na ponta da cadeia, sem visualizar o desenvolvimento das partes anteriores sobre a produção final; o setor possui baixa produtividade quando se compara aos padrões industriais; além do nível de qualidade do produto final que muitas vezes não satisfaz plenamente as necessidades dos usuários finais. Outro aspecto negativo é a baixa remuneração média que é paga aos seus trabalhadores, inclusive predominam condições de trabalho adversas, tais como higiene e segurança do trabalho, utilização intensiva de horas extras (SOARES, 2002).

É relevante assinalar que a construção civil nacional, influenciada pelo processo de busca de eficiência, tem obtido destaque em aspectos relacionados à qualidade e produtividade, por causa da implementação de inovações tecnológicas, com algumas empresas competitivas que realizam obras civis no exterior, a exemplo da construtora Norberto Odebretch.

O mercado mais exigente e competitivo requer mudanças na linha de ação do setor de construção. A Gestão da Qualidade em todos os níveis: planejamento e projeto; suprimentos e materiais; execução e manutenção da obra constitui-se em importante

ferramenta para diminuir custos, aumentar a qualidade/produtividade e, assim, melhorar o preço e a satisfação do consumidor (CEE-CBIC, 1998).

O setor desfruta de adaptações tecnológicas, quais sejam maior intercâmbio com as empresas estrangeiras e troca de experiências entre as empresas nacionais. A CEE-CBIC (1998) ressalta que as universidades e centros de pesquisa são cruciais na busca e desenvolvimento de novos processos e materiais, novas ferramentas e novas técnicas para o setor. De igual importância são o treinamento e a capacitação dos recursos humanos das construtoras, sobretudo na área gerencial.

A abertura econômica possibilita um crescente interesse dos investidores e empresas internacionais no Brasil, que transferem para o país elevado nível tecnológico e financeiro, além de transferir uma cultura empresarial mais dinâmica. Através da parceria com estes investidores, a CEE-CBIC (2002) acredita que o setor de construção nacional está se modernizando e ampliando seus negócios.

3.1 – A IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA ECONOMIA NACIONAL

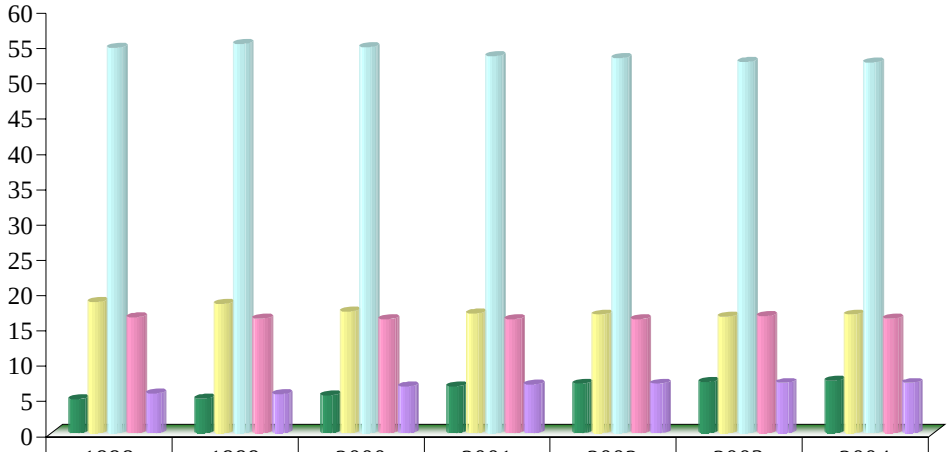
Na década de 70 ocorreu elevada expansão do PIB brasileiro, com crescimento real entre 6% e 14% ao ano. Nesse período a construção civil também apresentou expansão espetacular, visto que cresceu a uma taxa real de 10,3%. A participação relativa do setor na composição do PIB aumentou de 5,77%, em 1970, para 7,34%, em 1980 (CEE-CBIC, 1998).

A década recessiva de 80 contribuiu para a desaceleração das atividades da construção civil no Brasil entre os anos 1981-1992, sendo a taxa de crescimento real do PIB da construção negativa (-1,65%). Somente com a euforia trazida pela implantação do Plano Cruzado nos anos de 1985 e 1986 é que foi rapidamente interrompido esse processo de crise (CEE-CBIC, 1998).

O quadro muda a partir de 1993, quando o PIB setorial voltou a expandir, principalmente após a implantação do Plano Real. Entre 1993 e 1997 a taxa de crescimento

real média do PIB Construção foi de 5,02%. Conforme a CEE – CBIC (2002), o saldo do Real foi positivo para a construção civil, embora fosse aquém do desejado. O setor apresentou taxa de expansão acumulada entre junho de 1994 e junho de 2002 de 11,77%, crescendo a uma média anual de somente 1,40% no período.

No Brasil, constatou-se disparidade na participação da construção civil no Valor Adicionado Bruto (VAB) entre as regiões (Gráfico 3.1). Em todo o período analisado, o Sudeste concentrou mais de 52% da participação no VAB, o Nordeste foi a segunda região em participação, embora o Sudeste e Nordeste estejam reduzindo suas participações, em benefício das regiões Norte e Centro-Oeste, que conseguiram avançar no período 1998-2004. A região Sul manteve suas taxas relativamente estáveis, não oscilando mais do que 0,5%. Tomando como referência o primeiro e últimos anos, nota-se que apenas o Norte e Centro-Oeste aumentaram suas participações na composição do VAB nacional.



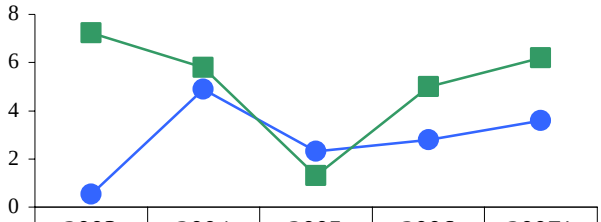
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Norte	4,8	4,9	5,3	6,6	7	7,2	7,4
Nordeste	18,6	18,3	17,2	16,9	16,8	16,5	16,8
Sudeste	54,6	55,1	54,7	53,4	53,1	52,6	52,5
Sul	16,4	16,2	16,1	16,1	16,1	16,6	16,2
Centro-Oeste	5,6	5,5	6,6	6,9	7	7,1	7,1

Fonte: IBGE, Contas Regionais do Brasil (2003; 2006). Elaboração Própria.

Gráfico 3.1
Brasil: Participação da Construção no Valor Adicionado Bruto Nacional, segundo Regiões (2001-2004)

A economia nacional evoluiu a uma variação real de 0,54% em 2003, a construção representou 7,2% do PIB nacional[12], equivalente a R$ 126,2 bilhões, contribuindo em mais de 30% para a nova taxa do PIB (DIMAC – IPEA, 2004). O setor reduziu sua representatividade nos dois anos seguintes, com 5,8% e 1,3%[13], respectivamente. A variação anual acumulada do PIB nacional em 2004 foi de 4,9%, reduzindo o crescimento para 2,3% no ano seguinte.

Essa queda do PIB Construção em 2005 foi explicada por dois principais motivos, o primeiro foi o atraso na definição dos marcos regulatórios, e o segundo foi a redução de gastos públicos, o que atrasou obras de infra-estrutura, segmento que seria responsável por dinamizar o setor no início de 2005. Quanto à questão habitacional, embora tenham sido disponibilizados mais recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS e poupança, inexistiu direcionamento efetivo para a população de baixa renda, em que há maior demanda reprimida. Ademais, esses recursos não necessariamente foram destinados para novos imóveis, sendo utilizados para compra de imóveis usados, terrenos ou material de construção, não beneficiando, portanto, as construtoras (DIMAC – IPEA, 2005).



	2003	2004	2005	2006	2007*
Brasil	0,54	4,9	2,3	2,8	3,6
Construção Civil	7,23	5,8	1,3	5	6,2

Fonte: IBGE (apud IPEA/DIMAC, 2006), Boletim de Conjuntura. Elaboração Própria.
Nota: * Previsão: IPEA/DIMAC.

Gráfico 3.2
Brasil: Variação Anual do PIB e do PIB da Construção Civil (2003-2007)

Em 2006, a economia brasileira apresentou um crescimento moderado de 2,8%, a construção civil melhorou sua participação no PIB (5%). O crescimento de 2006, levou o

[12] Fonte: IBGE, Sistemas de Contas Nacionais Brasil (2004).
[13] Fonte: IBGE. Previsão: Ipea/Dimac (2005).

setor a comemorar três anos seguidos de resultados positivos que o colocam no melhor patamar desde o Plano Real (CASTELO, 2006), porque mesmo com a queda acentuada em 2005, a taxa de evolução permaneceu positiva (Gráfico 3.2).

Acredita-se que essa expansão resultou por boa parte do segmento de edificações residenciais, com pouca repercussão ainda sobre projetos de infra-estrutura, seja por novos incentivos à construção, tal como a desoneração dos materiais de construção via redução de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), seja pelo aumento do crédito habitacional num cenário de juros em queda, pois no início de 2006 teve uma oferta recorde de crédito – R$18 bilhões. Esses recursos foram provenientes de várias frentes, tais como poupança, FGTS, mercado de capitais, orçamento e BNDES. Estimou-se que até o final de 2006 a poupança teria canalizado cerca de R$ 9,5 bilhões para a habitação, financiando mais de 100 mil unidades no ano (DIMAC – IPEA, 2006; Castelo, 2006). Além do declínio das taxas de juros dos financiamentos, o que, somado ao crescimento da renda, fortaleceu a demanda por novos empréstimos.

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA estima uma evolução paulatina do PIB para 3,6% em 2007 e uma possível melhora na participação da construção civil na formação do produto nacional, ampliando sua taxa para 6,2% (DIMAC – IPEA, 2006).

Em suma, a despeito do novo ciclo de expansão iniciado nos últimos três anos da análise apresentada, a construção civil opera muito abaixo de sua capacidade produtiva e de seu nível histórico de emprego, isso tem ocorrido, sobretudo por causa da interrupção do fluxo de destinação de recursos para os gastos públicos, já que as obras e investimentos públicos são responsáveis por substancial parte da demanda do setor.

Em 2007, o segmento de edificações deve continuar dinamizando o setor. Além do volume de recursos que estará disponível em 2007 para a construção ser muito significativo e ligeiramente maior que o de 2006. Contudo, impõe-se a necessidade de elevar os investimentos em saneamento, transporte e energia, tendo em vista que os gargalos impostos pela falta de investimentos na área de infra-estrutura impedem um crescimento sustentado do PIB brasileiro a taxas superiores a 4%. O discurso do governo,

notadamente na esfera federal, mostra a preocupação em viabilizar o crescimento brasileiro em várias frentes, sendo considerada a construção civil um dos setores-chave (CASTELO, 2006). Visto que esse setor é capaz de estimular o mercado interno, o que aumenta os investimentos, implicando em elevação do nível de emprego e do bem-estar social.

3.2 – DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS E EMPREGOS NO BRASIL

A construção civil é uma atividade relevante para o desenvolvimento sócio-econômico. Tem uma capacidade de rapidamente gerar vagas diretas e indiretas no mercado de trabalho e absorver elevado percentual da mão-de-obra nacional (inclusive não-qualificada). Para cada um milhão de reais a mais aplicados na produção do setor, 29 novos postos de trabalho são criados diretamente. E para cada 100 empregos diretos são gerados 21 novos empregos indiretos e 47 novos empregos induzidos (CEE-CBIC, 2002).

Vale ressaltar o poder que o setor possui para gerar e distribuir renda, que se dá em termos da massa salarial criada e da cadeia de relações intersetoriais que o mesmo provoca. A construção é, em média, responsável por 6% dos salários pagos na economia e com 12,47% dos rendimentos dos trabalhadores autônomos (CEE-CBIC, 2002).

Tabela 3.1
Brasil: Número de Estabelecimentos e Empregados Formais na Indústria de Construção (2000-2005)

Ano	Nº de Estabelecimentos	Nº de Empregados
2000	96.867	1.094.528
2001	97.738	1.132.955
2002	102.039	1.106.350
2003	97.190	1.048.251
2004	96.604	1.118.570
2005	96.662	1.245.395

Fonte: RAIS (2000; 2001; 2002; 2003; 2004; 2005) – MTE. Elaboração Própria.

O número de estabelecimentos da indústria da construção cresceu a uma média anual de somente 1% no período 2000-2005 (Tabela 3.1). O ano no qual a construção civil elevou mais o número de estabelecimentos foi 2002. O setor teve desempenho ruim na

criação de empresas, pois quando se compara 2000 a 2005, constata-se redução de 0,2% no número de empresas.

O acréscimo médio de 2,7% ao ano no número de trabalhadores na construção civil no período analisado na Tabela 3.1 foi superior ao de estabelecimentos. Tomando-se como referência o primeiro ano, em 2005 a indústria da construção ampliou em 13,8% seus empregados em todo o país.

Em 2005, existiam na construção civil 96.662 empresas, as quais foram responsáveis pela ocupação formal de 1.245.395 pessoas. Aproximadamente 97,9% dessas empresas eram de micro e pequeno portes, que empregavam até 99 trabalhadores. É interessante informar que mais de 74,3% destas empresas estavam nos segmentos de edificações e obras de engenharia civil (RAIS, 2005).

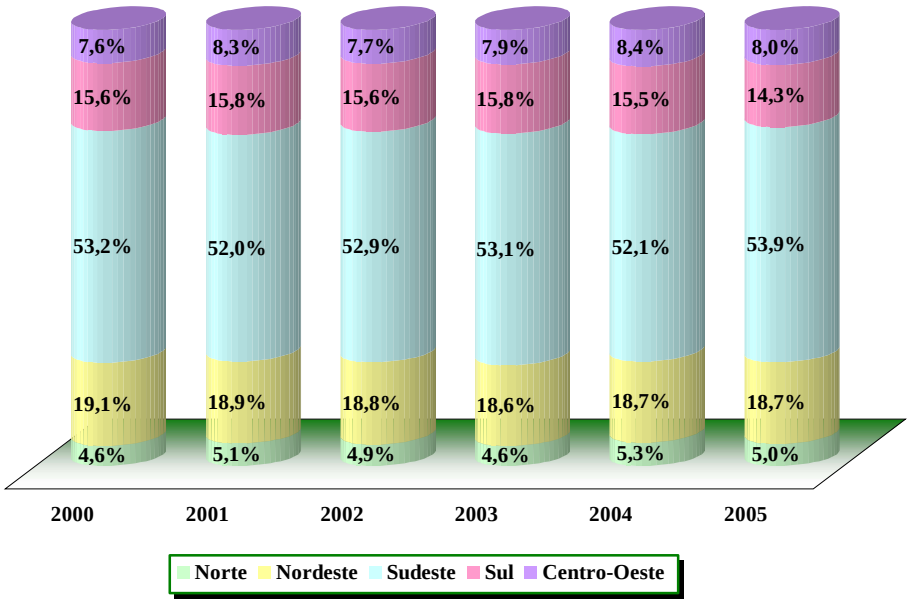
No contexto regional, a distribuição das atividades produtivas da construção é heterogênea no Brasil. As regiões Sudeste e Sul representaram juntas mais de 72% das empresas da construção civil no período 2000-2005 (Tabela 3.2). O Nordeste foi a terceira região que teve maior participação nos estabelecimentos da construção, a partir de 2002 conseguiu elevar sua participação para 16% e tem mantido esta taxa. O Centro-Oeste e Norte apresentaram tendência de crescimento em seus índices, contudo, em 2005, continuaram nos últimos lugares, com 8% e 4%, respectivamente.

Tabela 3.2
Brasil: Número de Estabelecimentos na Construção Civil, segundo Regiões (2000-2005)

Regiões	Número de Estabelecimentos					
	2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**
Nordeste	14.434	15.135	16.557	15.505	15.077	15.131
Norte	3.093	3.319	3.900	3.614	3.825	3.870
Sudeste	51.198	50.686	51.550	48.756	47.935	48.052
Sul	22.175	22.211	22.979	22.524	22.534	22.135
Centro-Oeste	5.967	6.387	7.053	6.791	7.233	7.474
Brasil	**96.867**	**97.738**	**102.039**	**97.190**	**96.604**	**96.662**

Fonte: RAIS (2000; 2001; 2002; 2003; 2004; 2005) – MTE. Elaboração Própria.

No que tange ao estoque de trabalhadores na construção civil, as regiões que apresentaram a taxa de crescimento média maior no período 2000-2005 foram Norte e Centro-Oeste (10% a.a. e 8% a.a., respectivamente), Sudeste cresceu 2% e Nordeste e Sul 1%. Mesmo com esse bom desempenho do Norte e Centro-Oeste, a distribuição de empregados em 2005 continua concentrada no Sudeste, seguido pelo Nordeste. Se forem considerados o primeiro e último anos do período, constatou-se que a região Sul e Nordeste foram as únicas que reduziram seus índices: -1,3% e -0,3%, conforme mostra o Gráfico 3.3.



Fonte: RAIS (2000; 2001; 2002; 2003; 2004; 2005) – MTE. Elaboração Própria.

Gráfico 3.3
Brasil: Participação dos Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Regiões (2000-2005)

Em 2005, a indústria da construção na região Nordeste tinha 15.131 estabelecimentos, que empregaram formalmente 1.245.395 pessoas, em que 97,2% dessas empresas eram de micro e pequeno portes, as quais empregavam até 99 trabalhadores. Seguindo a tendência nacional, constatou-se que 83,9% destes estabelecimentos estavam nos segmentos de edificações e obras de engenharia civil (RAIS, 2005).

A informalidade na construção civil

Como visto, a indústria da construção civil tem um forte componente social. Neste subtópico foram mostrados dados que tratam de empresas e empregados formais. Como a informalidade é uma realidade no Brasil, se fossem somados os valores correspondentes à economia informal esses números seriam bem maiores. Há quem diga que uma das principais causas da informalidade é a elevada carga tributária do país, que em 2003 atingiu 36% do valor adicionado da economia, no setor da construção, 26,6% em média. Mesmo assim, o setor foi o terceiro maior arrecadador (R$ 26,9 bilhões), perdendo somente para comércio e bancos.

Em 2003, no setor da construção civil 59% de suas empresas eram informais e 41% formais. A informalidade da mão-de-obra na construção é da ordem de 61% (trabalhadores autônomos e empregados sem carteira assinada). A construção civil informal corresponde a 61% e a informalidade na atividade empresarial é de 63%. As atividades formais possuem uma produtividade cerca de 27% mais elevada que a do setor informal. Ou seja, enquanto o setor informal adiciona um valor de R$ 24,6 mil por trabalhador ao ano, o setor formal adiciona R$ 31,3 mil ao ano (SINDUSCON-SP, 2005).

Assim sendo, a informalidade até pode ser uma alternativa para os desempregados, pois serve como uma fonte geradora de renda e emprego, todavia, indica uma tendência de precarização das condições de emprego, porque essas pessoas possuem uma proteção social bem inferior ao setor formal ou registrado do mercado de trabalho; além de prejudicar a dinâmica do crescimento econômico na economia.

3.2.1 – Características gerais do trabalhador na construção civil

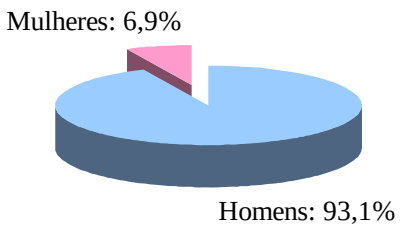
A indústria da construção civil demanda elevado contingente de empregados pouco qualificados. Por conta disso, exerce um papel social importante num país em desenvolvimento como o Brasil, que tem uma massa crítica de trabalhadores economicamente ativos, mas com baixo nível de instrução, e que não seriam absorvidos no mercado de trabalho em tarefas mais especializadas e qualificadas (CEE-CBIC, 2002).

A geração dos RCD é agravada por diversos fatores, o que se destaca é a mão-de-obra não-qualificada, que recebe baixa remuneração e apresenta elevada rotatividade, repercutindo na manipulação equivocada dos materiais, logo implica em desperdício, baixa produtividade e eleva a produção de resíduos.

Outros aspectos que contribuem para a elevação da produção de entulhos, segundo Lima e Tamai (apud DALTRO FILHO et al., 2005) são: definição e detalhamento insuficientes em projetos de arquitetura, estrutura, formas, instalações, etc; qualidade inferior dos materiais e componentes de construção disponíveis no mercado; falta de procedimentos operacionais e mecanismos de controle de execução e inspeção.

Gênero e faixa etária

A mão-de-obra masculina sempre predominou na construção civil, sendo 1.159.587 homens empregados no setor em 2005. O sexo feminino totaliza somente 85.808 mulheres, como pode ser visto no Gráfico 3.4. As mulheres são empregadas notadamente em funções administrativas e de maior qualificação, já que têm nível de instrução maior do que os homens empregados no setor (CEE-CBIC, 2002).



Fonte: RAIS (2005) – MTE. Elaboração própria.

Gráfico 3.4
Brasil: Participação de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Gêneros (2005)

As regiões brasileiras seguem a tendência nacional, haja vista que todas possuem uma participação masculina significativa no total de trabalhadores no ano de 2005, nunca

inferior a 92,2% (Tabela 3.3). O sexo feminino não representou mais do que 7,8% dos empregados na construção civil. Na região Nordeste a participação dos homens foi de 93,9% e das mulheres 6,1%.

Tabela 3.3
Brasil: Participação de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Gêneros e Regiões (2005)

Regiões	Homens	Mulheres	Total
Norte	93,6%	6,4%	100,0%
Nordeste	93,9%	6,1%	100,0%
Sudeste	92,7%	7,3%	100,0%
Sul	93,8%	6,2%	100,0%
Centro-Oeste	92,2%	7,8%	100,0%
Brasil	**93,1%**	**6,9%**	**100,0%**

Fonte: RAIS (2005) – MTE. Elaboração própria.

A faixa etária prevalecente na construção civil brasileira estava entre 30 e 49 anos de idade (53,2%). Para as 5 regiões geográficas, o comportamento relativo à faixa etária repetiu o observado nacionalmente, sem taxas inferiores a 52,4% (Tabela 3.4). O Nordeste apresentou a maior taxa (54,9%).

Tabela 3.4
Brasil: Número de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Faixas Etárias e Regiões (2005)

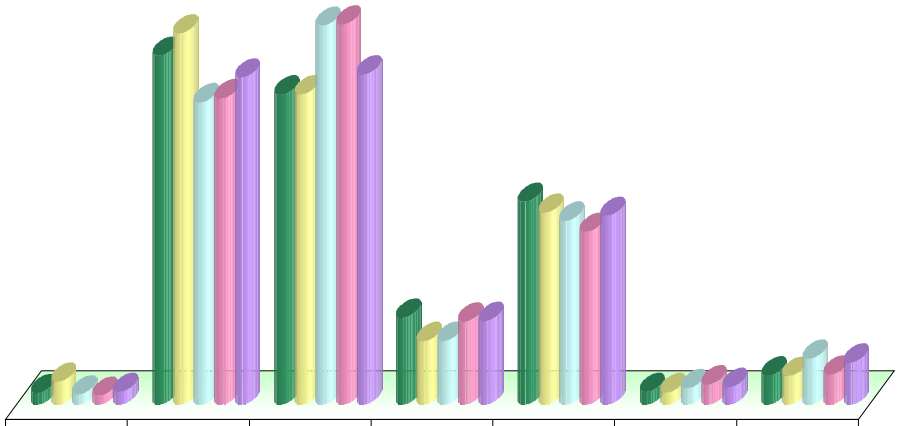
Trabalhadores por Faixa Etária	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Até 17 anos	**3.355**	135	**294**	1.680	853	393
De 18 a 24 anos	**195.028**	10.605	**35.030**	106.619	27.186	15.588
De 25 a 29 anos	**215.360**	12.086	**42.722**	115.518	27.464	17.570
De 30 a 39 anos	**380.220**	19.563	**75.664**	201.459	52.506	31.028
De 40 a 49 anos	**282.785**	13.342	**52.454**	152.137	43.109	21.743
De 50 a 64 anos	**161.795**	6.878	**26.422**	90.213	25.510	12.772
A partir de 65 anos	**6.843**	230	**811**	4.102	996	704
Ignorado	**9**	1	**4**	2	2	0
Total	**1.245.395**	**62.840**	**233.401**	**671.730**	**177.626**	**99.798**

Fonte: RAIS (2005) – MTE. Elaboração própria.

Grau de instrução

O nível de escolaridade dos trabalhadores da construção civil é baixo, todavia se observou avanço nos últimos anos. Em 2000, mais de 75% da mão-de-obra tinham cursado

o ensino fundamental, seja incompleto (37%) ou completo (38,4%). Já em 2005, esse índice caiu para 67,8%. Outro aspecto positivo foi a redução do número de analfabetos no setor no período 2000-2005, diminuindo de 2,7% em 2000 para 1,3% em 2005 (RAIS 2000; 2005).



	Analfabeto	Ens. Fund. Incomp.	Ens. Fund. Comp.	Ens. Méd Incomp.	Ens. Méd Comp.	Sup. Incomp.	Sup. Comp.
Norte	1,1%	34,8%	31,0%	8,7%	20,3%	1,3%	2,9%
Nordeste	2,3%	37,1%	31,0%	6,3%	19,2%	1,2%	2,9%
Sudeste	1,0%	30,2%	37,8%	6,4%	18,4%	1,6%	4,6%
Sul	0,9%	30,6%	38,0%	8,3%	17,3%	2,0%	3,0%
Centro-Oeste	1,3%	32,6%	32,9%	8,3%	18,9%	1,7%	4,2%

Fonte: RAIS (2005) – MTE. Elaboração própria.

Gráfico 3.5
Brasil: Distribuição de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Graus de Instrução e Regiões (2005)

A melhora no grau de instrução na construção civil brasileira também ocorreu nas faixas de escolaridade mais elevadas. Em 2000, 5,4% dos trabalhadores tinham o ensino médio incompleto; outros 11,4% completo. Quanto ao ensino superior, 1,4% não tinham concluído e 3,8% tinham o ensino superior completo. Estes percentuais em 2005 eram de 6,9%; 18,5%; 1,6% e 3,9%, respectivamente (RAIS 2000; 2005).

No contexto regional, também constatou-se melhora no nível de escolaridade observada no país. Proporcionalmente, a região Sul apresentou o menor número de trabalhadores analfabetos (0,9%), o maior percentual de trabalhadores com o ensino fundamental completo (38%) e cursando o nível superior (2%). O Norte foi a região que

mais teve trabalhadores com ensino médio, seja incompleto (8,7%) ou completo (20,3%). O maior número de empregados com nível superior estava presente na região Sudeste (41.969), segundo Gráfico 3.5 e Tabela 3.5.

Tabela 3.5
Brasil: Número de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Graus de Instrução e Regiões (2005)

Regiões	Analfabeto	Ens. Fund. Incomp.	Ens. Fund. Comp.	Ens. Méd. Incomp.	Ens. Méd. Comp.	Sup. Incomp.	Sup. Comp.
Norte	712	21.888	19.451	5.442	12.730	798	1.819
Nordeste	**5.351**	**86.491**	**72.370**	**14.818**	**44.777**	**2.882**	**6.712**
Sudeste	6.809	202.792	254.065	42.760	123.335	11.053	30.916
Sul	1.589	54.291	67.452	14.715	30.673	3.582	5.324
Centro-Oeste	1.275	32.575	32.878	8.322	18.826	1.746	4.176
Brasil	**15.736**	**398.037**	**446.216**	**86.057**	**230.341**	**20.061**	**48.947**

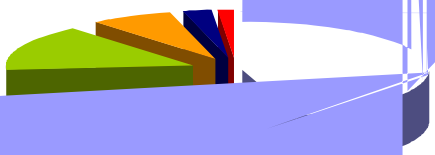
Fonte: RAIS (2005) – MTE. Elaboração própria.

O Nordeste apresentou taxas ruins de escolaridade da mão-de-obra em 2005, conforme ilustra o Gráfico 3.5. Foi a região que teve o maior índice de analfabetismo na construção (2,3%), taxa esta, superior à nacional (1,3%). Somente 31% dos empregados tinham ensino fundamental completo, apenas 6,3% estavam cursando o ensino médio e 4,1% cursavam o nível superior incompleto (1,2%) ou completo (2,9%).

Remuneração média

A baixa remuneração média existente na indústria da construção civil brasileira deve-se, entre outros aspectos, ao pequeno nível de instrução da mão-de-obra empregada, a reduzida qualificação exigida para diversas atividades do setor, além das condições macroeconômicas do país. É interessante informar que no Brasil, segundo Ulyssea (2005), o ensino secundário eleva em 11% os rendimentos dos trabalhadores formais. No caso do ensino superior, a taxa de retorno corresponde a 62% para os empregados formais.

No Brasil, aproximadamente 74% do estoque de trabalhadores empregados na construção civil em 2005 recebiam até 3 salários mínimos, dos quais 562.428 ganhavam até 2 salários mínimos (Gráfico 3.6). O total de trabalhadores que percebia remuneração média mensal acima de 10 salários mínimos não passou de 32.333 (RAIS, 2005).



apresentou a pior distribuição salarial do país, em que 84,1% dos empregados da construção civil recebem até 3 salários mínimos (196.328 pessoas, conforme RAIS, 2005), enquanto no Sudeste este percentual cai para 68,4%.

Rotatividade

A mão-de-obra da indústria da construção civil possui rotatividade bem elevada. Os dados da RAIS ilustram que mais de 56% dos trabalhadores no país, em 2005, não completaram sequer um ano de permanência no emprego. Inclusive, 37,5% dessas pessoas estavam na faixa de tempo de emprego até 5,9 meses.

Observou-se que a mesma tendência nacional referente ao tempo de permanência no emprego esteve presente nas regiões (Tabela 3.6). A taxa de trabalhadores com faixa de tempo de emprego menor que um ano foi alta nas regiões Norte e Nordeste (72,9% e 60,7%, respectivamente). Ainda relativo a esse índice de tempo, as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste responderam por 54,8%, 53,0% e 54,7%, respectivamente.

Tabela 3.6
Brasil: Número de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Tempo de Permanência no Emprego e Regiões (2005)

Regiões	até 5,9	De 6 até 11,9	De 12 a 35,9	De 36 a 119,9	Apartir de 120	Ignorado
Norte	27.281	12.388	14.722	7.230	1.164	55
Nordeste	**94.744**	**46.941**	**53.623**	**32.351**	**5.636**	**106**
Sudeste	247.989	120.354	161.378	110.753	30.635	621
Sul	60.982	33.166	47.135	30.837	5.431	75
Centro-Oeste	35.514	19.089	26.319	15.689	3.110	77
Brasil	**466.510**	**231.938**	**303.177**	**196.860**	**45.976**	**934**

Fonte: RAIS (2005) – MTE. Elaboração própria.

Essa elevada rotatividade da mão-de-obra pode ser motivada pelo fracionamento do ciclo de produção do setor em diferentes etapas, que demandam ocupações específicas para cada uma delas. Além dos problemas financeiros, tal como obtenção de financiamento de novas obras e novos projetos, implicando em descontinuidade produtiva no setor, o que impede a permanência dos empregados de forma ociosa, tendo em vista o hiato de tempo entre o término de uma obra e o início de outra (CEE-CBIC, 2002).

Os dados ora apresentados caracterizam a indústria da construção civil brasileira como um setor que embora tenha crescido nos últimos anos, opera muito abaixo de sua capacidade produtiva e de seu nível histórico de emprego. A construção emprega basicamente homens entre 30 e 49 anos de idade, com reduzidos grau de instrução e nível salarial. Outro aspecto negativo do setor é que a maior parte dos trabalhadores empregados permanece pouco tempo no trabalho, expressando uma alta rotatividade da mão-de-obra.

Este cenário de maior competitividade sugere a busca constante de inovações tecnológicas, a fim de diminuir custos e desperdício, além das mudanças nas relações com os recursos humanos, tais como gestão da qualidade, educação, treinamento e capacitação, ações de segurança do trabalho e redução da rotatividade, reduzindo, assim, o impacto no meio ambiente.

3.3 – IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA CONSTRUÇÃO CIVIL

A indústria da construção civil provoca grandes impactos ambientais, por contribuir para o esgotamento de recursos naturais, consumir energia, poluir o ar, solo e água, alterar a paisagem urbana e produzir resíduos. No Brasil, a construção civil precisa melhorar seu padrão tecnológico, a fim de reduzir o desperdício, elevar a produtividade e controlar os rejeitos.

A construção civil emprega uma grande diversidade de matérias-primas, segundo Sjöström (apud JOHN, 2000), o setor consome entre 14% e 50% dos recursos naturais extraídos no planeta. Alguns desses recursos possuem estoques limitados, como os de cobre e o zinco, por exemplo, estimados em pouco mais de 60 anos (Industry and Environment apud SCHENINI et al., 2004). Estima-se que da madeira extraída no mundo a atividade de construção consome entre 26% (WRI apud JOHN, 2000) e 50% (Construction and Environment apud JOHN, 2000). Ademais, a maioria da extração de madeira não é feita de forma adequada.

Outra característica da atividade é o uso intenso de energia, sendo sua maior utilização nos processos de extração e transporte das matérias-primas, dada sua dispersão

espacial e distância das jazidas aos centros de produção e/ou consumo. Na Inglaterra, conforme DETR (apud JOHN, 2000), somente o transporte e produção de materiais de construção que chegam no canteiro de obras consomem cerca de 10% da energia. Esse volume ampliaria muito se fossem também considerados os resíduos gerados nas indústrias e a extração de matérias-primas destinadas à fabricação de materiais e componentes para a construção civil.

A produção de partículas de poeira está presente em grande parte das atividades, a exemplo da extração da matéria-prima, transporte, produção de materiais como o cimento e concreto e execução de atividades nos canteiros de obras (SCHENINI et al., 2004).

No que tange à geração de resíduos, a construção civil é a maior fonte geradora de resíduos de toda a sociedade. Os valores internacionais para o volume do entulho da construção e demolição oscilam entre 0,7 e 1,0 toneladas por hab./ano. (JOHN, 1996 apud SCHENINI et al., 2004). Em cidades brasileiras de médio e grande portes, a massa de resíduos gerados varia entre 41% a 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos (PINTO, 1999).

Os processos de construção, demolição e reforma geram elevada quantidade de entulhos, compostos em grande parte de concreto, estuque, telhas, metais, madeiras, gesso, aglomerados, pedras, areias, rebocos, entre outros. Isso ocorre por conta de ausência de projetos, falhas em sua execução, qualidade ruim dos materiais empregados, perdas no transporte e armazenamento, manuseio equivocado por parte da mão-de-obra, inclusive da substituição de componentes pela reforma ou reconstrução. Segundo Lima (2005, apud DALTRO FILHO et al., 2005), o aperfeiçoamento no gerenciamento e controle de obras públicas, assim como trabalhos conjuntos com empresas e trabalhadores da indústria da construção civil podem colaborar para redução deste desperdício.

É interessante informar que a maior parte dos resíduos da construção é gerada pelo setor informal da construção, ou seja, provém de pequenas reformas, autoconstrução, “construção formiguinha”, ampliações, etc, que corresponde a 2/3 do entulho gerado.

Estima-se que somente 1/3 dos RCD são provenientes do setor formal, isto é, da indústria da construção civil (LIMA apud MARQUES NETO, 2005).

Até início dos anos 90, a indústria da construção civil do Brasil não atentava para problemas como esgotamento dos recursos não renováveis, custos e prejuízos advindos do desperdício de materiais e destinação dos rejeitos. Essa falta de consciência ecológica implicou em estragos ambientais, agravados pelo intenso processo de urbanização ocorrido na segunda metade do século passado, ocasionando uma enorme demanda por novas habitações, como já salientado em situação anterior.

A maior parte dos municípios brasileiros não está estruturada para gerenciar grandes quantidades de entulhos, assim como os problemas gerados por eles. Entrementes, a necessidade de soluções imediatas tem conduzido governos municipais e sociedade a elaborarem alternativas que buscam minimizar tal degradação. As medidas adotadas atualmente, segundo Marques Neto (2005), têm caráter emergencial e corretivo, por conta da insuficiência de informações e do despreparo dos gestores em avaliar seus impactos.

No conteúdo das discussões sobre a "Agenda 21", nasceu um movimento denominado *construção sustentável*, que, conforme Schenini et al. (2004), aspirava o aumento das oportunidades ambientais para as gerações futuras e consistia numa estratégia ambiental com visão holística. Reconsiderava toda a cadeia produtiva, começando pela extração de matérias-primas. Os principais fundamentos do movimento são: redução da poluição, economia de energia e água, minimização da liberação de materiais perigosos no ambiente, diminuição da pressão de consumos sobre recursos naturais, aprimoramento das condições de segurança e saúde dos trabalhadores, qualidade e custo das construções para os usuários finais.

Legislação municipal para a gestão de RCD

A coleta de RCD em cidades de grande e médio portes no país foi modificada por causa do rápido incremento na geração e substituição de coletores individualizados por coletores constituídos como empresas. Nas cidades estudadas por Pinto (1999), os

coletores mais comuns são os que trabalham com veículo dotado de poliguindaste e caçambas intercambiáveis.

Outros tipos de coletores, todavia, têm presença marcante, como os que operam veículos isolados dotados de carrocerias basculantes ou carrocerias de madeira, “caminhonetes” e carroças a tração animal. Vale informar que a existência deste último agente é mais freqüente em cidades de pequeno porte, existem às centenas em centros urbanos importantes como Vitória da Conquista, no estado da Bahia ou em Araçatuba, no estado de São Paulo (PINTO, 1999).

No Brasil, alguns municípios possuem legislação específica para a gestão de resíduos provenientes da construção civil. Marques Neto (2005) aborda sucintamente exemplos como Belo Horizonte, São Paulo, Recife e Curitiba.

Belo Horizonte criou uma lei em 1994 com o objetivo de dispor a colocação e permanência de caçambas estacionárias para coleta e transporte dos resíduos e escavações derivadas de construções, reformas e demolições nas vias e logradouros públicos. Vale observar que isso está sujeito ao prévio licenciamento e à fiscalização de órgão municipal responsável.

São Paulo, em 1998, criou decreto para regulamentar a coleta, transporte, destinação final de entulho, terras e sobras de materiais de construção. No ano de 2002, regularizou a utilização de áreas de transbordo e triagem de RCD e resíduos volumosos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e as condições ambientais de áreas próximas aos empreendimentos, assim como substituir recursos naturais escassos por resíduos reciclados. Os pontos de entrega situam-se em áreas públicas ou viabilizadas pelo município, tendo preferência as degradadas por descarte impróprio de RCD.

Recife legislou sobre a prestação de serviços de coleta, transporte e disposição final de RCD em 1998. A coleta regular dos entulhos é realizada diretamente pela empresa pública municipal ou através de terceiros, sendo limitada ao volume máximo de 0,30 m^3, aproximadamente 300 litros, inclusive para obras e aterros.

Outro município que normatizou o transporte de RCD foi Curitiba, obrigando que as pessoas físicas ou jurídicas que fazem esse tipo de transporte se cadastrem em órgãos municipais responsáveis, para que haja controle e fiscalização.

3.3.1 – Gerenciamento de resíduos no canteiro de obras

A indústria da construção civil produz em todo processo resíduos, seja na demolição, na construção ou reforma. O modo cartesiano industrial implica em toneladas de resíduos descartados sem mecanismos de comando e controle de processos, o que causa impactos de ordem estética, ambiental, econômica e social (DALTRO FILHO, 2005).

Na construção civil, conforme Daltro Filho (2005), são gerados resíduos em toda a vida útil da edificação, desde a execução, durante a manutenção ou reforma até sua demolição:

- **Na fase de construção:** a geração de entulho durante este momento é decorrência das perdas dos processos construtivos. Parte das perdas dos processos permanece incorporada nas construções, na forma de componentes cujas dimensões finais são superiores àquelas projetadas. É o caso dos revestimentos com argamassa, peças de concreto, etc. Outra parcela irá se converter em resíduo da construção;

- **Na fase de manutenção ou reforma:** a geração de entulho nesta fase está associada à vários fatores: correção de defeitos (patologias); reformas na edificação, que normalmente exigem demolições parciais; descarte e substituição de componentes que tenham se degradado ou atingido o final da vida útil;

- **Na fase de demolição:** a quantidade de entulhos nesta etapa irá depender do prolongamento da vida útil da edificação e de seus componentes, obtido através de tecnologias de projetos e materiais; incentivo para que se realizem modernizações e não demolições; reutilização de componentes (JOHN, 2000 apud DALTRO FILHO et al., 2005, p. 10,11).

O Ministério do Meio Ambiente, através do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), dispõe na Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, sobre diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCD, sendo janeiro de 2005, o prazo-limite de adequação dos Estados (ver Anexo A).

Os resíduos da construção civil, segundo CONAMA (2002, p. 1), são:

> [...] os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: 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., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

O CONAMA estabelece que os RCD não podem mais ser destinados para aterros de resíduos domiciliares, áreas de “bota fora”, encostas, corpos d’água, lotes vazios e em áreas protegidas por legislação específica. A fração dos resíduos da construção civil que pode ser reutilizável ou reciclável como agregado, deverá ser reinserida no processo produtivo ou deve ser destinada a áreas de aterro exclusivo de resíduos da construção civil.

Para tanto, o CONAMA classificou os resíduos segundo quatro classes. Os resíduos denominados “Classe A” são os reutilizáveis ou recicláveis como agregados, isto é, devem ser reinseridos no processo produtivo. São exemplos: tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa, concreto, tubos, etc. Já os rejeitos de “Classe B” são aqueles que podem ser reciclados para outras destinações, ou seja, é possível sua reciclagem fora do processo produtivo da construção, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros. Para os resíduos “Classe C” não existe tecnologia ou aplicação econômica viável para sua reciclagem/recuperação, que é o caso dos produtos oriundos do gesso. Por último, a “Classe D” é composta por rejeitos perigosos, a exemplo de tintas, solventes, óleos, etc, ou aqueles contaminados provenientes de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

No canteiro de obras, os resíduos são gerados em volumes pequenos que vão se acumulando em pontos isolados. Se existir respeito às novas condições estabelecidas para a

limpeza da obra, triagem e destinação dos resíduos, grande parte dos RCD poderia ser reutilizada ou reciclada na própria obra, implicando na diminuição do volume de entulhos.

A implantação da gestão de resíduos interfere na rotina de todos os agentes que participam da obra. Os resultados são obtidos conforme o nível de comprometimento dos operários, empreiteiros e direção da empresa com a metodologia proposta. A adesão dos agentes dependerá de treinamento, capacitação e respeito às novas diretrizes pertinentes à gestão sustentável dos RCD.

A gestão ambiental de RCD pode ser iniciada após a aquisição e distribuição de todos os dispositivos de coleta e respectivos acessórios, através do treinamento dos operários no canteiro, instruindo para o manejo adequado dos rejeitos, visando limpeza e organização dos canteiros, completa triagem dos entulhos e destinação compromissada dos resíduos. Envolve também a implantação de controles administrativos, treinando os responsáveis pelo controle da documentação relativa ao registro da destinação dos resíduos (PINTO, 2005).

Pinto (2005) recomenda que desde a elaboração dos projetos de canteiro deve ser equacionada a disposição dos resíduos, considerando aspectos como o acondicionamento diferenciado e a definição de fluxos eficientes. Dependendo da finalidade, dispositivos como bombonas, bags, baias, caçambas estacionárias, são utilizados na maioria dos casos para o manejo interno dos resíduos de forma adequada.

O acondicionamento inicial deve ocorrer o mais próximo possível dos locais de geração dos entulhos, resíduos, dispondo-os de forma compatível com seu volume e preservando a boa organização dos espaços nos diversos setores da obra. Em alguns casos, os resíduos deverão ser coletados e levados diretamente para os locais de acondicionamento final, a exemplo dos solos, telas de fachada e de proteção, resíduos perigosos (PINTO, 2005).

A limpeza, preferencialmente, deve ser executada pelo próprio operário que gerar o entulho, a fim de evitar a dispersão dos resíduos. Quanto maior for a freqüência e menor a

área-objeto da limpeza, segundo esse autor, melhor será o resultado final. Por exemplo: é melhor fazer a limpeza "por ambiente" do que fazê-la por pavimento.

O transporte interno dos resíduos deve ser atribuição específica dos operários que se encarregarem da coleta dos resíduos nos pavimentos. Eles são responsáveis por trocar os sacos de ráfia com resíduos contidos nas bombonas por sacos vazios, e, em seguida, transportar os sacos de ráfia com os resíduos até os locais de acondicionamento final. O transporte interno pode utilizar os meios convencionais e disponíveis: transporte horizontal (carrinhos, giricas, transporte manual) ou transporte vertical (elevador de carga, grua, condutor de entulho). O ideal é que, no planejamento da implantação do canteiro, haja preocupação específica com a movimentação dos resíduos para minimizar as possibilidades de formação de "gargalos" (PINTO, 2005).

Alguns resultados do programa de gerenciamento de resíduos do SindusCon-SP

O Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusCon-SP), através do "Programa de Gestão Ambiental de Resíduos em Canteiros de Obras", que desenvolveu o "Manual Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: a experiência do SindusCon-SP"[14], lançado em 2005, identificou alguns aspectos positivos no que diz respeito ao gerenciamento de resíduos nos canteiros de obras do programa de gestão dos resíduos implantado.

Os principais aspectos positivos detectados foram: redução dos custos de coleta, redução do desperdício (menor geração de resíduos), reaproveitamento dos resíduos dentro da própria obra, limpeza e organização nos canteiros e redução dos riscos de acidentes de trabalho.

Pinto (2005) salienta que há aspectos críticos que, se não forem seguidas as diretrizes determinadas na fase de planejamento, podem comprometer o desempenho do programa de

[14] Foi contratada uma empresa de pesquisa independente que entrevistou os profissionais das onze empresas participantes do "Programa de Gestão Ambiental de Resíduos em Canteiros de Obras", das consultorias IeT – Informações e Técnicas e Obra Limpa Comércio e Serviços Ltda., e profissionais do SindusCon-SP, com o intuito medir a iniciativa do Comitê de Meio Ambiente do SindusCon-SP em realizar o programa-piloto e avaliar os resultados da implantação do programa nas obras.

gestão de resíduos, tais como, treinamento da mão-de-obra, correta aquisição de dispositivos de coleta, atendimento insatisfatório das empresas coletoras e transportadoras, controle dos registros da destinação dos resíduos, defasagem na execução da limpeza com relação ao serviço executado e comprometimento da direção da empresa e da gerência da obra.

Também foram destacados aspectos na pesquisa, que segundo Pinto (2005: p. 45) precisam ser mais bem desenvolvidos, quais sejam:

- **Divulgação do programa e das ações do setor:** aumentar a conscientização das construtoras, de forma que o setor como um todo implante a gestão de resíduos, o que acarretaria melhor imagem do setor;

- **Envolvimento:** ampliar o envolvimento da alta administração e dos fornecedores;

- **Educação Ambiental:** elaborar metodologia e materiais que possa auxiliar nos treinamentos, enfocando as questões de conscientização, sensibilização e questões operacionais;

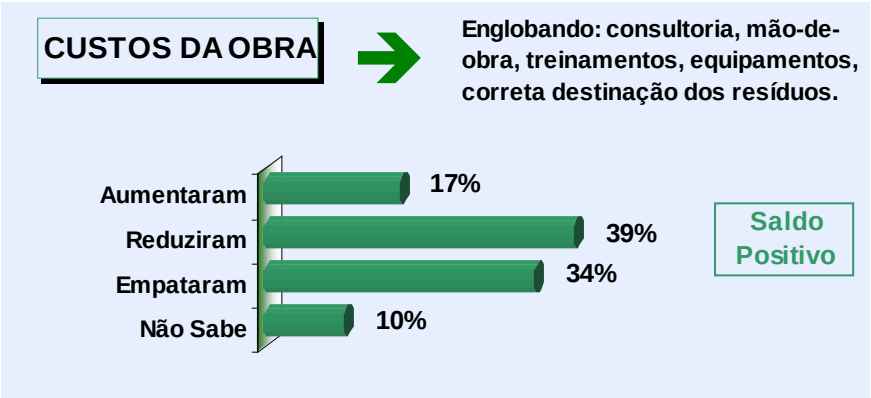
- **Indicadores:** criar indicadores setoriais que possam ser utilizados para o planejamento das obras, como, por exemplo, o volume total de resíduos/área total construída;

- **Projetos e especificações:** incluir nos projetos a questão da racionalização para a redução da geração dos resíduos e especificar materiais ou sistemas que possuam melhor desempenho ambiental

A maior dificuldade encontrada pelas empresas entrevistadas pelo SindusCon-SP, que incorporam em seus processos a gestão de resíduos, está relacionada à correta destinação, solução que somente poderá ser encontrada se ocorrer a efetiva participação da cadeia produtiva, envolvendo construtoras, incorporadoras, projetistas, os transportadores,

Áreas de Transbordo e Triagem -ATTs, Aterros, recicladoras, fabricantes, órgãos públicos e entidades de pesquisa.

No geral, o gerenciamento de resíduos, segundo entrevistados, beneficia a empresa. A maior parte dos profissionais entrevistados (39%) conseguiram reduzir o custo da obra com o gerenciamento de resíduos, confirmando, assim, o saldo positivo dos custos da obra, segundo o Gráfico 3.8.



Fonte: PINTO (2005, p. 44)

Gráfico 3.8
São Paulo: Custos da Obra com Gerenciamento de Resíduos (2005)

O correto manejo dos resíduos no interior do canteiro permite a identificação de materiais reutilizáveis, que geram economia tanto por dispensarem a compra de novos materiais como por evitar sua identificação como resíduo e gerar custo de remoção. Notadamente, os resíduos de alvenaria, concreto e cerâmicos, a exemplo dos painéis de madeira provenientes da desforma de lajes e dos blocos de concreto e cerâmicos parcialmente danificados.

3.3.2 – A reciclagem de resíduos da construção civil

A reciclagem na construção civil ocorre de duas formas: primária e secundária. A reciclagem primária refere-se ao “re-emprego ou reutilização de um produto para a mesma finalidade que o gerou”. Já a reciclagem secundária está relacionada com o “re-emprego ou reutilização de um produto para uma finalidade que não é a mesma que o gerou” (ZORDAN, 1996 apud DALTRO FILHO et al., 2005).

Benefícios da reciclagem

Do ponto de vista da sustentabilidade, pode-se afirmar que a reciclagem na construção civil pode gerar muitos benefícios ambientais e econômicos, tais como:

- Diminuição da exploração dos recursos naturais não-renováveis, além de contribuir para economia na aquisição da matéria-prima, com a substituição de materiais convencionais por entulho, prolonga a vida útil das reservas naturais e reduz a destruição da paisagem, fauna e flora quando substituídos por resíduos reciclados (JOHN, 1999).

- Preservação e decréscimo de áreas usadas como aterro de inertes, porque através da reciclagem é possível a redução de volume de resíduos. Visto que a massa de resíduos de construção e demolição representa entre 41% a 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos (PINTO, 1999).

- Redução do consumo energético durante o processo de produção, já que na maioria das vezes os materiais já incorporam energia. A exemplo da reciclagem do aço, alumínio e mesmo da reciclagem da escória de alto forno e da cinza volante como aglomerante (JOHN, 1999).

- Diminuição da poluição emitida, tal como ocorre com a indústria de cimento no Brasil, que reduz a emissão de gás carbônico em 29% utilizando resíduos em substituição ao cimento (JOHN, 2000).

A reciclagem de RCD apresenta diversas vantagens potenciais de cunho ambiental. John (2000) adverte, todavia, que a vantagem ambiental de um processo de reciclagem apenas pode ser ratificada após análise específica via ferramentas como análise do ciclo de vida. Isto porque, quando novos materiais são produzidos a partir de resíduos, pode haver contaminação ambiental interna e externa das construções que utilizam os reciclados, através da contaminação da água, radiação ou pela volatilização de frações orgânicas.

Em concordância com esse raciocínio, Ângulo, Zordan e John (2001, p.3) acrescentam que

> Um parâmetro que geralmente é desprezado na avaliação de produtos reciclados é o risco à saúde dos usuários do novo material, e dos próprios trabalhadores da indústria recicladora, devido à lixiviação de frações solúveis ou até mesmo pela evaporação de frações voláteis. Os resíduos muitas vezes são constituídos por elementos perigosos como metais pesados (Cd, Pb) e compostos orgânicos voláteis. Estes materiais mesmo quando inertes nos materiais - após a reciclagem - podem apresentar riscos, pois nem sempre os processos de reciclagem garantem a imobilização destes componentes.

Assim sendo, a escolha da reciclagem de um resíduo deve ser criteriosa, considerando todas as alternativas possíveis com relação ao consumo de energia e matéria-prima pelo processo de reciclagem escolhido.

A reciclagem de resíduos da construção no Brasil

A construção civil é considerada a maior consumidora de materiais na economia, por conseguinte, tem mais possibilidades de reciclar (MATTOS; WAGNER e SJÖSTRÖM apud JOHN, 2000).

Quando se compara a reciclagem de resíduos brasileira com a de países avançados nota-se que o Brasil encontra-se em estágio inicial (ÂNGULO, ZORDAN e JOHN, 2001). John (2000) explica que esse atraso é devido aos repetidos problemas socioeconômicos que ocupam a agenda de discussões políticas, o que deixa pouco espaço para questões de longo prazo tal como o desenvolvimento sustentável. Além disso, no âmbito nacional é recente a preocupação por RCD.

O problema de preenchimento de cavas de pedreiras e o baixo índice de reciclagem nos grandes centros urbanos levaram a Câmara dos Deputados a criar uma comissão especial para discutir sobre dessas questões, com isso, já existem diversos projetos de lei tramitando na Câmara Federal (DALTRO FILHO et al., 2005).

No Brasil, a reciclagem de RCD está se consolidando com a implantação de usinas de reciclagem em municípios de médio e grande portes. Nos custos dos materiais

reciclados, conforme Bidone (apud MARQUES NETO, 2005), foram verificadas diferenças de 20% a 30% menores que os custos da pedra britada. Estas usinas têm sido criadas pela iniciativa privada ou em parcerias com prefeituras. Institutos de pesquisa e universidades também têm gerado textos técnicos relevantes, através de estudos cujo objeto é o uso de entulho reciclado.

O setor da construção civil no Brasil vem apresentando tendência de crescimentos no período 2005-2007, apesar de funcionar muito abaixo de sua capacidade produtiva e de seu nível histórico de emprego. Desse modo, o setor deve buscar a implementação de inovações tecnológicas para diminuir custos e desperdício. Outro aspecto importante é a gestão da qualidade, educação, treinamento e capacitação, ações de segurança do trabalho e redução da rotatividade, o que diminuiria o impacto negativo no meio ambiente.

4 – METODOLOGIA

4 – METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos adotados na realização deste trabalho. Inicialmente é feita a caracterização do estudo e apresentados os métodos da pesquisa, bem como mostra a técnica e instrumentos de coleta de dados, as questões de pesquisa, o universo e a amostra analisados, além do tratamento dado às informações coletadas.

O presente estudo teve como foco de análise a intervenção pública na gestão de resíduos da construção e demolição na cidade de Aracaju. Para tanto, são apresentadas as características da indústria da construção civil no Brasil, Nordeste, Sergipe e Aracaju, sendo examinados os aspectos envolvidos na dinâmica da atividade.

Caracterização do estudo e métodos da pesquisa

Estudou-se o caso da indústria da construção civil, analisando o papel da construção civil na economia, seu padrão tecnológico, sua distribuição de empresas e empregos, bem como o perfil dos seus empregados. Visto que, entre outros fatores, o baixo nível tecnológico e a má manipulação por parte da mão-de-obra contribuem para elevar o desperdício na construção, por conseguinte, aumenta o volume de resíduos. Além disso, foram abordados os impactos ambientais gerados pela construção, enfocando a gestão dos resíduos sólidos.

O presente trabalho pode ser classificado de descritivo-explicativo, levando-se em consideração seus objetivos e características. Foram utilizadas técnicas de levantamento e observação obtidas através de fontes primárias e secundárias.

Técnica e instrumentos de coleta de dados

Inicialmente, foi feito levantamento sobre a legislação ambiental que estabelece normas referentes à produção e controle de RCD.

Para obtenção dos dados primários, foi realizada entrevista pessoal do tipo semi-estruturada, através de roteiro de entrevista e observação, segundo Apêndice, com o fim de analisar os fatos que lá ocorriam. A entrevista foi aplicada junto a agentes públicos e profissionais de sindicato, "Sistema S", cooperativa de reciclagem e empresa de consultoria em projetos de gestão de RCD, inclusive com transportadoras de entulho, de modo a captar dados referentes à atuação desses organismos no que tange ao controle, orientação e ações relativas ao gerenciamento e destinação de resíduos da construção e demolição. Foi também efetuada conversação face-a-face, através de conversa informal, no período de fevereiro de 2006 a janeiro de 2007.

Nos organismos governamentais, foram entrevistados os seguintes agentes: assessora técnica de operações e coordenador de aterro, balança e entulho da Empresa Municipal de Serviços Urbanos – EMSURB; coordenadora de educação ambiental da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA; coordenadora de resíduos sólidos da Administração Estadual do Meio Ambiente – ADEMA; presidente do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Sergipe – CREA; promotora de justiça do meio ambiente e urbanismo do Ministério Público Estadual;

Foi entrevistada a assessora administrativa do Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Sergipe – SINDUSCON-SE.

Junto à Cooperativa de Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju – CARE foi concedida entrevista por sua presidente.

No "Sistema S", foram entrevistados a consultora de construção civil e meio ambiente e o coordenador do Laboratório de Ensaios de Materiais da Construção Civil do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial em Sergipe – SENAI/SE e o consultor de Gestão do Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas e Micro Empresas – SEBRAE.

Na empresa de consultoria em projetos de gestão de resíduos da construção e demolição, foram entrevistados dois diretores. Nas três transportadoras de entulhos, foram entrevistados os proprietários.

O método para levantamento dos dados secundários apoiou-se em avaliações já realizadas sobre os resíduos sólidos da construção civil no Brasil e em Aracaju. Utilizou-se a pesquisa de campo exploratório-descritiva realizada em 2004 pela Universidade Federal de Sergipe, através do Núcleo de Pós-Graduação e Pesquisa em Economia – NUPEC, sob a coordenação geral do Prof. Dr. Ricardo O. Lacerda de Melo, junto a quarenta e quatro empresas do macrocomplexo da construção civil da Grande Aracaju, na qual foram pesquisadas questões como os perfis empresarial e tecnológico, desempenho econômico, análise do ciclo de vida da construção e gestão de produção de resíduos.

Outro trabalho importante para coleta de dados foi o diagnóstico "Problemática dos Resíduos Sólidos da Construção Civil em Aracaju" realizado em 2005 pelo SINDUSCON-SE, Projeto Competir – SEBRAE/SENAI/GTZ, EMSURB, SEMA e UFS, sob a coordenação técnica do Prof. Dr. José Daltro Filho, através do Departamento de Engenharia Civil, sendo apresentada a situação da geração e destinação dos resíduos da construção e demolição em Aracaju, sendo identificados e quantificados os resíduos por fonte de geração, assim como os pontos de descarga de entulhos na cidade.

Foram também pesquisados dados junto à Relação Anual de Informações Sociais – RAIS do Ministério do Trabalho e Emprego, a fim de dimensionar a ocupação e renda na indústria da construção civil. Além do IBGE, que disponibiliza o sistema de contas nacionais e regionais, assim como estimativas da população.

Questões de pesquisa

Foram formuladas questões de pesquisa com o intuito de orientar a coleta de dados. A saber:

- Quem são os organismos que atuam no controle e orientação, bem como os que praticam ações relativas ao gerenciamento e destinação de resíduos da construção?

- Qual a estrutura e funcionamento dos organismos pesquisados?

- Como ocorrem os processos de aprendizado dos agentes que atuam na fiscalização relacionada com a gestão e destinação de RCD?

- Qual o grau de atuação da fiscalização e controle dos entulhos na cidade?

- Que tipo de apoio público a atividade de gestão de entulhos recebe?

- Qual é o desempenho tecnológico e econômico da indústria da construção civil?

- Como está dimensionada a ocupação e renda da construção?

- Que tipos e quanto são os entulhos produzidos na cidade?

- Como são distribuídos os depósitos de descarga de resíduos na capital?

- Como é realizada a reciclagem de entulhos em Aracaju?

- Quais as principais dificuldades no que tange ao gerenciamento e destinação de resíduos da construção em Aracaju?

- Qual a percepção das pessoas relacionadas à atividade da construção quanto a sustentabilidade dos entulhos?

- Qual a perspectiva futura dos agentes em relação ao gerenciamento de RCD em Aracaju?

Caracterização do universo e definição da amostra

Foi considerado universo da pesquisa todos os organismos que atuam no controle, orientação e que praticam ações relativas ao gerenciamento e destinação de resíduos da construção e demolição.

Os dados referentes ao universo, bem como as quantidades, foram obtidos através de um levantamento realizado no próprio trabalho de campo.

A amostra do universo pesquisado foi assim definida da seguinte forma:

- Com o objetivo de obter maior abrangência no estudo, procurou-se entrevistar todos os organismos governamentais que praticam ações relativas ao gerenciamento e destinação de RCD. Foram entrevistados 6 agentes públicos dos 5 organismos governamentais existentes;

- Foi realizada entrevista junto a 1 pessoa que trabalhava no sindicato das empresas;

- De uma cooperativa de reciclagem existente em Aracaju, foi entrevistada uma pessoa;

- Foram entrevistados 3 agentes de 2 instituições do “Sistema S”;

- Na empresa de consultoria em projetos de gestão de resíduos da construção e demolição foi aplicada entrevista junto a 2 pessoas.

- Das 4 transportadoras de entulho registradas na EMSURB, foram entrevistadas 3, sendo aplicada entrevista junto a seus proprietários.

Tratamento dos dados

Os dados obtidos na entrevistas foram tabulados utilizando o pacote Microsoft Office. Sendo que as respostas abertas foram analisadas a partir de seu conteúdo. Além disso, buscou-se captar as percepções dos entrevistados, identificando seu pensamento e entendendo sua perspectiva.

5 – A INTERVENÇÃO PÚBLICA NA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM ARACAJU

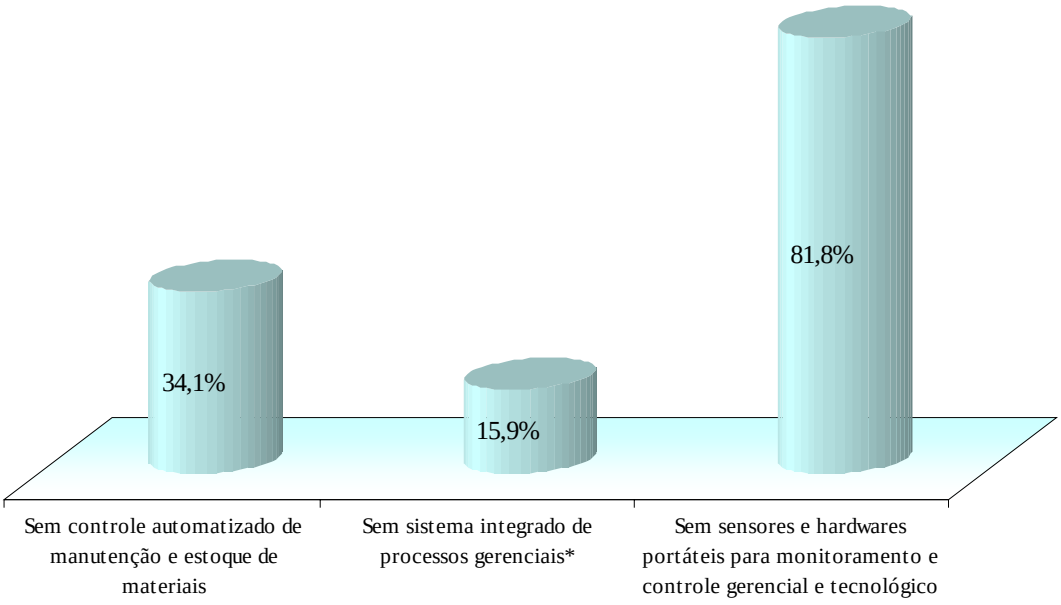
5 – A INTERVENÇÃO PÚBLICA NA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM ARACAJU

Neste capítulo é analisada a intervenção pública no gerenciamento dos RCD em Aracaju. Inicialmente é apresentado o padrão tecnológico do setor na Grande Aracaju e sua importância sócio-econômica no Estado e município estudados, incluindo a análise do perfil dos trabalhadores na construção. Em seguida é examinada a gestão pública dos entulhos em Aracaju, abordando aspectos como caracterização e quantificação dos RCD; ações de orientação, controle e apoio junto aos geradores; coleta, transporte e descarte de entulhos, além da reciclagem de RCD.

5.1 – PADRÃO TECNOLÓGICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA GRANDE ARACAJU

Em 2004, na pesquisa de campo realizada por Melo et al. (2004) junto a 44 empresas do macrocomplexo da construção civil na Grande Aracaju, confirmou-se desempenho ruim em relação às inovações na área de ciência e tecnologia, em que quase 82% das empresas entrevistadas não possuíam sensores e hardwares portáteis para monitoramento e controle gerencial e tecnológico, 15 empresas ainda não faziam controle automatizado de manutenção e estoque de materiais e 7 empresas não tinham sistema integrado de processos gerenciais (planejamento, projeto e orçamento), segundo ilustra o Gráfico 5.1.

Em relação às tecnologias de produtos, processos e sistemas construtivos, aproximadamente 41% das empresas não desenvolviam métodos para a avaliação da viabilidade técnica, econômica e mercadológica de novas tecnologias (MELO et al., 2004). Quanto ao grau de importância dessas tecnologias para as empresas, levantou-se que 29,5% consideraram de média importância, 25% de alta importância e 4,5% de baixa importância.



Fonte: Melo et al. (2004). Elaboração própria.
Nota: * Planejamento, projeto e orçamento.

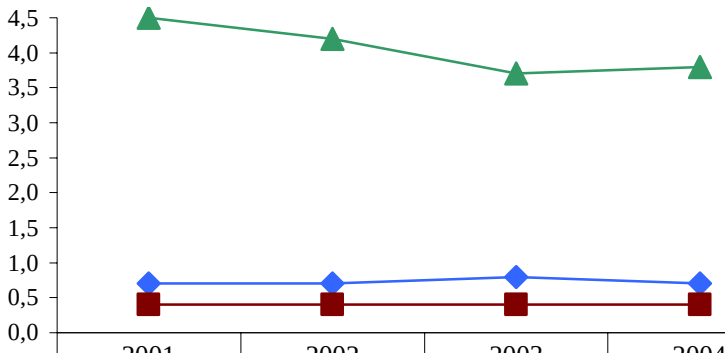
Gráfico 5.1
Grande Aracaju: Inovações Tecnológicas no Macrocomplexo da Construção Civil (2004)

No que tange à introdução de inovações durante o período 2001-2003, como se apresenta no Gráfico 5.2, as empresas que formam o macrocomplexo da construção civil na Grande Aracaju conseguiram implementar inovações, inclusive produtos novos para o mercado estadual (23,8%) e nacional (4,8%). As ações mais destacadas pelas empresas foram a implementação de processos tecnológicos novos para empresa, todavia já existente no setor (66,7%); introdução de produto novo para empresa, contudo já existente no mercado (59,5%); implantação de vultosas mudanças na estrutura organizacional (47,7%); implementação de processos tecnológicos novos para o setor (37,2%) e inovações no desenho de produtos (32%).

reduzir seus impactos ambientais, sendo cruciais ações em áreas frágeis do setor, como gestão da qualidade; educação, inclusive a educação ambiental; treinamento e capacitação; ações de segurança do trabalho e rotatividade.

Sergipe quase manteve a mesma participação no Valor Adicionado Bruto (VAB) nacional no período analisado no Gráfico 5.3. Entretanto, em valores absolutos, o Estado elevou seu VAB a preço básico corrente de R$ 7,7 bilhões, em 2001, para aproximadamente R$ 12,4 bilhões, em 2004.

A indústria da construção civil é uma importante atividade econômica em Sergipe, fonte geradora de emprego e renda. No período 2001-2004, a participação desse setor sergipano no VAB nacional não teve mudança, já no VAB estadual constatou-se redução no período. Em 2004, o VAB da construção de Sergipe foi da ordem de R$ 471,2 milhões (Gráfico 5.3).



	2001	2002	2003	2004
Participação no VAB Nacional	0,7	0,7	0,8	0,7
Participação da Construção no VAB Nacional	0,4	0,4	0,4	0,4
Participação da Construção no VAB Estadual	4,5	4,2	3,7	3,8

Fonte: IBGE, Contas Regionais do Brasil (2003; 2006). Elaboração Própria.

Gráfico 5.3
Sergipe: Participação no VAB e no VAB da Construção (2001-2004)

Indubitavelmente, a participação desse setor no PIB estadual subiu bastante em 2005 e 2006, pois somente com a construção da ponte que liga Aracaju ao município da Barra dos Coqueiros-SE foram gastos aproximadamente R$ 100 milhões.

Tabela 5.1
Sergipe e Grande Aracaju: Número de Estabelecimentos na Construção Civil, segundo Municípios Selecionados (2000-2005)

Abrangência Geográfica	Número de Estabelecimentos					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sergipe	**840**	**832**	**947**	**879**	**884**	**907**
Aracaju	591	557	613	570	544	515
Grande Aracaju	669	644	742	686	682	674
Barra dos Coqueiros	10	10	13	8	11	8
Nossa Senhora do Socorro	41	48	72	61	71	93
São Cristóvão	27	29	44	47	56	58

Fonte: RAIS (2000; 2001; 2002; 2003; 2004; 2005) – MTE. Elaboração Própria.

O total de estabelecimentos da indústria da construção em Sergipe cresceu a uma média anual de 4,9% no período 2000-2005 (Tabela 5.1). Já em Aracaju, o setor teve redução na criação de empresas, apresentando taxa média anual de -4,4%, sendo fechados 76 estabelecimentos de 2000 para 2005. O inverso ocorreu na chamada Grande Aracaju, onde são agregados a Aracaju os municípios da Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão, que apresentou o índice de crescimento de 3,2% no período em análise. É importante ressaltar que embora Aracaju tenha reduzido sua representatividade de 70,4% para 56,8% no período 2000-2005, continua sendo o município que tem a maior participação estadual, inclusive abriga as maiores empresas do setor.

O Gráfico 5.4 ilustra a tendência constante de redução na participação da capital no total de empresas da construção situadas no Estado, que pode ser explicada, entre outros fatores, pela carga tributária de Aracaju que é superior a outros municípios circunvizinhos que formam a Grande Aracaju. Desse modo, as empresas transferem sua localização, com o intuito de pagar menos impostos. Isso tornou-se mais evidente nos anos de 2002-2005, período em que foi ampliado, significativamente, o número de estabelecimentos em Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão. O total de empresas da construção nestes dois municípios apresentou taxas médias de crescimento anuais de 56,9% e 61,1%,

respectivamente, nos anos 2000-2005, índices esses, bem superiores aos encontrados em Sergipe, Aracaju e Grande Aracaju.

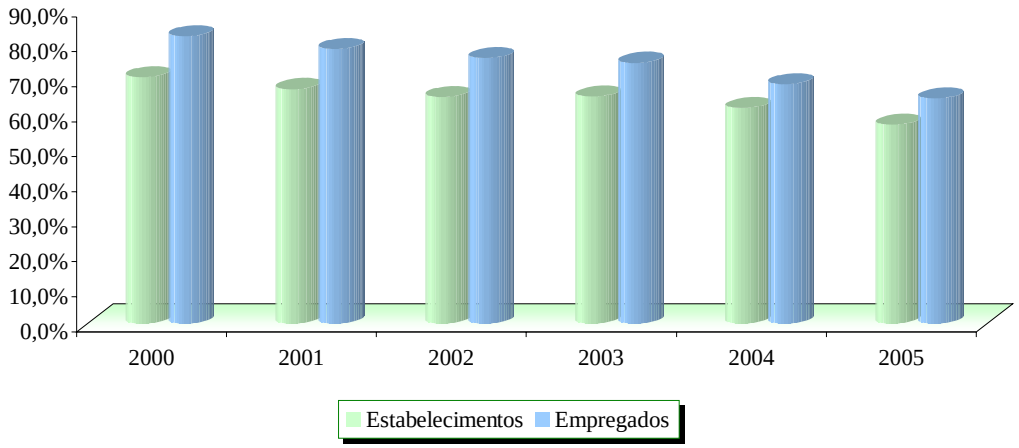


Gráfico 5.4
Aracaju: Participação no Total de Estabelecimentos e Empregados Formais da Construção Civil de Sergipe (2000-2005)

5.2.1 – Perfil da mão-de-obra em Sergipe e Aracaju

No período 2000-2005, a taxa de crescimento anual no número de trabalhadores empregados na construção civil em Sergipe foi de 14,6%, quase três vezes maior que a de estabelecimentos e muito maior que a média de empregados nacional (2,7%) e nordestina (6%). Em Aracaju, o acréscimo médio anual no número de empregados quase acompanhou a média nacional, com taxa de 2,8%. Embora quando se toma como referência 2000, em termos absolutos, notou-se a redução 386 funcionários em 2005 (Tabela 5.2).

Em 2005, existiam na construção civil sergipana 907 empresas cadastradas nessa atividade, as quais foram responsáveis pela ocupação formal de 13.484 trabalhadores. Vale ressaltar que 97% dessas empresas eram de micro e pequeno portes, ou seja, empregavam até 99 trabalhadores. Os segmentos de edificações e obras de engenharia civil respondiam por quase 88,9% dessas empresas (RAIS, 2005).

Tabela 5.2
Sergipe e Aracaju: Número de Estabelecimentos e Empregados Formais na Indústria de Construção, segundo Gêneros (2000-2005)

Ano	Sergipe			Aracaju		
	Nº de Empregados			Nº de Empregados		
	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total
2000	10.171	860	11.031	8.298	758	9.056
2001	11.120	863	11.983	8.642	755	9.397
2002	12.153	842	12.995	9.186	663	9.849
2003	12.054	944	12.998	8.955	727	9.682
2004	12.530	917	13.447	8.470	723	9.193
2005	12.634	850	13.484	8.065	605	8.670

Fonte: RAIS (2000; 2001; 2002; 2003; 2004; 2005) – MTE. Elaboração Própria.

No contexto municipal, os dados da RAIS (2005) ilustram freqüência similar à encontrada em Sergipe, no que se refere aos tamanhos das empresas nesse mesmo ano, com 96,5% empregando até 99 funcionários. Além da presença marcante dos segmentos de construção de edifícios e obras de engenharia civil em Aracaju (89,7%).

O sexo masculino sempre prevaleceu no total de funcionários da construção, tanto em Sergipe como em Aracaju, seguindo as tendências nacional e nordestina. No período analisado na Tabela 5.2, a evolução média anual de homens cresceu 15,8% em Sergipe e 3,7% em Aracaju. A *performance* das mulheres foi ruim, visto que tal taxa foi somente 2,2% no Estado, chegando a ser negativa no município (-7%). Em 2005, o sexo masculino representava aproximadamente 93% da mão-de-obra ocupada no setor, seja em Sergipe ou em Aracaju.

Faixa etária

A faixa etária prevalecente na construção civil sergipana e aracajuana estava entre 30 e 49 anos de idade (54,8% e 55,6%, respectivamente), conforme se constatou no Brasil e Nordeste. Os funcionários com até 17 anos de idade e mais de 65 anos representavam somente 0,4% e 0,3% do total de empregados em Sergipe e Aracaju, respectivamente. Segundo a Tabela 5.3, as demais idades tiveram a seguinte participação: 32,4% (Sergipe) e 31% (Aracaju) entre 18 e 29 anos e 12,4% (Sergipe) e 13,1% (Aracaju) entre 50 e 64 anos.

Tabela 5.3
Sergipe e Aracaju: Número de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Faixas Etárias (2005)

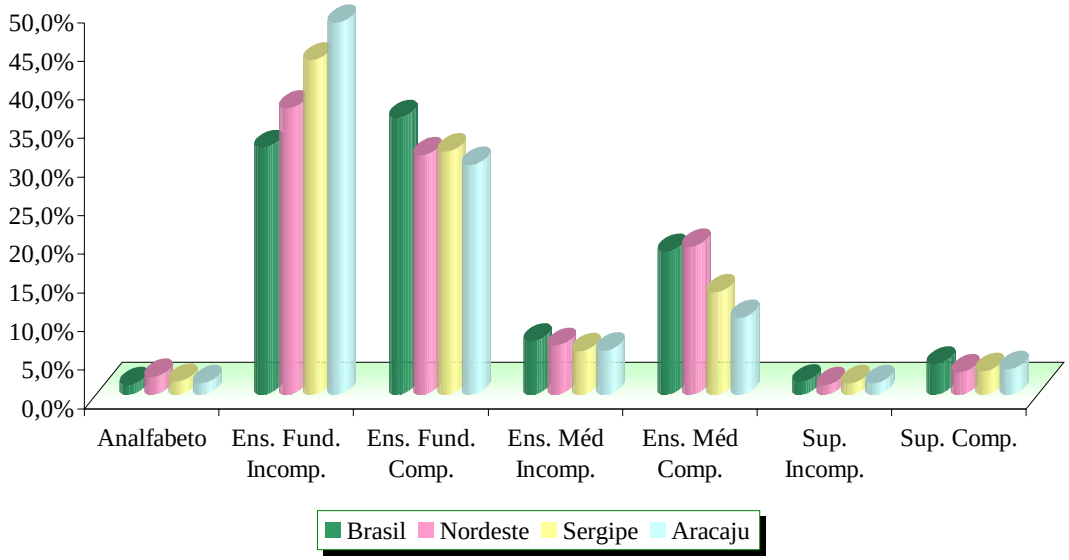
Trabalhadores por Faixa Etária	Sergipe	Aracaju
Até 17 anos	6	4
De 18 a 24 anos	2.046	1.230
De 25 a 29 anos	2.328	1.461
De 30 a 39 anos	4.284	2.779
De 40 a 49 anos	3.111	2.042
De 50 a 64 anos	1.666	1.134
A partir de 65 anos	43	20
Ignorado	0	0
Total	**13.484**	**8.670**

Fonte: RAIS (2005) – MTE. Elaboração própria.

Grau de instrução

Em todas as abrangências geográficas analisadas no Gráfico 5.5 nota-se que o nível de escolaridade dos trabalhadores da construção civil é baixo. Contudo, observou-se melhora nos últimos anos em Sergipe, caindo de 75,2% (2000) para 74,8% (2005) o total de pessoal cursando o ensino fundamental (incompleto e completo). Já em Aracaju ocorreu o oposto, nos mesmos anos, esse índice sofreu elevação, passando de 74,7% para 78%. Segundo levantamentos da RAIS (2000; 2005), o número de analfabetos no setor no período 2000-2005, reduziu em ambas as localidades, baixando de 4% para 1,7% no Estado, sendo a queda em Aracaju de 3,8% para 1,5% em 2005, essas taxas estão relativamente boas se comparadas à regional (2,3%) nesse mesmo ano, embora ainda sejam maiores que a nacional (1,3%).

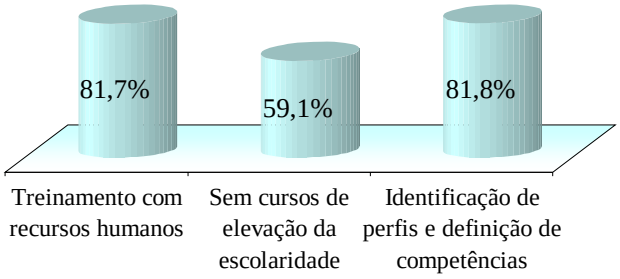
Quanto aos graus de instrução mais elevados, os trabalhadores com ensino médio (incompleto e completo) tiveram uma melhor participação no ano de 2005 em relação a 2000, pois 15,1% tinham tal grau nesse ano, seja em Sergipe ou em Aracaju, elevando o percentual para 18,9% (Estado) e 15,7% (Município) em 2005. A participação de trabalhadores com nível superior (incompleto e completo) na construção civil apresentou involução em Sergipe e Aracaju, reduzindo, respectivamente, de 5,7% e 6,4% em 2000 para 4,6% e 4,8% em 2005 (RAIS 2000; 2005).



Fonte: RAIS (2005) – MTE. Elaboração própria.

Gráfico 5.5
Brasil, Nordeste, Sergipe e Aracaju: Distribuição de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Nível de Escolaridade (2005)

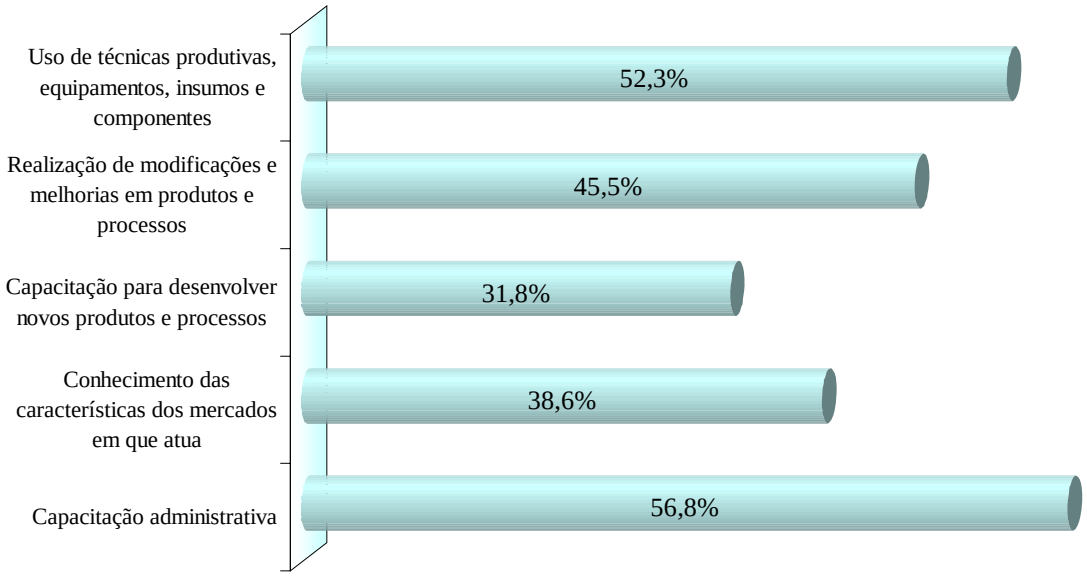
Na pesquisa de campo realizada por Melo et al. (2004) junto às empresas do macrocomplexo da construção civil da Grande Aracaju, constatou-se que 81,7% desses estabelecimentos realizavam treinamento com seus empregados, com as seguintes freqüências: raramente (29,5%), freqüentemente (38,6%) e sempre (13,6%). Entretanto, 59,1% nunca realizaram ou encaminharam seus trabalhadores para cursos de elevação da escolaridade. Além disso, 81,8% das empresas pesquisadas sempre fazem a identificação de perfis profissionais e definição de competências (seja com freqüência rara, habitual ou constante), segundo Gráfico 5.6.



Fonte: Melo *et al.* (2004). Elaboração própria.

Gráfico 5.6
Grande Aracaju: Relação dos Empregadores com os Recursos Humanos na Construção Civil (2004)

Como resultado positivo dos processos de treinamento e aprendizagem dos recursos humanos ocorreu melhora na utilização de técnicas produtivas, equipamentos, insumos e componentes em mais de 52% das empresas (ver Gráfico 5.7). Também foram significativos os índices referentes à maior capacitação do pessoal ocupado para realização de modificações e melhorias em produtos e processos, maior conhecimento sobre as características dos mercados de atuação da empresa, melhor capacitação administrativa e melhor capacitação para desenvolver novos produtos e processos. Embora, o que chama atenção para este último resultado é que outras empresas (34,1%) informaram que nunca ocorreu melhora na capacitação para desenvolver novos produtos e processos.



Fonte: Melo *et al.* (2004). Elaboração própria.

Gráfico 5.7
Grande Aracaju: Resultado dos Processos de Treinamento e Aprendizagem dos Recursos Humanos na Construção Civil (2004)

Outro ponto positivo levantado na pesquisa realizada por Melo et al. (2004) foi o desenvolvimento de algum programa de Qualidade Total, em que 75% das empresas realizam esse tipo de programa, mostrando uma preocupação da empresa nas relações com os recursos humanos.

Remuneração média

Como visto acima, Sergipe e Aracaju possuem baixo nível de escolaridade do pessoal ocupado formalmente na construção civil. Isso juntamente com as condições macroeconômicas, explicam a baixa remuneração média existente nessas localidades.

Em Sergipe, aproximadamente 88,9% do estoque de trabalhadores empregados na construção civil em 2005 recebiam até 3 salários mínimos, dos quais 10.602 ganhavam até 2 salários mínimos (Tabela 5.4). O estoque de pessoal ocupado que percebia remuneração média mensal acima de 10 salários mínimo foi de 174 pessoas, ou seja, apenas 1,3%.

Tabela 5.4
Brasil, Nordeste, Sergipe e Aracaju: Número de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Remunerações Médias (2005)

Abrangência Geográfica	Até 2	De 2,01 a 3,00	De 3,1 a 5	De 5,1 a 10	Mais de 10	Ignorado	Total
Brasil	562.428	40.649	191.947	90.278	32.333	2.019	919.654
Nordeste	155.679	40.649	21.117	10.267	3.670	2.019	233.401
Sergipe	10.602	1.388	731	465	174	124	13.484
Aracaju	7.152	740	361	245	68	104	8.670

Fonte: RAIS (2005) – MTE. Elaboração própria.

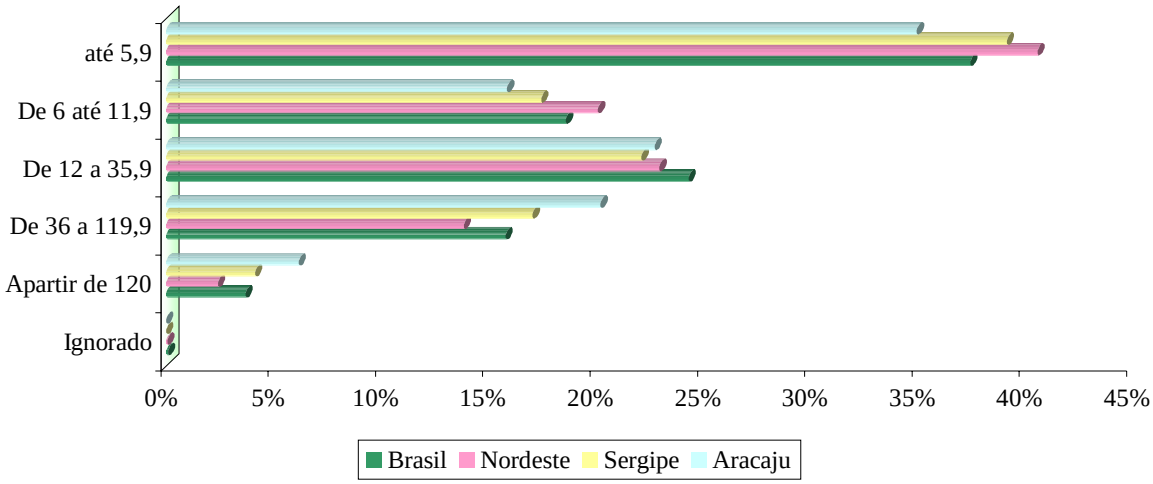
O nível baixo de remuneração de Aracaju é pior que o de Sergipe. No município, 91% dos empregados da construção civil recebiam até 3 salários mínimos (7.982 pessoas), enquanto no Brasil e Nordeste este percentual caiu para 65,6% e 84,1%, respectivamente. Foi ínfima a participação de pessoas com nível superior no setor em Aracaju, não passando de 0,8% do total de trabalhadores.

Rotatividade

Seguindo as tendências nacional e regional, a mão-de-obra da indústria da construção civil em Sergipe e Aracaju tem rotatividade significativa. O Gráfico 5.8. mostra que mais de 56,6% dos trabalhadores no Estado não permaneceram um ano no emprego formal. Vale observar que 39,2% dessas pessoas não ficaram nem 6 meses no emprego. Apenas

6,2% do pessoal ocupado têm mais de 10 anos de vínculo de emprego na construção em Sergipe.

A taxa de trabalhadores com faixa de tempo de emprego menor que um ano também foi alta em Aracaju (50,8%), tendo 35% desse pessoal menos de seis meses de vínculo empregatício. O pessoal ocupado mais antigo (ou seja, com mais de 10 anos de vínculo) é da ordem de apenas 535 trabalhadores (Gráfico 5.8).



Fonte: RAIS (2005) – MTE. Elaboração própria.

Gráfico 5.8
Brasil, Nordeste, Sergipe e Aracaju: Participação de Trabalhadores Formais na Construção Civil, segundo Tempo de Permanência no Emprego (2005)

Essa breve contextualização da importância sócio-econômica da indústria da construção civil em Sergipe mostra que embora esse setor tenha crescido nos últimos anos com taxa de evolução superior à nacional, sua capacidade produtiva ainda demanda um crescimento maior, inclusive, o índice estadual foi inferior ao nordestino. Ademais, a construção sergipana emprega basicamente homens entre 30 e 49 anos de idade, com reduzidos grau de instrução e nível salarial, bem como apresenta elevada rotatividade da mão-de-obra.

Aracaju tem alguns indicadores passíveis de melhora, tais como crescimento médio anual das empresas da construção, estoque de empregados, grau de instrução, remuneração

e rotatividade. Não obstante Aracaju tenha reduzido sua representatividade no período em análise, continua sendo o município que tem a maior participação estadual no número de empresas e trabalhadores do setor, inclusive abriga as maiores empresas da construção. Um aspecto positivo foi a preocupação das empresas aracajuanas com o treinamento e capacitação de pessoal, o que traz resultados positivos para a empresa e o meio ambiente, posto que, entre outros fatores, a má manipulação por parte da mão-de-obra contribui para o desperdício existente no setor, gerando grande volume de resíduos.

5.3 – ANÁLISE DA GESTÃO PÚBLICA DOS ENTULHOS EM ARACAJU

Antes de examinar a gestão pública dos resíduos da construção e demolição em Aracaju, faz-se necessário contextualizar características gerais da cidade, como: população, nível de renda, saneamento, aspectos sociais e tratamento dado aos resíduos.

Breve Perfil de Aracaju

Aracaju é a capital do estado de Sergipe. É uma jovem cidade de 151 anos. Ocupa uma área de 181,80 km². O IBGE estimou em 2006 uma população de 505.286 habitantes e densidade demográfica de 2.779,4 hab/km². Sua população corresponde a 25,25% da população estadual. Enquanto a chamada Grande Aracaju, onde são agregados a Aracaju os municípios da Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão, representam 39,14% dos habitantes de Sergipe.

A renda *per capita* média de Aracaju, conforme PNUD (2003), cresceu 34,12% entre 1991 e 2000, passando de R$263,00, no primeiro ano, para R$ 352,74, no último. A incidência de pobreza diminuiu 14,23%, passando de 34,5% da população, em 1991, para 29,6% em 2000. Por outro lado, a desigualdade na distribuição de renda

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Aracaju era 0,794 no ano de 2000. O PNUD (2003) informou que o município está entre as regiões de médio desenvolvimento humano. Em relação aos outros municípios do Brasil, Aracaju apresenta situação relativamente boa, ocupando 689ª posição. No que diz respeito a outros municípios do Estado, a capital está na 1ª posição.

A Empresa Municipal de Serviços Urbanos – EMSURB é responsável pelos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos em Aracaju. A quantidade média de resíduos sólidos domiciliares coletados em 2005 foi de 325 toneladas/dia, sendo a produção *per capita de* 0,66 kg/hab.dia de resíduos sólidos (DALTRO FILHO et al., 2005). A coleta é realizada de segunda a sábado em todos os bairros.

O sistema de destinação dos resíduos sólidos de Aracaju não é licenciado pelo órgão responsável, o que dificulta a mensuração dos passivos ambientais provenientes dessa prática. Todos os resíduos domiciliares, comerciais e públicos produzidos em Aracaju são destinados para o "lixão", sito no Bairro Santa Maria, também chamado de Terra Dura. Esse lixo é coberto por material inerte existente na própria área.

Na lixeira inexiste coleta dos gases ou do chorume produzidos pela decomposição do lixo. As águas pluviais também não possuem uma destinação apropriada. Ao que parece, o lençol freático ainda não fora contaminado. A formação geológica subjacente é a formação Murituba bastante rica em água de boa qualidade (DALTRO FILHO et al., 2005).

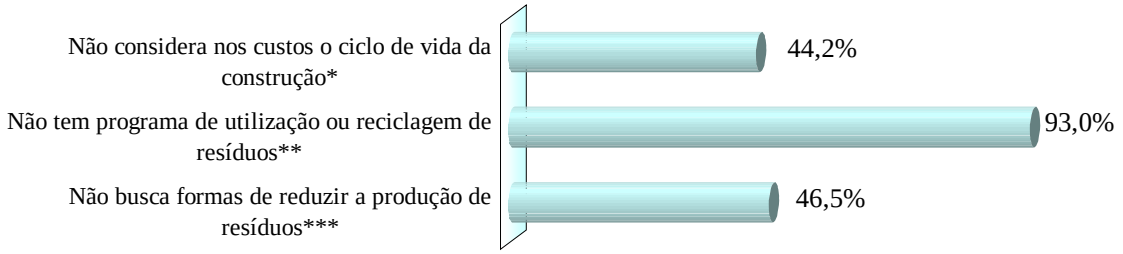
Quanto à coleta seletiva em Aracaju, esse autor afirma que é insignificante, pois menos de 1% do total do lixo recolhido é material reciclável. Tal coleta é efetuada pela EMSURB em parceria com a Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju - CARE[15]. Ademais, em alguns locais da capital a prefeitura disponibiliza pontos de entrega voluntária - PEV.

[15]A idéia da cooperativa surgiu a partir de 1999, com a integração das ações do Programa de Defesa Comunitária previstas pelo "Projeto Lixo e Cidadania" em Sergipe, desenvolvido pelo Ministério Público e o Fundo das Nações Unidas para a Infância – UNICEF, em convênio com a Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários da Universidade Federal de Sergipe e os Departamentos de Serviço Social, Direito e de Arte Educação. Esse projeto foi viabilizado pela UNICEF em nível nacional, com o intuito de incluir socialmente catadores de lixo. A instalação da CARE teve como pressupostos a sistematização da atividade

5.3.1 – Caracterização e quantificação dos RCD em Aracaju

Aracaju está dentro da média brasileira no que se refere à massa de RCD gerados, em que a quantidade de RCD corresponde a 65% da massa total de resíduos domiciliares (DALTRO FILHO et al., 2005), visto que a média nacional varia entre 41% a 70%, em cidades de médio e grande portes.

Na pesquisa de campo realizada por Melo et al. (2004) junto a 44 empresas do macrocomplexo da construção civil da Grande Aracaju, constatou-se que as empresas não gerenciavam de forma sustentável os RCD. A maioria das empresas (44,2%) não considerou nos custos o ciclo de vida da construção (incluindo reformas, modernização e reposição de componentes). A maior parte das empresas não tinha programa de utilização ou reciclagem de resíduos da indústria, da agricultura e da própria indústria de construção (93%). No que tange à redução de produção de resíduos, 46,5% das empresas não se preocupavam em buscar em seus projetos e na gestão de produção formas de reduzir a produção de resíduos (ver Gráfico 5.9).



Fonte: Melo et al. (2004). Elaboração própria.
Notas: * Incluindo reformas, modernização e reposição de componentes.
** Os programas são realizados na indústria, agricultura e própria indústria de construção.
*** As formas de produção são consideradas nos projetos e na gestão de produção.

Gráfico 5.9
Grande Aracaju: Gestão de Resíduos no Macrocomplexo da Construção Civil (2004)

de catação e a adoção de mecanismos que possibilitassem a racionalização do processo de comercialização e o beneficiamento dos materiais recicláveis.

Em 2005, a quantidade média de RCD, em Aracaju, oriundos de áreas impróprias, foi de 505 ton/dia. O custo estimado para coleta/transporte desses resíduos não-aproveitados é de R$ 6,05/ano.hab. (DALTRO FILHO et al., 2005). Foram identificados 295 áreas dessa natureza, localizados em áreas de bota-fora ou aterradas, cursos d'água, canais, manguezais. A Tabela 5.5 apresenta a distribuição desses depósitos, em que o 2º distrito teve o maior percentual (26,8%) de focos e o 6º distrito o menor (11,9%).

Tabela 5.5
Aracaju: Distribuição de Depósitos Irregulares de Entulhos, segundo Distritos e Bairros (2005)

Distritos e Bairros	Quantidade	%
1º Distrito	43	14,58
(Aeroporto, Mosqueiro e Santa Maria)		
2º Distrito	**79**	**26,78**
(Atalaia, Coroa do Meio, Farolândia, Inácio Barbosa, Jabotiana e São Conrado)		
3º Distrito	48	16,27
(Suíssa, Grageru, Jardins, Luzia, Ponto Novo, Salgado Filho, Cirurgia e 13 de Julho)		
4º Distrito	51	17,29
(Novo Paraíso, América, Capucho, Olaria e Siqueira Campos)		
5º Distrito	39	13,22
(Cidade Nova, Jardim Centenário, Lamarão, Santos Dumont, Soledade e Bugio)		
6º Distrito	35	11,86
(Centro, 18 do Forte, Industrial, Portos Dantas e Santo Antônio)		
Total	**295**	**100**

Fonte: Adaptado de Daltro Filho et al. (2005).

Também foram encontrados mais 1.307 pontos de entulhos dispostos em calçadas, oriundos de pequenos reparos ou reformas residenciais. É importante observar que, possivelmente, esses RCD serão destinados em áreas clandestinas.

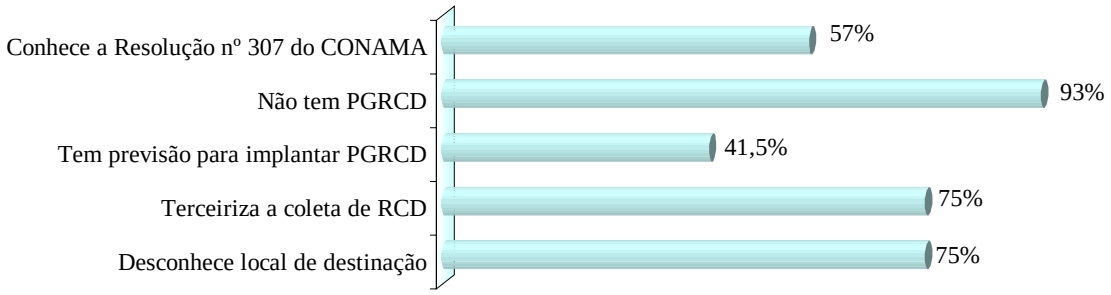
Naquele mesmo ano, observou-se a predominância média de cinco tipos de entulhos resultantes de pontos de descargas clandestinos, quais sejam: torrões de argamassa (40,68%), solo/areia (22,86%), restos em geral[16] (18,84%) e cerâmica vermelha (10,37%) e branca (5,20%).

Se for considerada a classificação de resíduos estabelecida pela Resolução 307/2002 do CONOMA, 80,17% desses RCD são Classe A; 0,67% Classe B e 19,16% Classe C.

[16] Constituídos por miúdos e componentes que não podem ser separados e classificados.

Sendo que 80,84% desses RCD têm grande potencial para reutilização e/ou reciclagem[17]. Além disso, 18,94% de restos podem ser utilizados para aterros de RCD ou para recuperação de áreas baixas (DALTRO FILHO et al., 2005).

Em Aracaju, no ano de 2005, ainda que a maioria das construtoras locais admita conhecer a legislação que obriga a gestão dos resíduos no canteiro de obras (57%), não há, de fato, incorporação dessa prática na rotina das empresas (93%), nem previsão para iniciar tal gestão (58%). Além de 75% terceirizarem e desconhecerem o local de destinação final dos resíduos, como apresenta o Gráfico 5.10. A conclusão possível é a de que as construtoras locais não estão atendendo às normas estabelecidas pela legislação ambiental.



Fonte: Daltro Filho (2005). Elaboração própria.
Nota: PGRCD - Programa de Gestão dos Resíduos da Construção e Demolição.

Gráfico 5.10
Aracaju: Estágio de Implantação do PGRCD nas Construtoras (2005)

Nos canteiros de obras, observou-se a predominância de seis tipos de entulhos: torrões de argamassa (29,20%), restos em geral (21,18%), solo/areia (15,74%), gesso (8,07%) e cerâmica vermelha (7,14%) e branca (5,63%) (DALTRO FILHO et al., 2005). Segundo critérios da Resolução nº 307/2002 do CONAMA, foram levantados nos canteiros de obras 63,55% de resíduos Classe A; 5,08% Classe B; 29,25% Classe C e 2,12% Classe D. Ademais, 68,63% desses RCD têm grande potencial para reutilização ou reciclagem.

[17] Chegou-se a esse valor através da soma das taxas dos entulhos Classe A e Classe B.

A composição média dos RCD dispostos em canteiros de obras variou em relação à existente nas áreas impróprias. Nos primeiros ocorreu com mais freqüência a presença de gesso. Já nos pontos clandestinos não foram identificados restos de telhas de cimento amianto e tampouco latas de tinta e derivados.

Com a caracterização e composição dos entulhos oriundos dos depósitos irregulares e dos canteiros de obras, Daltro Filho et al. (2005) determinou a composição média dos RCD de Aracaju. Foram constatados 20 componentes de entulhos, conforme Tabela 5.6, os mais freqüentes foram torrões de argamassa (36%), solo/areia (19,96%), restos (19,85%), cerâmica vermelha (9,05%) e branca (5,37%). O que chama a atenção é que quando se utiliza a classificação do CONAMA, examina-se que, com a soma das Classes A e B, quase 76% dos RCD em Aracaju têm grande potencial para reutilização e/ ou reciclagem.

Tabela 5.6
Aracaju: Composição Média de Entulhos, segundo Classificação CONAMA e Componentes (2005)

Classificação CONAMA	Componente	Peso (Kg)	%	% da Classe
A	Argamassa	411,25	36,00	73,44
	Brita	2,63	0,23	
	Concreto	4,00	0,35	
	Cerâmica Vermelha	103,43	9,05	
	Cerâmica Branca	61,32	5,37	
	Mármore	5,05	0,44	
	Pedra	23,27	2,04	
	Solo/Areia	228,00	19,96	
B	Madeira	14,63	1,28	2,46
	Metal	0,68	0,06	
	Papel	5,23	0,46	
	Papelão	3,17	0,28	
	Plástico Mole	1,80	0,16	
	Plástico Duro	0,03	0,01	
	PVC	2,00	0,17	
	Vidro	0,52	0,04	
C	Gesso	38,75	3,39	23,24
	Restos	226,72	19,85	
D	Lata de Tinta e Derivados	0,40	0,04	0,86
	Restos de Telhas e Amianto	9,38	0,82	
Total		**1.142,26**	**100,00**	**100,00**

Fonte: Adaptado de Daltro Filho et al. (2005).

5.3.2 – Ações de orientação, controle e apoio junto aos geradores de RCD

Um fator motivador da falta de interesse local pela gestão de resíduos é a ausência do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição (PIGRCD), que deveria ser elaborado pelo município desde o ano de 2004, segundo estabelece o CONAMA.

Legislação municipal sobre gestão de RCD

O PIGRCD de Aracaju ainda se encontra em fase de discussão. Foi questionado junto à assessora técnica de operações da Empresa Municipal de Serviços Urbanos (EMSURB), pessoa responsável pela elaboração desse documento, se o diagnóstico "Problemática dos Resíduos Sólidos da Construção Civil em Aracaju" publicado em 2005, não é suficiente para subsidiar a elaboração do PIGRCD. A resposta foi positiva, visto que possibilita um retrato da situação dos RCD. A entrevistada ressaltou que o Plano Integrado deve ser elaborado o mais breve possível, para evitar que os dados coletados sofram desatualização.

Foi feita uma proposta do PIGRCD para Aracaju por um consultor externo que a EMSURB contratou. Mas o Plano Integrado ainda não foi produzido sob a justificativa de que faltam recursos financeiros para realizar ações necessárias à elaboração do Plano Integrado, tais como mapeamento de Aracaju para que sejam escolhidas e disponibilizadas ou compradas áreas adequadas para transbordo e triagem dentro da cidade.

A descontinuidade política na gestão pública também dificulta o processo de elaboração e implantação do PIGRCD, haja vista que em 2007 alguns gestores municipais foram transferidos para o governo estadual.

Outro aspecto negativo observado pela entrevistada é a ausência no quadro de pessoal de funcionários com conhecimento técnico a respeito da gestão de resíduos da construção e demolição.

Na última audiência pública realizada pelo Ministério Público Estadual em 23 de setembro de 2005 ficou estabelecido que a EMSURB elaboraria o PIGRCD até o dia 24 de dezembro daquele ano. A EMSURB foi convocada para audiência pública que ocorreria no dia 03 de outubro de 2006, entretanto, devido ausência de um representante daquela empresa, não foi aberta a audiência pública. Em 2007, o Ministério Público informou que depois daquela data não foi feito mais contato com a EMSURB.

Fiscalização junto aos canteiros de obras

Durante a pesquisa constatou-se que nem a Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA), nem a EMSURB, atentam para a gestão dos RCD no canteiro de obras.

Além disso, na pesquisa comprovou-se que todos os agentes públicos entrevistados que atuam em órgãos responsáveis pela fiscalização junto aos canteiros de obras, fizeram treinamento ou curso relacionado com o gerenciamento de RCD. A forma de treinamento realizada foi consultoria externa.

A ADEMA apenas exige a apresentação de um projeto de gerenciamento de RCD e dos comprovantes de destinação dos RCD em local autorizado pelo município, mas como não há fiscalização nesse sentido, muitas construtoras acabam não fazendo a triagem e acondicionamento diferenciado dos resíduos, preocupando-se somente com a destinação compromissada, sem segregar, por exemplo, os entulhos de “Classe A” para uma possível reutilização ou reciclagem.

O correto manejo dos resíduos no interior do canteiro pelas construtoras permitiria a identificação de materiais reutilizáveis capazes de gerar economia de custos, tanto por dispensarem a compra de novos materiais, já que reduz o desperdício, como por evitar a geração de custo de remoção.

Os órgãos locais somente atuam em questões relacionadas com a destinação final dos resíduos, inexistindo em Aracaju agentes públicos que fiscalizem junto às construções a

implementação de projeto de gestão dos RCD, o que mostra o baixo grau de atuação da fiscalização dos entulhos na cidade, por parte dos desses organismos governamentais.

Apoio fiscal e financeiro

A pesquisa revelou que os poderes públicos municipal e estadual não concedem nenhum incentivo fiscal ou financeiro às construtoras que gerenciam RCD. O que existe, até o momento, é a tramitação na Casa Civil do Estado de Sergipe de projeto intitulado "Política Estadual de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos para o Estado de Sergipe" que objetiva "aumentar" a eficiência da gestão de resíduos sólidos no estado.

Esse projeto, por sua vez, trata de questões relacionadas a resíduos sólidos em geral, abordando inclusive, em alguns itens, os resíduos da construção civil. O projeto foi elaborado ainda no início do governo anterior, mas não há previsão para sua aprovação. Quando entrar em vigor, dependendo de não ocorrerem modificações de vulto, será concedido algum apoio fiscal e financeiro para os agentes envolvidos com a produção, transporte ou armazenamento dos RCD.

Ações do SINDUSCON-SE

A atuação do Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Sergipe - SINDUSCON-SE tem sido promissora, mas ainda incipiente. Em setembro de 2004, criou uma Comissão de Meio Ambiente - COMAB, composta por dez representantes de órgãos públicos e empresas, com o objetivo de disponibilizar informações sobre a necessidade da gestão dos RCD. Promoveu, também, eventos como o lançamento da cartilha "Gestão de Resíduos na Construção Civil", a apresentação do diagnóstico "Problemática dos Resíduos Sólidos da Construção Civil em Aracaju". Esses eventos, por sua vez, foram acompanhados de palestras sobre o tema, bem como foram divulgados em jornais locais.

No ano passado, o SINDUSCON-SE intermediou a compra de bags para o manejo interno dos RCD no canteiro de obras. Participaram dessa compra 13 construtoras de Aracaju, mostrando que pelo menos parte das construtoras está implantando projetos de

gestão de RCD. Ainda é um número pequeno, mas diante do contexto local, é uma iniciativa importante.

Em 2007, foi feito contato com o SINDUSCON-SE que informou que essa foi a última ação praticada pelo mesmo, relacionada com o gerenciamento dos RCD em Aracaju. Ademais, faz algum tempo que a COMAB não se reúne. Isso foi explicado pela falta de iniciativa do governo municipal quanto à resolução dessa problemática, tendo em vista que foi feito trabalho de sensibilização e orientação por parte do SINDUSCON-SE e outros organismos, mas a municipalidade não agiu na parte que lhe cabe.

5.3.3 – Coleta, transporte e descarte de entulhos

Em relação à coleta, transporte e descarte de entulhos em Aracaju o quadro ainda é muito precário. A EMSURB autorizou apenas o funcionamento de uma área para deposição dos RCD, localizada no Bairro Santa Maria, que dista aproximadamente 15 km da capital. Devido à distância da área autorizada para descarte e à falta de fiscalização, os resíduos de muitas construções são coletados por carroceiros e jogados em vários pontos da cidade. A prefeitura argumenta que inexiste espaço dentro de Aracaju para áreas com aquela finalidade.

A área autorizada pela municipalidade para descarte de entulhos é utilizada por transportadores de RCD, empresas privadas e públicas, pessoa física, além da própria EMSURB.

A EMSURB não cobra nenhuma taxa junto às empresas de coleta e transporte que descarregam RCD na área autorizada para esse fim. Quando solicitado pelas empresas, é emitido comprovante de entrega do entulho em local apropriado.

Percepção das transportadoras de entulhos

Em Aracaju, a maioria dos proprietários das empresas transportadoras de entulhos entrevistada afirmou que desconhecia a Resolução nº 307/2002 do CONAMA.

As empresas que contratam o serviço de coleta e transporte dos RCD raramente exigem que o entulho seja descartado na área para deposição dos RCD, localizada no Bairro Santa Maria. Enquanto os proprietários de pequenas construções ou reformas nunca fizeram esse tipo de exigência.

Quanto ao descarte dos entulhos, duas das transportadoras entrevistadas informaram que nunca descartaram RCD na Terra Dura, motivadas pela distância do "lixão", que implica em maiores custos. Há aproximadamente um ano tem doado o lixo recolhido para o proprietário de um terreno, que por ser muito acidentado, recebe entulhos para aterro. A outra empresa descarta raramente no Santa Maria, pois aproximadamente 10% dos RCD coletados vão para lixeira, enquanto 90% são destinados para aterro.

As principais dificuldades apontadas pelas transportadoras foram: distância da lixeira; a área autorizada pela EMSURB para descarte é imprópria, visto que fica próxima ao lugar onde são destinados os resíduos domiciliares; ausência de aterro licenciado e usina de reciclagem na cidade.

Os empresários não têm boa perspectiva futura em relação à destinação compromissada de RCD em Aracaju. Para eles falta vontade política, principalmente do governo municipal, no sentido de viabilizar as condições necessári

pela EMSURB na lixeira foi 35 e 290, respectivamente. Cada agente descartou em média 17,15 toneladas/mês de RCD, sendo por viagem depostas mais de 2 toneladas de entulhos em média. Os meses com maiores quantidades de entulhos e mais fluxo de viagens foram fevereiro, março, agosto e setembro.

Quanto aos resíduos da construção que são deixados em depósitos irregulares pela cidade, a EMSURB recolhe uma parte desses rejeitos, enquanto outra parte é coletada por empresas contratadas pelo governo municipal. A Tabela 5.7 mostra que no ano de 2006 foram descarregadas na Terra Dura 6.938,35 ton./mês de RCD, em média, oriundos de áreas impróprias. Isso porque não há políticas de controle, gerenciamento e definição de pontos de entrega para receber pequenos volumes, áreas de transbordo e triagem e aterros de RCD na cidade.

Tabela 5.7
Aracaju: Entulhos Depositados no Bairro Santa Maria (2006)

Mês	RCD Recebidos no Aterro do Bairro Santa Maria			Coleta de RCD em Pontos Clandestinos	Total
	Peso Líquido (Em Tonelada)	Nº de Agentes*	Nº de Viagens**	Peso Líquido (Em Tonelada)	Peso Líquido (Em Tonelada)
Janeiro	546,16	41	304	6.461,95	**7.008,11**
Fevereiro	931,07	35	350	5.656,04	**6.587,11**
Março	724,80	51	349	7.059,15	**7.783,95**
Abril	481,68	35	250	7.097,80	**7.579,48**
Maio	544,54	28	249	6.598,61	**7.143,15**
Junho	642,43	32	252	6.093,73	**6.736,16**
Julho	552,16	37	271	6.191,23	**6.743,39**
Agosto	950,37	42	451	6.673,08	**7.623,45**
Setembro	732,21	38	319	6.512,16	**7.244,37**
Outubro	374,94	18	190	6.831,85	**7.206,79**
Novembro	283,54	22	230	8.159,76	**8.443,30**
Dezembro	337,93	35	260	9.924,87	**10.262,80**
Total	**7.101,83**	**414**	**3.475**	**83.260,23**	**90.362,06**

Fonte: EMSURB (2007) - Gerência de Limpeza Pública. Elaboração Própria.
Notas: (*) Não há dupla contagem no número de agentes.
(**) Um agente pode realizar várias viagens em um único mês, para mensuração deste dado foi considerada a quantidade de viagens efetuadas, independente de quem era o agente.

Somando-se os resíduos da construção recebidos pela EMSURB com aqueles que ela recolhe nas áreas impróprias, chega-se a média mensal de 7.530,17 toneladas, sendo que 92,14% desses RCD são provenientes de depósitos irregulares.

Na Terra Dura são destinados os resíduos domiciliares e comerciais de todo município. A lixeira está subdividida em cinco áreas, sendo cada uma ativada em períodos de quatro meses a um ano, dependendo do tamanho desta.

Os resíduos dispostos na lixeira são separados por quatro áreas devidamente afastadas, de acordo com o seu tipo, são eles: resíduo domiciliar, entulho, resíduo da saúde e poda de árvore. Os resíduos sólidos da saúde são dispostos para aterramento em vala.

Observe-se que o CONAMA estabelece claramente que os RCD não podem ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares. A prefeitura explica que a área para deposição dos RCD fica separada da área autorizada para o lixo domiciliar.

Outro agravante é a utilização de pequena parte dos entulhos descartados para recobrimento de células do lixo proveniente dos domicílios, com o intuito de facilitar o tráfego de caminhões do lixo no local.

Tabela 5.8
Aracaju: Entulhos Coletados pela EMSURB com Ônus (2006)

Mês	Volume (Em m^3)	Nº de Agentes
Fevereiro	232,00	17
Março	316,00	12
Abril	312,50	16
Maio	72,00	10
Junho	237,00	17
Julho	114,00	10
Agosto	-	0
Setembro	-	0
Outubro	168,00	12
Novembro	333,90	11
Dezembro	279,90	13
Total	**2.065,30**	**118**

Fonte: EMSURB (2007) - Gerência de Limpeza Pública.
Elaboração Própria.

Há uma sistemática de cobrança pelo entulho coletado pela prefeitura (R$5,25 por m³). Todavia, essa prática ainda é incipiente. É interessante informar que os RCD coletados pela EMSURB com ônus para o gerador são dispostos na lixeira. Segundo Tabela 5.8, durante o ano de 2006, apenas 10 pessoas por mês, em média, contrataram o

município para a coleta pública, sendo o volume médio de RCD de 172,11 m^3/mês. Nos meses de agosto e setembro não foi requisitado esse tipo de serviço.

Coleta informal de entulhos

Os serviços de coleta de RCD realizados pelas carroças conduzidas por animais de tração (carroças de burro) são muito utilizados pelos geradores informais, que são responsáveis por pequenas reformas, autoconstrução, "construção formiguinha", ampliações, etc. É comum a disposição irregular por parte desses carroceiros, que descartam o entulho coletado no terreno baldio mais próximo ou em áreas de bota-fora (a maioria imprópria), resultando num grave processo de degradação ambiental.

A assessora técnica de operações da EMSURB fez um projeto com o objetivo de cadastrar os carroceiros existentes em Aracaju, bem como disciplinar sua movimentação na malha urbana. No entanto, até o momento esse projeto ainda não foi implantado, em razão da falta de recursos financeiros.

RCD dispostos em caixas coletoras da EMSURB

A EMSURB recolhe periodicamente rejeitos descartados pela sociedade civil dispostos em 56 caixas coletoras (33 caixas de 5m³, 22 caixas de 30m³ e 1 caixa de 15m^3) que são distribuídas em pontos estratégicos da cidade. O problema é que nessas caixas coletoras são descarregados tanto RCD como lixo oriundo dos domicílios, inclusive animais mortos, o que dificulta a triagem dos resíduos que poderiam ser reutilizados ou até mesmo comercializados. Por conseguinte, esses RCD são destinados para a área reservada para resíduos domiciliares na lixeira.

A prefeitura informou que, em média, 50% a 60% desses rejeitos são RCD, próximo da média calculada por Daltro Filho et al. (2005), em que a massa de RCD em Aracaju corresponde a 65% do total de resíduos sólidos urbanos.

No ano de 2006, foram coletadas cerca de 18.591 toneladas de resíduos descartados nas caixas coletoras, que foram destinados para a área reservada para resíduos domiciliares no Bairro Santa Maria (ver Tabela 5.9).

Tabela 5.9
Aracaju: Entulhos Coletados pela EMSURB, segundo Caixa Coletora (2006)

	Caixa de 5m^3			Peso			
	(Em Tonelada)	Caixas	Viagens	(Em Tonelada)	Caixas	Viagens	Total
Janeiro	88,89	24	66	1.146,14	25	93	**1.235,03**
Fevereiro	25,58	16	23	1.132,10	24	102	**1.157,68**
Março	8,75	5	7	1.419,68	24	122	**1.428,43**
Abril	13,65	11	11	1.271,17	28	117	**1.284,82**
Maio	284,37	28	206	1.511,35	20	133	**1.795,72**
Junho	71,71	22	50	1.388,43	20	111	**1.460,14**
Julho	89,25	22	57	1.602,53	22	128	**1.691,78**
Agosto	214,50	19	153	1.699,78	21	150	**1.914,28**
Setembro	96,84	23	80	1.491,15	19	140	**1.587,99**
Outubro	59,75	19	57	1.544,83	28	138	**1.604,58**
Novembro	58,55	26	49	1.560,49	25	144	**1.619,04**
Dezembro	281,24	27	231	1.530,76	24	144	**1.812,00**
Total	**1.293,08**	**242**	**990**	**17.298,41**	**280**	**1.522**	**18.591,49**

toneladas/mês de RCD. Os meses que tiveram mais entulhos coletados em caixa de $30m^3$ foram julho e agosto.

Punição para descarte irregular de entulhos

No que diz respeito à punição para empresa que coloque RCD em áreas impróprias, como a EMSURB não fiscaliza tal prática, ainda não foi prevista punição ou multa para empresas. Em 2006, ocorreu um fato isolado na Av. Marechal Rondon (próximo à Universidade Federal de Sergipe), em que uma pessoa recebeu multa da Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito – SMTT, porque foi pega em flagrante retirando entulhos de seu veículo e jogando em área clandestina. O valor da multa de trânsito aplicada não foi informado.

Uma forma do poder público municipal dificultar o descarte de RCD em áreas irregulares, é através de notificação do proprietário de terreno baldio, com o fim do mesmo providenciar a limpeza do terreno e murar a área, para impedir o fácil acesso ao local.

A ADEMA, assim como os órgãos municipais, não fiscaliza o descarte de RCD por parte de empresas ou famílias em áreas impróprias, e não tem prevista punição para tal infração. O órgão estadual apenas age se for oferecida denúncia, fato esse, nunca ocorrido.

Diante desse contexto, pode-se inferir que esses órgãos públicos apresentaram baixo grau de intervenção na coleta, transporte e deposição dos resíduos da construção e demolição na cidade.

5.3.4 – Reciclagem de resíduos de construção e demolição

A reciclagem se apresenta como uma solução para os impactos dos RCD, pois proporciona vantagens ambientais e econômicas, a exemplo da diminuição da exploração dos recursos naturais, redução da poluição gerada pelo entulho, preservação e decréscimo de áreas usadas como aterro de inertes. Além de contribuir para economia na aquisição da matéria-prima, com a substituição de materiais convencionais por entulho.

Em Aracaju é incomum o aproveitamento dos RCD na confecção de novos materiais, que, possivelmente, seriam utilizados no próprio canteiro de obras, na forma de argamassas, concreto, assentamentos de pedaços de blocos cerâmicos e outros.

Diante da problemática destinação final dos RCD em Aracaju, o SINDUSCON-SE articulado com o Ministério Público Estadual e construtoras interessadas tiveram a iniciativa de procurar a CARE com o intuito de realizar trabalho de sensibilização juntos às construtoras para apresentar as atividades desenvolvidas pela CARE, assim como conscientizar os construtores e operários sobre a necessidade da reciclagem de resíduos.

Esse trabalho de sensibilização foi realizado através de visitas durante o horário de trabalho nos canteiros de obras, sendo realizadas palestras, dinâmicas de grupo, também foram apresentados filmes que mostram como as condições de trabalho dos cooperados da CARE mudaram desde que deixaram de trabalhar no lixão e constituíram a cooperativa.

A partir do mês de novembro de 2005, de quatorze construtoras sensibilizadas, treze delas firmaram compromisso com a CARE, passando a doar com freqüência semanal entulhos tais como papel, papelão, plástico, madeira e ferro. No mês de abril de 2006, dez construtoras solicitaram a coleta dos resíduos em seus canteiros de obras.

A coleta dos RCD nos canteiros de obras era realizada pela CARE, as construtoras somente firmaram um acordo prévio com a cooperativa, sem incorrer em nenhum custo. Quando tinham entulhos suficientes para serem destinados à reciclagem, telefonavam para a cooperativa recolher os rejeitos.

Em Aracaju, também é comum a coleta de entulhos por parte de sucateiros que buscam rotineiramente nos canteiros de obras papel, papelão, plástico e metal, sem pagar nada por isso, com o objetivo de comercializar estes RCD.

Em Aracaju, já há construtora que consegue vender alguns entulhos, a exemplo de papel e papelão que são destinados à reciclagem.

Classe A (Resolução CONAMA nº 307)", implantado pelo SENAI, para adquirir um britador móvel, com o intuito de promover a reciclagem de RCD classe A.

A mini-recicladora móvel foi comprada em maio de 2006, no valor de R$ 152.000,00, com o objetivo de reciclar RCD Classe A nos próprios canteiros de obras, para evitar a mistura de resíduos de fontes distintas, o que pode comprometer a qualidade do agregado reciclado, restringindo sua aplicação a serviços de menor importância. O equipamento móvel foi operado nas instalações de três construtoras em Aracaju. Atualmente, em atendimento ao pleito do SENAI da Bahia, o equipamento foi transferido para tal unidade, com o objetivo de dar continuidade ao projeto, tendo em vista que em Aracaju o projeto foi encerrado em dezembro de 2006.

Os agregados obtidos para reciclagem tiveram aplicações distintas: blocos pré-moldados para vedação, argamassas e concreto (ver figuras no Anexo B). Cada construtora forneceu um tipo de agregado, sendo os resíduos coletados seletivamente, cuidando para que somente fossem destinados à reciclagem os resíduos Classe A.

Os RCD Classe A gerados foram britados na recicladora e segregados de acordo com seu diâmetro. Posteriormente, foi feita análise das características físicas do material e proporcionamento de traço. O passo seguinte foi a utilização do material reciclado na fabricação de blocos de vedação, argamassa de reboco e concreto. Depois foram feitos ensaios, para que no futuro sejam aplicados em construções.

Segundo resultados dos ensaios, constatou-se que os blocos para alvenaria sem função estrutural, produzidos com agregados obtidos por reciclagem de resíduos da construção, apresentaram desempenho satisfatório quanto à resistência à compressão e quanto à absorção de água, superando os índices alcançados pelos blocos convencionais.

Resultados positivos também foram encontrados nas argamassas para revestimento interno e contrapiso, que tiveram substituição total ou parcial dos agregados convencionais por agregados reciclados, as quais apresentaram melhor desempenho, em termos de resistência mecânica à compressão e de aderência, que as argamassas convencionais.

Os experimentos mostraram que a substituição total de agregados convencionais por agregados reciclados em concretos de baixa resistência acarretou redução de 30% da resistência à compressão axial. No entanto, para o teor de substituição de 25% dos agregados, não houve redução no desempenho mecânico.

Para os concretos dosados para resistências médias, a redução da resistência à compressão, com a substituição total dos agregados, ficou em torno de 34%. Para 25% de substituição, houve perda de 12% da resistência à compressão. Desse modo, os concretos de média resistência foram mais suscetíveis a reduções de resistência para substituições em pequenos teores. A equipe técnica do projeto concluiu pela viabilidade da utilização de agregados reciclados a partir de entulhos, para aplicações com níveis de resistência mecânica baixos e médios, desde que se conheçam as possíveis reduções de desempenho causadas pela inserção do agregado não convencional.

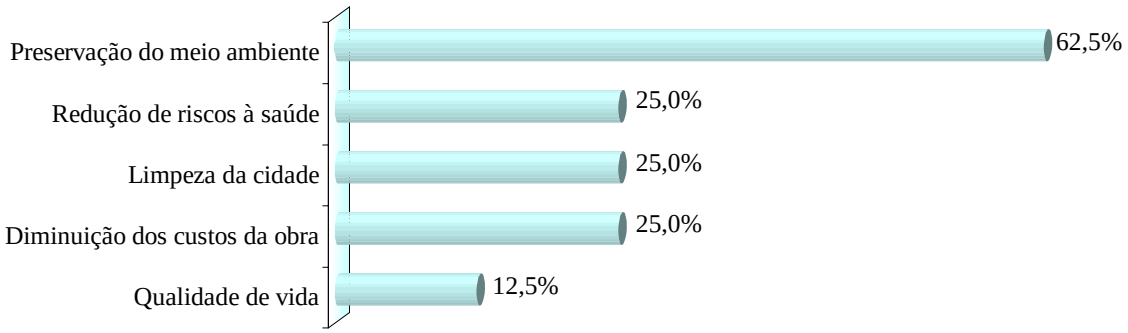
A equipe técnica recomendou que, não obstante a presença de propriedades indesejáveis nos agregados reciclados, a exemplo da porosidade excessiva, alto índice de absorção de água e baixa resistência ao desgaste por abrasão, existe possibilidade de utilização segura desses materiais reciclados, a partir do conhecimento prévio de suas limitações.

Em suma, é possível ter desempenho mecânico em níveis aceitáveis, a exemplo dos blocos pré-moldados de concreto, da argamassa para contrapiso e dos concretos com baixa resistência. Embora sua utilização em aplicações de elevada responsabilidade estrutural possa ser contestada, existe uma diversidade de componentes para as construções que podem ter os agregados reciclados de RCD como insumo.

Outra recomendação da equipe técnica do projeto executado pelo SENAI-SE foi a realização de estudos aprofundados sobre o desempenho desses materiais. Visto que a segurança quanto à durabilidade dos componentes confeccionados com agregados obtidos por reciclagem de RCD somente será obtida após vários estudos, por causa da natureza heterogênea desses materiais.

A reciclagem de RCD em Aracaju é ainda tímida. Este atraso é explicado por diversos fatores. Entre eles, a recente preocupação nas agendas de discussões políticas brasileiras, a inexistência de políticas públicas locais que incentivem a criação desse negócio, a falta de conhecimento técnico dos proprietários de construções, assim como de seus subordinados.

A pesquisa revelou diversas percepções das pessoas relacionadas à atividade quanto à sustentabilidade do gerenciamento dos RCD. O aspecto mais mencionado pelos entrevistados foi a preservação ambiental (62,5%) e o menos citado foi a qualidade de vida (12,5%), embora não tenha sido lembrado que a preservação do meio ambiente exerce grande influência na qualidade de vida. A questão da redução de riscos à saúde, limpeza da cidade e diminuição dos custos da obra foi lembrado por 25% dos agentes.



Fonte: Pesquisa direta da autora (2007).
Nota: Foi admitida mais de uma resposta.

Gráfico 5.11
Aracaju: Percepção dos Resultados Positivos da Gestão de RCD

É positiva a perspectiva futura dos agentes públicos em relação ao gerenciamento de RCD em Aracaju. Espera-se que o Ministério Público Estadual cumpra sua função de exigir que o município elabore e implemente o PIGRCD. Para que assim, os geradores de RCD se enquadrem nas normas que forem estabelecidas.

Um dos entrevistados observou que também é importante a cooperação entre o governo e a iniciativa privada no que diz respeito à reutilização ou reciclagem de resíduos da construção e demolição em Aracaju.

A pesquisa empírica mostrou que as intervenções públicas na gestão de resíduos da construção civil em Aracaju ainda são incipientes, de modo que não se respeita a legislação ambiental existente, faltando ações para a criação e implementação do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos de Construção e Demolição.

Os órgãos locais apenas disciplinam poucas questões relacionadas com a destinação final dos RCD, sem a existência de agentes públicos que fiscalizem a implementação de projeto de gestão dos RCD por parte das construtoras, o que mostra o baixo grau de atuação da fiscalização e intervenção na coleta, transporte e deposição dos entulhos na capital.

6 – CONCLUSÕES E SUGESTÕES

6 – CONCLUSÕES E SUGESTÕES

A indústria da construção civil gera grandes impactos ambientais, pois contribui para o esgotamento de recursos naturais, consume energia, polui o ar, solo e água, altera a paisagem urbana e trata-se da maior fonte geradora de resíduos de toda a sociedade.

A geração dos RCD é agravada por diversos fatores, o que se destaca é o baixo padrão tecnológico e a mão-de-obra não-qualificada, que tem baixo nível de escolaridade, recebe baixa remuneração e apresenta elevada rotatividade, repercutindo na manipulação equivocada dos materiais, logo implica em desperdício, produtividade baixa e descontrole dos resíduos.

A *construção sustentável* sugere a reconsideração de toda a cadeia produtiva, começando pela extração de matérias-primas. Os principais fundamentos são: redução da poluição, economia de energia e água, minimização da liberação de materiais perigosos no ambiente, diminuição da pressão de consumos sobre recursos naturais, aprimoramento das condições de segurança e saúde dos trabalhadores, qualidade e custo das construções para os usuários finais.

O aprimoramento tecnológico é comum entre as empresas de construção, os segmentos que mais concentram o processo de inovação são projeto, produção e planejamento, com a utilização de novas tecnologias físicas e organizacionais. Mesmo com esse aprimoramento tecnológico a construção civil ainda deve melhorar nesse aspecto. Isso porque seu desenvolvimento tecnológico é lento e incremental na ponta da cadeia, possuindo baixa produtividade e nível de qualidade do produto final muitas vezes não satisfaz plenamente as necessidades de seus usuários finais. Por outro lado, a construção civil brasileira tem obtido destaque em fatores como qualidade e produtividade, devido à implementação de inovações tecnológicas, com algumas empresas competitivas que realizam obras civis no exterior.

A Gestão da Qualidade é uma ferramenta que contribui para redução dos custos, aumento da qualidade e produtividade, o que melhora o preço e a satisfação do

consumidor. Também são relevantes o treinamento e a capacitação dos recursos humanos das construtoras, sobretudo na área gerencial.

A indústria da construção civil brasileira é caracterizada como um setor que tem crescido nos últimos anos, embora opere muito abaixo de sua capacidade produtiva e de seu nível histórico de emprego. Este cenário sugere a busca contínua de inovações tecnológicas, com o objetivo de reduzir custos e desperdício. É relevante também modificar as relações com os recursos humanos, através da gestão da qualidade, educação, treinamento e capacitação, ações de segurança do trabalho e redução da rotatividade, o que diminuiria o impacto no meio ambiente.

Outra fragilidade do setor é a informalidade. Visto que a produtividade da atividade informal é bem inferior que a encontrada na formal, adicionando um valor agregado por trabalhador baixo quando comparado ao setor formal.

Em 2007, o IPEA estima uma evolução paulatina do PIB para 3,6% e uma possível melhora na participação da construção civil na formação do produto nacional. O segmento de edificações deve continuar dinamizando o setor. Os incentivos à construção devem ser mantidos, tal como a desoneração dos materiais de construção e ampliação do crédito habitacional. O discurso do governo, notadamente na esfera federal, mostra a preocupação em viabilizar o crescimento brasileiro em várias frentes, sendo considerada a construção civil um dos setores-chave.

O Nordeste é a segunda região em participação da construção civil no Valor Adicionado Bruto brasileiro. É a terceira região que tem maior participação nos estabelecimentos da construção, sendo a segunda região que concentra o número de empregados nesse setor. Contudo, apresenta taxas ruins de escolaridade da mão-de-obra, pois tem o maior índice de analfabetismo na construção. Além de seguir a tendência nacional no que diz respeito à baixa remuneração e alta rotatividade da mão-de-obra.

A maioria dos municípios brasileiros tem buscado como alternativas a adoção de políticas com caráter emergencial e corretivo para gerenciar os resíduos da construção e

demolição entulhos, com o intuito de minimizar a degradação provocada pelos entulhos. Cidades como Belo Horizonte, São Paulo, Recife e Curitiba têm legislação específica para a gestão de resíduos provenientes da construção civil.

Embora a indústria da construção civil em Sergipe tenha crescido nos últimos anos com taxa de evolução superior à nacional, sua capacidade produtiva ainda demanda um crescimento maior, inclusive, o índice estadual foi inferior ao nordestino. Ademais, a construção sergipana emprega basicamente homens entre 30 e 49 anos de idade, com reduzidos grau de instrução e nível salarial, bem como apresenta elevada rotatividade da mão-de-obra.

A indústria da construção civil exerce um papel social relevante em Sergipe e Aracaju, por empregar elevado número de trabalhadores pouco qualificados. Entretanto, urge que esse setor modifique suas relações com os recursos humanos, com o intuito de reduzir seus impactos ambientais, sendo cruciais ações em áreas frágeis do setor, como gestão da qualidade; educação, inclusive a educação ambiental; treinamento e capacitação; ações de segurança do trabalho e rotatividade.

No macrocomplexo da construção civil na Grande Aracaju confirmou-se o baixo padrão em relação às inovações na área de ciência e tecnologia. Contudo, algumas empresas conseguem implementar inovações, inclusive produtos novos para o mercado estadual e nacional.

Aracaju tem alguns indicadores passíveis de melhora, tais como crescimento médio anual das empresas da construção, estoque de empregados, grau de instrução, remuneração e rotatividade. Vale ressaltar a preocupação das empresas com o treinamento e capacitação de pessoal, o que traz resultados positivos para a empresa e o meio ambiente, posto que, entre outros fatores, a má manipulação por parte da mão-de-obra contribui para o desperdício existente no setor, gerando grande volume de resíduos.

Diante da problemática gestão dos resíduos de construção e demolição, é evidente a necessidade de se promover uma intervenção pública adequada, a fim de prevenir ou

reduzir os possíveis efeitos negativos sobre o meio ambiente e os riscos para a saúde humana.

A indústria da construção civil em Aracaju ainda não apresenta atuação adequada em relação à produção, segregação e destinação de resíduos sólidos, desrespeitando a legislação ambiental existente.

As intervenções públicas são incipientes, faltando ações, notadamente, por parte do município, quanto à criação e implementação do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos de Construção e Demolição, disciplinando a implantação das Áreas de Transbordo e Triagem e dos Aterros da Construção Civil.

Além disso, os órgãos locais somente atuam em poucas questões relacionadas com a destinação final dos resíduos, inexistindo em Aracaju agentes públicos que fiscalizem junto às construções a implementação de projeto de gestão dos RCD, o que mostra o baixo grau de atuação da fiscalização e intervenção na coleta, transporte e deposição dos entulhos na cidade.

A descontinuidade política na gestão pública também dificulta o processo de elaboração do PIGRCD, haja vista que em 2007 alguns gestores municipais foram transferidos para o governo estadual. Outro aspecto negativo é a ausência no quadro de pessoal de funcionários com conhecimento técnico a respeito da gestão de resíduos da construção e demolição.

A atuação do SINDUSCON-SE tem sido promissora, mas ainda incipiente. Os instrumentos de comunicação utilizados, a exemplo da conscientização e informação junto aos geradores e populações atingidas, são positivos para criar um ambiente de responsabilidade sócio-ambiental, visto que 13 construtoras manifestaram interesse junto ao sindicato para utilizar ferramentas de gestão ambiental. Todavia, faz-se necessário a continuidade de suas ações junto aos geradores de RCD.

Não é comum o descarte dos entulhos na Terra Dura por parte das transportadoras de resíduos da construção e demolição. As principais dificuldades enfrentadas pelas transportadoras são a distância da lixeira; a área autorizada pela EMSURB para descarte é imprópria, visto que fica próxima à área onde são destinados os resíduos domiciliares; ausência de aterro licenciado e usina de reciclagem na cidade.

Os serviços de coleta de RCD realizados pelas carroças conduzidas por animais de tração é comum em Aracaju, sendo freqüente a disposição dos RCD em terrenos baldios ou em áreas de bota-fora impróprias, resultando num grave processo de degradação ambiental.

Ademais, o poder público não tem incentivado a criação de novos negócios como a reciclagem de RCD, o que seria crucial, visto que 75,9% dos RCD dispostos em canteiros de obras e depósitos irregulares de Aracaju têm grande potencial para reutilização e/ou reciclagem. Outros fatores que contribuem para esse atraso é a falta de conhecimento técnico dos proprietários de construções, assim como de seus subordinados. Portanto, é interessante a cooperação entre o governo e a iniciativa privada no que diz respeito à superação desse desafio.

Os RCD recebidos pela cooperativa de reciclagem de Aracaju têm gerado certa rentabilidade para a mesma, embora não seja um valor que faça melhorar as condições de vida de seus cooperados, apenas atenua temporariamente as pressões sociais sobre o desemprego desses excluídos.

As ações do SENAI, SEBRAI e GTZ representam uma contribuição relevante para sistematizar informações a respeito da reciclagem, procurando mostrar aos órgãos governamentais e às construtoras a possibilidade de utilização dos reciclados. Visto que a equipe técnica recomendou a utilização dos materiais reciclados, a partir do conhecimento prévio de suas limitações.

Uma ferramenta indispensável que deve ser adotada pelas construtoras locais é a Análise do Ciclo de Vida (ACV), para que sejam avaliados os aspectos ambientais e os impactos associados à produção, compreendendo diversas etapas que determinam o

produto e o acompanham durante o seu ciclo de vida. Ademais, a empresa tem que buscar a produção de mais produtos de melhor qualidade, com menos poluição e menos uso dos recursos naturais. Além de ser socialmente responsável, já que todo empreendimento está envolvido num ambiente social, no qual influi e recebe influência ao mesmo tempo.

Reduzir ao máximo o desperdício na exploração e uso dos recursos não renováveis é uma tarefa que se impõe, e que depende do tipo de tecnologias adotadas pelo sistema produtivo. Assim sendo, é mister o progresso científico e tecnológico do setor, para que se amplie a eficiência no uso dos recursos naturais renováveis e não-renováveis, através de uma estrutura regulatória baseada em incentivos econômicos, a fim de regular e direcionar o consumo dos bens e serviços ambientais.

Na construção civil aracajuana há mau definição dos direitos de propriedade, não existindo compensação monetária quando ocorre degradação ambiental. Tendo em vista a ausência de motivação econômica (ou seja, ações poluentes não implicam em custo), os agentes poluidores locais não atentam para a correta produção, segregação e destinação de entulhos.

Como o mercado sozinho não consegue alinhar os interesses individuais ou empresariais com os sociais em geral, formas diretas de intervenção são cruciais para que os geradores dos entulhos paguem os custos da poluição ou diminuam seus níveis de produção de RCD, como estabelece a Resolução nº 307/2002 do CONAMA. Internalizar a externalidade é fazer com que os indivíduos assumam absolutamente a responsabilidade das suas ações.

Essa internalização do custo externo ambiental é possível através da interferência do governo via combinação equilibrada de instrumentos de Política Ambiental, tais como regulação direta, instrumentos econômicos e instrumentos de comunicação.

Em suma, por causa do baixo grau de intervenção pública e dos impactos sócio-econômico-ambientais causados pelos entulhos, é importante que sejam elaboradas novas políticas públicas, que prevejam a redução na fonte das quantidades geradas, maximização

da reutilização de sobras de materiais nos canteiros e reciclagem dos entulhos, disposição e tratamento dos rejeitos e ampliação dos serviços relacionados com os resíduos, a fim de reduzir os impactos negativos sobre a natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Fernando. **O Bom Negócio da Sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002, pp. 75-132.

ALMEIDA, L. T. **Política Ambiental: uma análise econômica.** Campinas: Papirus, 1998.

ÂNGULO, S. C., ZORDAN, S. E., JOHN, V. M. Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem de Resíduos na Construção Civil. In: **IV Seminário Desenvolvimento Sustentável e Reciclagem na Construção.** São Paulo: IBRACON CT-206/ IPT/ IPEN/PCC, 2001. (Copiado de http://www.reciclagem.pcc.usp.br).

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e Meio Ambiente: as estratégias de mudanças da agenda 21.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

BEGOSSI, Alpina. "Aspectos de Economia Ecológica: modelos evolutivos, manejo comum e aplicações". In: ROMEIRO, Ademar Ribeiro; REYDON, Bastiaan Philip; LEONARDI, Maria Lucia Azevedo (org.). **Economia do Meio Ambiente: Teoria, Política e a Gestão de Espaços Regionais.** Campinas, SP: UNICAMP.IE, 1996, pp. 43-52.

BERNARDES, J. A. e FERREIRA, F. P. M. "Sociedade e Natureza". In: CUNHA, S. B. E GUERRA, A. J. T. (Orgs.). **A Questão Ambiental – Diferentes Abordagens.** Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2003, pp. 15-42.

CÂMARA, Ibsen de Gusmão. "Ciência e Tecnologia". In: TRIGUEIRO, André (coord.). **Meio Ambiente no Século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003, pp. 159-169.

CASTELO, Ana Maria. "Saldo Positivo em 2006... Perspectivas de Melhora em 2007". In: **Conjuntura da Construção**, Ano 4, n. 4 , São Paulo: FGV-EESP, SindusCon-SP, Dezembro de 2006, pp 15-18. (Copiado de

http://www.sindusconsp.com.br/PUBLICACOES/conjuntura_da_construcao/Conjuntura_da_Construcao_dezembro_2006.pdf, 20/01/2007).

CEE – CBIC. **A Indústria da Construção Brasileira no Início do Século XXI: análise e perspectivas**. Belo Horizonte: Comissão de Economia e Estatística da Câmara Brasileira da Indústria da Construção, outubro de 1998. (Copiado de http://www.cbicdados.com.br/files/textos/034.pdf, 16/01/2007).

_____. **Perfil Sócio-Econômico do Setor da Construção Civil no Brasil**. Belo Horizonte: Comissão de Economia e Estatística da Câmara Brasileira da Indústria da Construção, agosto de 2002. (Copiado de http://www.cbicdados.com.br/files/textos/016.pdf, 16/01/2007).

CONAMA. Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. Brasília: MMA/CONAMA, 2002. (Copiado de http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html, 08/04/2005).

CONCEIÇÃO, Márcio Magera. **Os Empresários do Lixo: um paradoxo da modernidade.** Campinas, SP: Editora Átomo, 2ª ed., 2005, 193p.

DALTRO FILHO, José *et al.*. **Problemática dos Resíduos Sólidos da Construção Civil em Aracaju.** Diagnóstico. Aracaju: SINDUSCON-SE, PROJETO COMPETIR – SEBRAE/SENAI/GTZ, EMSURB, SEMA, UFS, 2005. (Copiado de http://www.sinduscon-se.com.br/Download.asp, 13/09/2005).

DIMAC – IPEA. **Boletim de Conjuntura,** n. 67, Rio de Janeiro: Diretoria de Estudos Macroeconômicos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, dez. 2004, p. 10. (Copiado de www.ipea.gov.br, 20/01/2007).

_____. **Boletim de Conjuntura,** n. 71, Rio de Janeiro: Diretoria de Estudos Macroeconômicos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, dez. 2005, p. 12. (Copiado de www.ipea.gov.br, 20/01/2007).

_____. **Boletim de Conjuntura,** n. 75, Rio de Janeiro: Diretoria de Estudos Macroeconômicos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, dez. 2006, p. 14. (Copiado de www.ipea.gov.br, 20/01/2007).

FELDMANN, Fábio. "Consumismo". In: TRIGUEIRO, André (coord.). **Meio Ambiente no Século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003, pp. 143-157.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **O Desafio Ambiental.** Rio de Janeiro, Record, 2004, pp. 13-75.

GUIMARÃES, Mauro. "Sustentabilidade e Educação Ambiental". In: CUNHA, S. B. e GUERRA, A. J. T. (orgs.). **A Questão Ambiental – Diferentes Abordagens**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2003, pp. 81-105.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estimativas de População para os Municípios Brasileiros**, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Rio de Janeiro, 2006. (Copiado de http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2006/estimativa.shtm?c=1, 20/01/2007)

_____. **Contas Regionais do Brasil 2001**, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais, Contas Nacionais, n. 11, Rio de Janeiro, 2003. (Copiado de www.ibge.gov.br, 21/11/2005).

_____. **Sistemas de Contas Nacionais Brasil 2003**, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais, Contas Nacionais, n. 12, Rio de Janeiro, 2004. (Copiado de www.ibge.gov.br, 21/11/2005).

_____. **Contas Regionais do Brasil 2004**, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais, Contas Nacionais, n. 17, Rio de Janeiro, 2006. (Copiado de www.ibge.gov.br, 20/01/2007).

JOHN, Vanderley. M. Panorama sobre a reciclagem de resíduos na construção civil. In: **Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil**. Anais. São Paulo, IBRACON, 1999. p.44-55.

_____. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo, SP: Escola Politécnica Universidade de São Paulo, 2000, 113p. Tese de Livre Docência. (Copiado de http://www.infohab.org.br/, 26/09/2005).

LEFF, Enrique. **Ecologia, Capital e Cultura: racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável**. Blumenau: Ed. da FVRB, 2000.

_____. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LEONARDI, Maria Lucia Azevedo. "Educação Ambiental e Teorias Econômicas: primeiras aproximações". In: ROMEIRO, Ademar Ribeiro; REYDON, Bastiaan Philip; LEONARDI, Maria Lucia Azevedo (org.). **Economia do Meio Ambiente: Teoria, Política e a Gestão de Espaços Regionais.** Campinas, SP: UNICAMP.IE, 1996, pp. 241-264.

LIMA, José Edmilson de Souza. "Economia Ambiental, Ecológica e Marxista Versus Recursos Naturais". **Revista da FAE**, Curitiba: UniFAE Centro Universitário, vol. 7, n. 1, jan./jun. 2004, pp. 119-127.

LUSTOSA, Maria Cecília J. e YOUNG, Carlos Eduardo F. Política Ambiental. In: KUPFER, David e HASENCLEVER, Lia. **Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil.** Rio de Janeiro: Campus, 2002, pp. 569-590.

MAGALHÃES, A. "Um estudo de desenvolvimento sustentável no nordeste semi-árido". In: CAVALCANTI, C. (org.). **Desenvolvimento e Natureza – estudos para uma sociedade sustentável**. Recife/São Paulo, FUNDAJ/Cortez, 1998, pp. 417-429.

MANDARINO, Adriana Sobral Barbosa. “Produção Crescente de Resíduos Sólidos: pode ser sustentável esse processo?” In: THEODORO, S. H. (org.). **Conflitos e Uso Sustentável dos Recursos Naturais**. Rio de Janeiro, Garamond, 2002, pp. 213-224.

MARINHO, Maerbal e KIPERSTOK, Asher. **Ecologia Industrial e Prevenção da Poluição: uma contribuição ao debate regional.** Salvador: Tecbahia 15.2, 2000, pp. 47-55. (Copiado de http://www.teclim.ufba.br, 18/11/2005).

MARQUES, João Fernando e COMUNE, Antônio Evaldo. “A Teoria Neoclássica e a Valoração Ambiental”. In: ROMEIRO, Ademar Ribeiro; REYDON, Bastiaan Philip; LEONARDI, Maria Lucia Azevedo (org.). **Economia do Meio Ambiente: Teoria, Política e a Gestão de Espaços Regionais.** Campinas, SP: UNICAMP.IE, 1996, pp. 21-42.

MARQUES NETO, José da Costa. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil.** São Carlos: RIMA, 2005, 162p.

MAY, Peter. “Economia Ecológica e o Desenvolvimento Eqüitativo no Brasil”. In: CAVALCANTI, Clóvis (org.). **Desenvolvimento e Natureza: Estudos para Uma Sociedade Sustentável.** 4ª ed. São Paulo: Cortez. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2003. pp. 235-255.

MELO, Ricardo O. Lacerda de et al.. **O Macrocomplexo da Construção Civil de Sergipe**. Relatório Técnico. São Cristóvão, SE: Universidade Federal de Sergipe, Fundação de Amparo à Pesquisa de Sergipe, 2004.

MOUSINHO, Patrícia. “Glossário”. In: TRIGUEIRO, André (coord.). **Meio Ambiente no Século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003, pp. 333-367.

NOVAES, Washington. “Agenda 21”. In: TRIGUEIRO, André (coord.). **Meio Ambiente no Século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003, pp. 323-331.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, SP: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999, 189p. Tese de Doutorado. (Copiado de http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/tese_tarcisio.pdf, 23/09/2005).

_____ (Coord.). **Manual de Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil:** a experiência do Sinduscon-SP. São Paulo: Obra Limpa: IeT: Sinduscon-SP, 2005.

PNUD, IPEA/RJ, Fundação João Pinheiro/MG. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Versão 1.0.0. São Paulo: ESM Consultoria, 2003, *software*.

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais. Ministério do Trabalho e Emprego. (Copiado de https://sgt.caged.gov.br/SGTInt.dll/fsmMain, 24/01/2007).

RAUD, Cécile. “O Ecodesenvolvimento e o Desenvolvimento Territorial – problemáticas cruzadas”. In: VIEIRA, P. F. et al.. (Orgs.). **Desenvolvimento e Meio Ambiente no Brasil – a contribuição de Ignacy Sachs**. Florianópolis, Pallotti/APED, 1998, pp. 253-262.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento.** Ministério das Relações Exteriores/Gabinete do Ministro (Portaria de 29/07/1994, que autoriza publicação da versão em português da Agenda 21). Imprensa Oficial, Diário Oficial de 01/08/1994 (Suplemento ao n. 146).

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. “Economia ou Economia Política da Sustentabilidade”. In: MAY, Peter H., LUSTOSA, M. C., VINHA, V. da. (orgs.). **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2003, pp. 1-29.

SACHS, Ignacy. "Estratégias de Transição para o Século XXI". In: BURSZTYN, Marcel (org.). **Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo: Ed. Brasiliense, 1993, pp. 29-56.

SCHENINI, P. C. et al.. "Gestão de Resíduos da Construção Civil". **Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário - COBRAC**, Florianópolis, SC, Anais (CD), out. 2004. (Copiado de http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/COB2004A.HTM, 23/09/2005).

SINDUSCON-SP – Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo. **Informalidade na Construção Civil: um jogo de soma negativa**. São Paulo, 2005, p. 29. (Copiado de http://www.cbicdados.com.br/files/textos/eecn_002_informalidade.pdf, 20/01/2007)

SOARES, Donaldson Resende. **Proposta para Indicadores de Desempenho em Projetos e Custos de Obras Públicas: aplicação em obras militares**. Brasília: Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília, 2002, 141p. Dissertação de Mestrado (Copiado de http://www.dom.eb.mil.br/noticias/artigos_dissert/Dissertacao%20Mestrado%20Donaldson.pdf, 24/01/2007.

ULYSSEA, Gabriel. **Informalidade no mercado de trabalho brasileiro: uma resenha da literatura**. IPEA (texto para discussão 1070), 2005, 21p. (Copiado de http://www.ipea.gov.br, 10/12/2006).

VEIGA, José Eli da. "As Ondas Longas do Capitalismo Industrial". ***Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política***, número 3, Dezembro de 1998, pp. 59-79.

ANEXOS

ANEXO A – RESOLUÇÃO Nº 307/2002 DO CONAMA

Resolução CONAMA 307 de 05 de julho de 2002.

Dispõe sobre gestão dos resíduos da construção civil .

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das competências que lhe foram conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, Anexo à Portaria nº 326, de 15 de dezembro de 1994, e

Considerando a política urbana de pleno desenvolvimento da função social da cidade e da propriedade urbana, conforme disposto na Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001;

Considerando a necessidade de implementação de diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil;

Considerando que a disposição de resíduos da construção civil em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental;

Considerando que os resíduos da construção civil representam um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas;

Considerando que os geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos;

Considerando a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil; e

Considerando que a gestão integrada de resíduos da construção civil deverá proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental, resolve:

Art. 1º Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

Art. 2º Para efeito desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: 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., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

II - Geradores: são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução;

III - Transportadores: são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação;

IV - Agregado reciclado: é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infra-estrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;

V - Gerenciamento de resíduos: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos;

VI - Reutilização: é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo;

VII - Reciclagem: é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;

VIII - Beneficiamento: é o ato de submeter um resíduo à operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto;

IX - Aterro de resíduos da construção civil: é a área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe "A" no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente;

X - Áreas de destinação de resíduos: são áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.

Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:

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

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

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/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 os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Art. 4º Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.

§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d`água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, obedecidos os prazos definidos no art. 13 desta Resolução.

§ 2º Os resíduos deverão ser destinados de acordo com o disposto no art. 10 desta Resolução.

Art. 5º É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, o qual deverá incorporar:

I - Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e

II - Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Art 6º Deverão constar do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:

I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores.

II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;

IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

V - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

Art 7º O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil será elaborado, implementado e coordenado pelos municípios e pelo Distrito Federal, e deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local.

Art. 8º Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil serão elaborados e implementados pelos geradores não enquadrados no artigo anterior e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

§ 1º O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de empreendimentos e atividades não enquadrados na legislação como objeto de licenciamento ambiental, deverá ser apresentado juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do poder público municipal, em conformidade com o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

§ 2º O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, deverá ser analisado dentro do processo de licenciamento, junto ao órgão ambiental competente.

Art. 9º Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas:

I - caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;

III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

Art. 10. Os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas especificas.

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas especificas.

Art. 11. Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, contemplando os Programas Municipais de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil oriundos de geradores de pequenos volumes, e o prazo máximo de dezoito meses para sua implementação.

Art. 12. Fica estabelecido o prazo máximo de vinte e quatro meses para que os geradores, não enquadrados no art. 7º, incluam os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da

Construção Civil nos projetos de obras a serem submetidos à aprovação ou ao licenciamento dos órgãos competentes, conforme §§ 1º e 2º do art. 8º.

Art. 13. No prazo máximo de dezoito meses os Municípios e o Distrito Federal deverão cessar a disposição de resíduos de construção civil em aterros de resíduos domiciliares e em áreas de "bota fora".

Art. 14. Esta Resolução entra em vigor em 2 de janeiro de 2003.

ANEXO B – FIGURAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM ARACAJU

Foto: Denisia Tavares (nov. 2006).

Figura 1: Foco de Entulhos em Canal Situado no Bairro Santo Antônio

Foto: Denisia Tavares (nov. 2006).

Figura 2: Foco de Entulhos em Área de Mangue no Loteamento Tramandaí

Foto: Daltro Filho et al. (2005).

Figura 3: Bota-Fora Situado ao Lado do Terminal Rodoviário

Foto: Daltro Filho et al. (2005).

Figura 4: Aterro com Entulhos no Bairro Santa Maria

Foto: Denisia Tavares (out. 2006).

Figura 5: Mini-Recicladora Móvel

Foto: Denisia Tavares (out. 2006).

Figura 6: Blocos de Vedação Reciclados

Foto: Denisia Tavares (out. 2006).
Nota: Argamassa reciclada está no lado esquerdo da figura, a do lado direito é argamassa convencional.

Figura 7: Argamassa de Reboco Reciclada

Foto: Denisia Tavares (out. 2006).

Figura 8: Concreto Reciclado

APÊNDICE

ROTEIROS DE ENTREVISTA APLICADOS NA PESQUISA DE CAMPO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

GESTÃO PÚBLICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM ARACAJU: um desafio ambiental

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Oliveira Lacerda de Melo
Mestranda: Econ. Denisia Araujo Chagas Tavares

ROTEIRO DE ENTREVISTA APLICADO AOS ÓRGÃOS DE FISCALIZAÇÃO E CONTROLE

Entrevistador: _____

Razão Social: _____

Entrevistado-nome: _____

Função: _____

Data: _____ Horário Início: _____ Término: _____

1. IDENTIFICAÇÃO

1. Razão Social: _____

2. Endereço: _____

3. Município de Localização: _____

5. Ano de Fundação: _____

6. Pessoal ocupado atual: _____

7. Pessoal ocupado com o fim de fiscalizar os entulhos (dizer função e escolaridade): _____

2. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS

8. Foi feito algum treinamento/curso com o pessoal ocupado na fiscalização de entulhos sobre gerenciamento de RCD?

Sim Não Não Sabe

9. Qual foi a forma de treinamento realizado? (*admite mais de uma resposta*).

1. ( ) No órgão (fora do processo de trabalho)

2. ( ) No órgão (no próprio processo de trabalho)

3. ( ) Consultoria externa

4. ( ) Em instituições especializadas (Senai, Sebrae etc.): especificar _____

5. ( ) Promovido por clientes ou fornecedores

6. ( ) Outras (especificar) _____

10. Conhece o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCD)?
Sim Não

11. Possui uma via desse documento?
Sim Não

12. Quantas empresas (grandes geradores de resíduos) já apresentaram seus Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil? Responda conforme o porte da empresa.

- Micro (0-19 empregados, conf. IBGE) _____
- Pequena (20-99 empregados) _____
- Média (100-499 empregados) _____
- Grande (acima de 500 empregados) _____

13. O órgão tem dificuldade de fiscalizar o gerenciamento e destinação dos RCD?
Sim Não

14. Quais são as principais dificuldades encontradas?

_____

15. Considera a atuação do órgão não que se refere à fiscalização dos RCD produzidos:

1. ( ) Ruim 2. ( ) Razoável 3. ( ) Boa

4. ( ) Muito Boa 5. ( ) Ótima

16. O que poderia ser feito para melhorar a fiscalização?

_____

3. DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS

17. Em Aracaju foi realizado o cadastramento de **áreas** aptas para o **recebimento, triagem e armazenamento <u>temporário</u>** de pequenos volumes, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento?
Sim Não Não Sabe

18. Foram cadastradas quantas áreas? E qual sua localização (**Bairro**)?

_____

19. Em Aracaju existem **áreas** licenciadas **aptas para o <u>beneficiamento e disposição final</u>** de resíduos?

Sim Não Não Sabe

20. Foram cadastradas quantas áreas? E qual sua localização (**Bairro**)?

_____

21. Há algum incentivo por parte do governo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo? Caso afirmativo, descreva-o.

Sim Não Não Sabe

Governo Estadual _____

Governo Municipal _____

22. Algum resíduo da construção civil é reciclado em Aracaju? Qual? Como se dá esse processo?

_____

23. O governo fiscaliza se os resíduos de construção são dispostos em áreas não licenciadas? Qual é o órgão competente?

Sim Não Não Sabe

Governo Estadual _____

Governo Municipal _____

24. É **prevista** alguma punição para a empresa que coloque resíduos de construção em áreas não licenciadas?

Sim Não Não Sabe

25. Que tipo de punição é **prevista**?

_____

26. Já foi **aplicada** alguma punição para empresa que tenha colocado resíduos de construção em áreas não licenciadas?

Sim Não Não Sabe

27. Que tipo de punição já foi **aplicada**? Quantas empresas já foram punidas?

_____

28. Qual sua avaliação das ações específicas de fiscalização e punição dos agentes envolvidos com a produção, transporte ou armazenamento dos resíduos da construção?

Instituição/esfera governamental	**1. Com importantes resultados práticos**	**2. Com algum resultado prático, mas ainda não o desejado**	**3. Sem nenhum resultado prático**	**4. Sem elementos para Avaliação**
1. Governo federal				
2. Governo estadual				
3. Governo municipal				
4. Sistema S (SEBRAE, SENAI)				
5. Outras Instituições				

4. RELAÇÃO DOS AGENTES PÚBLICOS COM OS GERADORES E TRANSPORTADORES

29. Há cadastramento de transportadores de resíduos (encarregados da coleta e transporte dos resíduos entre as empresas geradoras de resíduos e as áreas de destinação)?

Sim Não Não Sabe

30. Qual órgão é responsável pelo cadastramento dos transportadores?

Governo Estadual _____

Governo Municipal _____

31. Existem programas ou ações específicas de orientação, educação e controle dos agentes envolvidos com a produção, transporte ou armazenamento dos resíduos da construção, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados?

Sim Não Não Sabe

Quais?

_____

32. Qual sua avaliação dos programas ou ações específicas de orientação, educação e controle dos agentes envolvidos com a produção, transporte ou armazenamento dos resíduos da construção, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados

Instituição/esfera governamental	**1. Com importantes resultados práticos**	**2. Com algum resultado prático, mas ainda não o desejado**	**3. Sem nenhum resultado prático**	**4. Sem elementos para Avaliação**
1. Governo federal				
2. Governo estadual				
3. Governo municipal				
4. Sistema S (SEBRAE, SENAI)				
5. Outras Instituições				

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

GESTÃO PÚBLICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM ARACAJU: um desafio ambiental

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Oliveira Lacerda de Melo
Mestranda: Econ. Denisia Araujo Chagas Tavares

ROTEIRO DE ENTREVISTA APLICADO AO SINDUSCON-SE e CREA

Entrevistador: _____

Data da entrevista: _____ Horário Início _____ Término: _____

Entrevistado-nome: _____

Profissão: _____ Função: _____ Idade: _____

Trabalha na instituição há quantos anos: _____ Está na função atual há quanto tempo: ___

1. IDENTIFICAÇÃO

1. Razão Social: _____

2. Endereço: _____

3. Município de Localização: _____

4. Ano de Fundação: _____

5. Pessoal ocupado atual: _____

6. Pessoal ocupado com o fim de viabilizar ações sobre o gerenciamento de RCD (dizer função e escolaridade): _____

2. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

7. Foi feito algum treinamento/curso com o pessoal envolvido com ações relacionadas à gestão de RCD?

Sim Não Não Sabe

8. Qual foi a forma de treinamento realizado? ***(admite mais de uma resposta).***

1. ( ) Na instituição (fora do processo de trabalho)

2. ( ) Na instituição (no próprio processo de trabalho)

3. ( ) Consultoria externa

4. ( ) Em instituições especializadas (Senai, Sebrae etc.): especificar _____

5. ( ) Promovido por clientes ou fornecedores

6. ( ) Outras (especificar) _____

9. Qual a periodicidade com que ocorrem as reuniões do pessoal envolvido com a questão do gerenciamento dos RCD? _____

10. Quais as estratégias que esta instituição utiliza para convencer as empresas e a sociedade sobre a importância da gestão dos RCD?

_____

11. Conhece o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de Aracaju? Possui uma via desse documento?

Sim Não

12. As empresas procuram esta instituição para buscar orientação sobre a gestão de RCD. Indique a freqüência utilizando a escala, onde 1 é raramente, 2 é freqüentemente e 3 é sempre. Responda conforme o porte da empresa.

- Micro (0-19 empregados, conf. IBGE) _____
- Pequena (20-99 empregados) _____
- Média (100-499 empregados) _____
- Grande (acima de 500 empregados) _____

13. Representantes da sociedade civil já vieram a esta instituição em busca de informações sobre gestão de RCD? O que buscavam precisamente?

Sim Não

_____

14. Quais as principais dificuldades relatadas pelas **empresas que não executam** a gestão dos RCD?

_____

15. Que tipo de soluções são apontadas pelas empresas para a resolução dos problemas?

_____

16. Quais as principais dificuldades relatadas pelas **empresas que gerenciam** os RCD?

_____

17. Que tipo de soluções são apontadas pelas empresas para a resolução dos problemas?

_____

18. Descreva a atuação deste órgão no que se refere à orientação da necessidade da gestão dos RCD.

_____

19. Diante do exposto, você considera a atuação desta instituição:

1. ( ) Ruim 2. ( ) Razoável 3. ( ) Boa

4. ( ) Muito Boa 5. ( ) Ótima

20. Esta instituição tem dificuldade para informar sobre o gerenciamento dos RCD?
Sim Não

21. Quais são as principais dificuldades encontradas?

_____

22. O que poderia ser feito para melhorar a atuação desta instituição?

_____

23. Quais as dificuldades encontradas pelas construtoras para realizar a gestão dos RCD?

_____

24. Qual a perspectiva futura em relação ao gerenciamento de RCD em Aracaju?

_____

25. Há algum apoio por parte desta instituição às construtoras que gerenciam os resíduos no canteiro de obras (que reinserem os resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo)? Caso afirmativo, descreva-o. Caso negativo, por que?
Sim Não Não Sabe

_____

26. O apoio teve algum efeito no que tange ao gerenciamento dos RCD realizado pelos pequenos e grandes geradores? Qual?

_____

27. Na sua visão, quais os resultados positivos do gerenciamento dos RCD?

_____

3. DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

28. Por que os proprietários de pequenas construções ou reformas não se interessam pela correta destinação dos RCD gerados?

_____

29. Qual sua avaliação das ações específicas de **fiscalização** e **punição** dos agentes que não atendem às exigências da legislação ambiental no que tange à destinação adequada dos RCD?

Instituição/esfera governamental	**1. Com importantes resultados práticos**	**2. Com algum resultado prático, mas ainda não o desejado**	**3. Sem nenhum resultado prático**	**4. Sem elementos para Avaliação**
1. Governo federal				
2. Governo estadual				
3. Governo municipal				
4. Outras Instituições				

4. RECICLAGEM DE RESÍDUOS

30. Algum resíduo da construção civil é reciclado em Aracaju? Qual? Como se dá esse processo?

Sim Não Não Sabe

_____

31. Em Aracaju há empresas que comercializam tambores e bombonas para reutilização, destinadas ao acondicionamento de RCD? É licenciada?Qual sua localização?

Sim Não Não Sabe

_____

32. Quais dos agentes abaixo comercializam RCD recicláveis em Aracaju? São licenciados? Quais são os produtos?

1. ( ) Sucateiro _____

2. ( ) Cooperativa _____

3. ( ) Grupo de coleta seletiva _____

4. ( ) Outro (especificar) _____

33. Cite algumas políticas que sejam necessárias à reciclagem de RCD e para a qual não há oferta local.

_____

5. RELAÇÃO DOS AGENTES PÚBLICOS COM OS GERADORES E TRANSPORTADORES

34. Existem programas ou ações específicas de orientação e educação dos agentes envolvidos com a produção, transporte ou armazenamento dos resíduos da construção, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados?

Sim Não Não Sabe

Quais?

_____

35. Qual sua avaliação dos programas ou ações específicas de orientação e educação dos agentes envolvidos com a produção, transporte ou armazenamento dos resíduos da construção, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados:

Instituição/esfera governamental	**1. Com importantes resultados práticos**	**2. Com algum resultado prático, mas ainda não o desejado**	**3. Sem nenhum resultado prático**	**4. Sem elementos para Avaliação**
1. Governo federal				
2. Governo estadual				
3. Governo municipal				
4. Sistema S (SEBRAE, SENAI)				
5. Sindicato				
6. Outras Instituições				

36. O que deveria ser mudado na legislação ambiental existente para permitir que os agentes envolvidos com a produção, transporte ou armazenamento dos RCD atendam às exigências estabelecidas?

_____

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

GESTÃO PÚBLICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM ARACAJU: um desafio ambiental

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Oliveira Lacerda de Melo
Mestranda: Econ. Denisia Araujo Chagas Tavares

ROTEIRO DE ENTREVISTA APLICADO AO "SISTEMA S"

Entrevistador: _____

Data da entrevista: _____ Horário Início _____ Término: _____

Entrevistado-nome: _____

Profissão: _____ Função: _____ Idade: _____

Trabalha na instituição há quantos anos: _____ Está na função atual há quanto tempo: ___

1. IDENTIFICAÇÃO

1. Razão Social: _____

2. Endereço: _____

3. Município de Localização: _____

4. Ano de Fundação: _____

5. Pessoal ocupado atual: _____

6. Pessoal ocupado com o fim de viabilizar ações sobre o gerenciamento de RCD (dizer função e escolaridade): _____

2. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

7. Foi feito algum treinamento/curso com o pessoal envolvido com ações relacionadas à gestão de RCD?

Sim Não Não Sabe

8. Qual foi a forma de treinamento realizado? ***(admite mais de uma resposta).***

1. ( ) Na instituição (fora do processo de trabalho)

2. ( ) Na instituição (no próprio processo de trabalho)

3. ( ) Consultoria externa

4. ( ) Promovido por clientes ou fornecedores

5. ( ) Outras (especificar) _____

9. Qual a periodicidade com que ocorrem as reuniões do pessoal envolvido com a questão do gerenciamento dos RCD? _____

10. Quais as estratégias que esta instituição utiliza para convencer as empresas e a sociedade sobre a importância da gestão dos RCD?

_____

11. Conhece o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de Aracaju? Possui uma via desse documento?

Sim Não

12. As empresas procuram esta instituição para buscar orientação sobre a gestão de RCD. Indique a freqüência utilizando a escala, onde 1 é raramente, 2 é freqüentemente e 3 é sempre. Responda conforme o porte da empresa.

- Micro (0-19 empregados, conf. IBGE) _____
- Pequena (20-99 empregados) _____
- Média (100-499 empregados) _____
- Grande (acima de 500 empregados) _____

13. Representantes da sociedade civil já vieram a esta instituição em busca de informações sobre gestão de RCD? O que buscavam precisamente?

Sim Não

_____

14. Quais as principais dificuldades relatadas pelas **empresas que não executam** a gestão dos RCD?

_____

15. Que tipo de soluções são apontadas pelas empresas para a resolução dos problemas?

_____

16. Quais as principais dificuldades relatadas pelas **empresas que gerenciam** os RCD?

_____

17. Que tipo de soluções são apontadas pelas empresas para a resolução dos problemas?

_____

18. Descreva a atuação desta instituição no que se refere à orientação da necessidade da gestão dos RCD.

_____

19. Diante do exposto, você considera a atuação desta instituição:

1. ( ) Ruim 2. ( ) Razoável 3. ( ) Boa
4. ( ) Muito Boa 5. ( ) Ótima

20. Esta instituição tem dificuldade para informar sobre o gerenciamento dos RCD?
Sim Não

21. Quais são as principais dificuldades encontradas?

_____

22. O que poderia ser feito para melhorar a atuação desta instituição?

_____

23. Qual a perspectiva futura em relação ao gerenciamento de RCD em Aracaju?

_____

24. Há algum apoio por parte desta instituição às construtoras que gerenciam os resíduos no canteiro de obras (que reinserem os resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo)? Caso afirmativo, descreva-o. Caso negativo, por que?
Sim Não Não Sabe

_____

25. O apoio teve algum efeito no que tange ao gerenciamento dos RCD realizado pelos pequenos e grandes geradores? Qual?

_____

26. O que esta instituição faz para induzir as construtoras e comunidade a gerenciarem seus RCD?

_____

27. Na sua visão, quais os resultados positivos do gerenciamento dos RCD?

_____

3. DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

28. Por que os proprietários de pequenas construções ou reformas não se interessam pela correta destinação dos RCD gerados?

_____

29. Qual sua avaliação das ações específicas de **fiscalização** e **punição** dos agentes que não atendem às exigências da legislação ambiental no que tange à destinação adequada dos RCD?

Instituição/esfera governamental	**1. Com importantes resultados práticos**	**2. Com algum resultado prático, mas ainda não o desejado**	**3. Sem nenhum resultado prático**	**4. Sem elementos para Avaliação**
1. Governo federal				
2. Governo estadual				
3. Governo municipal				
4. Outras Instituições				

4. RECICLAGEM DE RESÍDUOS

31. Algum resíduo da construção civil é reciclado em Aracaju? Qual? Como se dá esse processo?

Sim Não Não Sabe

_____

32. Em Aracaju há empresas que comercializam tambores e bombonas para reutilização, destinadas ao acondicionamento de RCD? É licenciada?Qual sua localização?

Sim Não Não Sabe

_____

33. Quais dos agentes abaixo comercializam RCD recicláveis em Aracaju? São licenciados? Qual são os produtos?

1. ( ) Sucateiro _____

2. ( ) Cooperativa _____

3. ( ) Grupo de coleta seletiva _____

4. ( ) Outro (especificar) _____

34. Cite algumas políticas que sejam necessárias à reciclagem de RCD e para a qual não há oferta local.

_____

5. RELAÇÃO DOS AGENTES PÚBLICOS COM OS GERADORES E TRANSPORTADORES

35. Existem programas ou ações específicas de orientação e educação dos agentes envolvidos com a produção, transporte ou armazenamento dos resíduos da construção, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados?

Sim Não Não Sabe

Quais?

_____

36. Qual sua avaliação dos programas ou ações específicas de orientação e educação dos agentes envolvidos com a produção, transporte ou armazenamento dos resíduos da construção, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados:

Instituição/esfera governamental	**1. Com importantes resultados práticos**	**2. Com algum resultado prático, mas ainda não o desejado**	**3 Sem nenhum resultado prático**	**4 Sem elementos para Avaliação**
1. Governo federal				
2. Governo estadual				
3. Governo municipal				
4. Sistema S (SEBRAE, SENAI)				
5. Sindicato				
6. Outras Instituições				

37. O que deveria ser mudado na legislação ambiental existente para permitir que os agentes envolvidos com a produção, transporte ou armazenamento dos RCD atendam às exigências estabelecidas?

_____

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

GESTÃO PÚBLICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM ARACAJU: um desafio ambiental

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Oliveira Lacerda de Melo
Mestranda: Econ. Denisia Araujo Chagas Tavares

ROTEIRO DE ENTREVISTA APLICADO ÀS TRANSPORTADORAS DE ENTULHO

Entrevistador: _____

Data da entrevista: _____ Horário Início _____ Término: _____

Entrevistado-nome: _____

Profissão: _____ Função: _____ Idade: _____

Trabalha na empresa há quantos anos: _____ Está na função atual há quanto tempo: _____

1. IDENTIFICAÇÃO

1. Razão Social: _____

2. Endereço: _____

3. Município de Localização: _____

4. Ano de Fundação: _____

5. Pessoal ocupado atual: _____

2. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

6. Foi feito algum treinamento/curso com o pessoal ocupado no transporte de entulhos sobre gerenciamento de RCD?

Sim Não

7. Qual foi a forma de treinamento realizado? ***(admite mais de uma resposta).***

1. ( ) Na empresa (fora do processo de trabalho)

2. ( ) Na empresa (no próprio processo de trabalho)

3. ( ) Consultoria externa

4. ( ) Em instituições especializadas (Senai, Sebrae etc.): especificar _____

5. ( ) Promovido por clientes ou fornecedores

6. ( ) Outras (especificar) _____

8. Conhece a Resolução nº 307/2002 do CONAMA?
Sim Não

3. DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

9. As empresas (grandes geradores de resíduos) exigem que o entulho seja descartado na área para deposição dos RCD, localizada no Bairro Santa Maria? Favor indicar a freqüência:
Nunca Raramente Freqüentemente Sempre

10. Os proprietários de pequenas construções ou reformas exigem que o entulho seja descartado na área para deposição dos RCD indicada pela EMSURB? Favor indicar a freqüência:
Nunca Raramente Freqüentemente Sempre

11. A empresa costuma descartar os entulhos em que área?

_____

12. A empresa descarta os entulhos na área para deposição dos RCD indicada pela EMSURB com que freqüência?
Nunca Raramente Freqüentemente Sempre

13. Caso a resposta anterior **não** seja "**sempre**", explique por que descarta os entulhos na área para deposição dos RCD com a freqüência indicada?

_____

14. A empresa tem dificuldade para destinar os resíduos na área estabelecida pela EMSURB?
Sim Não

15. Quais são as principais dificuldades encontradas?

_____

16. O que poderia ser feito para melhorar a destinação dos entulhos?

_____

17. Qual a perspectiva futura em relação à destinação compromissada de RCD em Aracaju?

_____

18. Na sua visão, quais os resultados positivos da correta destinação dos RCD?

_____

4. RELAÇÃO DOS AGENTES PÚBLICOS COM OS TRANSPORTADORES

19. Já foi aplicada alguma punição para empresa que tenha colocado resíduos de construção em áreas não licenciadas?

Sim Não Não Sabe

20. Que tipo de punição já foi aplicada?

_____

21. Qual sua avaliação das ações específicas de **fiscalização** e **punição** dos agentes envolvidos com o transporte dos resíduos da construção?

Instituição/esfera governamental	**1. Com importantes resultados práticos**	**2. Com algum resultado prático, mas ainda não o desejado**	**3. Sem nenhum resultado prático**	**4 Sem elementos para Avaliação**
1. Governo federal				
2. Governo estadual				
3. Governo municipal				
4. Outras Instituições				

22. Existem programas ou ações específicas de orientação, educação e controle dos transportadores dos resíduos da construção, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados?

Sim Não Não Sabe

Quais?

_____

23. Qual sua avaliação dos programas ou ações específicas de **orientação** e **educação** dos agentes envolvidos com a produção, transporte ou armazenamento dos resíduos da construção, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados:

Instituição/esfera governamental	**1. Com importantes resultados práticos**	**2. Com algum resultado prático, mas ainda não o desejado**	**3. Sem nenhum resultado prático**	**4. Sem elementos para Avaliação**
1. Governo federal				
2. Governo estadual				
3. Governo municipal				
4. Sistema S (SEBRAE, SENAI)				
5. Sindicato				
6. Outras Instituições				

24. Há algum incentivo (empréstimo/financiamento/dedução de imposto) por parte do governo às transportadoras que destinam corretamente os resíduos? **Caso afirmativo, descreva-o.**

Sim Não Não Sabe

_____

25. O incentivo teve algum efeito no que tange ao comprometimento das transportadoras com a destinação adequada dos RCD? Qual?

Sim Não

_____

26. O que deveria ser mudado na legislação ambiental existente para permitir que os agentes envolvidos com o transporte dos RCD atendam às exigências estabelecidas?

_____

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo