

CENTRO ESTADUAL DE ENSINO TECNOLÓGICO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE INDAIATUBA

GIOVANNA MARTINS PARO

**GESTÃO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DO GERENCIAMENTO
DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE
CAMPINAS**

INDAIATUBA
JUNHO/2010

GIOVANNA MARTINS PARO

**GESTÃO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DO GERENCIAMENTO
DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE
CAMPINAS**

Trabalho de monografia, apresentado como pré-requisito parcial para conclusão do Curso de Gestão Empresarial da Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba, sob a orientação do Prof.Dr. Gerson Araújo de Medeiros

INDAIATUBA

JUNHO/2010

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela presença eterna em minha vida, pela força que me dá todos os dias para continuar na batalha, me iluminando , guiando e administrando minha vida;

A meus pais, Sonia e Jonny(in memória), pela fibra moral, incentivo,e força;

A meus filhos Hemerson e Hebert, pela paciência e companheirismo;

A meus irmãos Junior e Graziela, pelo incentivo;

Às minhas colegas Cristiane, Camila e Renata, minha companheiras de percurso e Fatecanas, pelo apoio e sorrisos no momento de exaustão;

Ao Fernando que sempre me apoiou, escutou e sempre foi meu ombro amigo e companheiro em todos os momentos;

Ao Profº Dr. Colenci que me guiou nos primeiros passos deste trabalho.Ao Profº Gerson que prontamente atendeu a meu pedido e com paciência norteou desenvolvimento deste trabalho .

Aos professores do curso que foram pacientes e perseverantes no projeto de minha formação profissional.

Amar outro ser humano é talvez a tarefa mais difícil que a nos foi confiada, a tarefa definitiva, a prova e o teste final; a obra para o qual todas as outras não passam de mera preparação (Rainer Maria Rilke).

SUMÁRIO

Introdução	9
1. Delimitação do Tema	10
2. Objetivo Geral	10
3. Objetivos específicos	11
4. Justificativa	11
5. Problematização	12
6. Hipótese	12
7. Metodologia	13
I-MEIO AMBIENTE E A CONSTRUÇÃO CIVIL	14
1.1 A Responsabilidade Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável	16
1.2 A Indústria da Construção Civil	18
1.3 A Construção Civil e as Pequenas e Médias Empresas da construção no Brasil	19
1.4 A Construção Civil na Região Metropolitana de Campinas e geração de resíduos	23
II-ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	24
2.1 A Geração de Resíduos de Construção Civil	26
2.2 Classificação e Composição dos RCD	28
III-GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	32
3.1 Aterro de inertes	33
3.2 Bolsa Virtual de Recicláveis	34
3.3 A Reciclagem de Resíduos	36
3.1 Beneficiamento de Resíduos	39
3.2 Resíduo de Construção e Demolição : Legislação pertinente referente a entulho	42
3.3 Custos da reciclagem	44
IV-ESTUDO DE CASO: USINA CEMARA PRÓ AMBIENTAL	46
4.1 Usina Cemara Pró-Ambiental	46
3.1 Valoração dos Resíduos Sólidos da Construção Civil	47
4.2 Reciclagem dos Resíduos Sólidos: Processos e Equipamentos	50
Considerações Finais	55
Referência Bibliográfica	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Contribuição da construção civil para PIB Nacional	20
Tabela 2- Empresas e pessoal ocupado segundo divisão da classificação de atividades e faixas de pessoal ocupado - Brasil – 2007	22
Tabela 3 - Aspectos e Impactos relacionados ao setor da construção	25
Tabela 4 - Composição média da fração mineral do entulho da Indústria da Construção Civil. Dados coletados em canteiros de obras convencionais.....	30
Tabela 5 - Custo inicial para montagem de uma usina de reciclagem atualizado em 2009.	44
Tabela 6 - Valores em m ³ dos materiais reciclados.....	48
Tabela 7 - Valores em m ³ dos materiais convencionais	48

LISTA DE FIGURAS

Figura1-Coleta de Resíduos de Construção e Demolição – RCD.....	15
Figura 2-Distribuição percentual de impactos ambientais significativos entre as atividades de uma obra de edificação	26
Figura 3 - Variáveis da reciclagem, seus custos e benefícios.....	38
Figura 4 - Gráfico de comparação de valores R\$ entre fornecedores.....	49
Figura 5 - Gráfico de comparação de valores R\$ entre fornecedores e a Usina.....	49
Figura 6 - Vista do Patio de Reciclagem onde se encontra os equipamentos e áreas de armazenagem de resíduos e produtos. (16 /06/ 2010.).....	50
Figura 9- Processamento de Cavaco de madeira produzido para reutilização (16 /06/2009).....	53
Figura 10- Compostagem de Terra Vegetal (16 /06/ 2009).....	54
Figura 11 - Terra Vegetal embalada para venda (16 /06/ 2009).....	54

LISTA DE ABREVIATURAS

- ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ABRELPE** - Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.
- CBIC** - Câmara Brasileira da Indústria da Construção
- CEETEPS** - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
- CMMAD** - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
- CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- DER** - **Departamento** Nacional de Estradas e Rodagem
- EMTUSP** - Empresas Metropolitanas de Transportes Urbanos de São Paulo
- FATEC** - Faculdade De Tecnologia De Indaiatuba
- FGV** - Fundação Getúlio Vargas
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IPEA** - Instituto Pesquisa Econômica Aplicada
- NBR** - Norma Brasileira
- PAC** - Programa de Aceleração do Crescimento
- PBPQH** - **Programa** Brasileiro da Produtividade e Qualidade do Habitat
- PMEs** - Pequenas e Medias Empresas.
- PUCC** - Pontifícia Universidade Católica
- RCD** - Resíduos de Construção e Demolição
- RMC** - Região Metropolitana de Campinas
- SINDUSCON-MG** - **Sindicato** da Indústria da Construção Civil do Estado de Minas Gerais
- SINDUSCON-SP** - Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo
- SMA** - Secretaria do Meio Ambiente

RESUMO

O objetivo geral do trabalho foi levantar os aspectos e impactos ambientais, o custo relacionado à reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e ao reaproveitamento de matérias provenientes da construção civil, visando o beneficiamento de pequenas e médias empresas do setor. A metodologia aplicada foram as pesquisas bibliográficas e em sites relacionados com o assunto, além de realizar um estudo de caso com uma empresa recicladora de resíduos da construção civil na Região Metropolitana de Campinas (RMC). Através das pesquisas realizadas, é possível afirmar que, junto com os benefícios do crescimento do setor houve, também, o aumento do consumo de recursos naturais finitos e da geração de resíduos provenientes das atividades. Para que a indústria da construção civil minimize os impactos ambientais causados por ela mesma, vê-se necessário adotar medidas que visam a responsabilidade ambiental e o desenvolvimento sustentável como a reciclagem de RCD, que além de trazer vantagens ao meio ambiente pode reduzir custos em obras que adotam esta medida, principalmente para pequenas e médias empresas do setor. Este estudo apresenta, ainda, um panorama sobre a indústria da construção civil no Brasil e na RMC, apresenta outras alternativas para destinação de resíduos de construção, faz referência aos aspectos, impactos e benefícios que a reciclagem de resíduos pode gerar, as legislações pertinentes, além de avaliar a viabilidade econômica da criação de uma Usina de Reciclagem e da utilização de agregados reciclados em obras de construção civil.

Palavras-chave: Construção Civil, Resíduos de Construção e Demolição, Reciclagem.

Introdução

Num mercado cada vez mais competitivo, as empresas buscam adaptar-se às novas exigências, ampliando suas perspectivas estratégicas para atingir e manter seus objetivos e assim causar menor impacto ambiental. Tais perspectivas trazem crescimento dos resultados, oportunidade competitiva e maior chance de sobrevivência no mercado.

A gestão ambiental e (...)responsabilidade social, enfim, tornam-se importantes instrumentos gerenciais para a capacitação e criação de condições de competitividade para a organização, qualquer que seja seu segmento .Tachizawa (2006,p.24)

Este estudo focaliza o setor da Construção Civil, que exerce uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social do país e destaca-se pelos efeitos negativos que provoca no meio ambiente, como o consumo de recursos naturais não-renováveis, a geração de grande quantidade de resíduos e a modificação da paisagem natural. A grande rotatividade de mão de obra, provocando desemprego e problemas sociais.

Para este setor, estas questões são na verdade, um enorme desafio, pois conciliar suas atividades, tão essenciais à sociedade, com os conceitos da responsabilidade social e ambiental, demanda conhecimentos, investimentos de recursos e habilidades administrativas.

Segundo Barbieri (2004, p. 99), para a solução dos problemas ambientais, ou minimização deles, é necessária uma postura dos empresários ou administradores de empresas na adoção de novas concepções administrativas e tecnológicas. De fato, não faltam pressões para que isso aconteça, já que a reputação da empresa está ligada ao modo como ela trata as questões ambientais e sociais e isso interfere no desempenho financeiro e mercadológico (*Ibid* Barbieri)

Nesse propósito, a Construção Civil precisa não só se voltar para a escolha das melhores técnicas, alocação correta de recursos, mas também adotar uma atitude de investir em novos métodos de trabalho e formação, desenvolvimento de profissionais conscientes e uma política de desenvolvimento sustentável e responsabilidade ambiental centrada no reaproveitamento de recursos.

1. Delimitação do Tema

O presente trabalho propõe-se um estudo das alternativas para destinação de resíduos sólidos de construção e demolição produzidas por Pequenas e Médias Empresas (PMEs) da construção civil na Região Metropolitana de Campinas.

2. Objetivo Geral

O presente trabalho visa estudar aspectos e impactos ambientais e o custo relacionado à reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e ao reaproveitamento de matérias provenientes da construção civil, visando o beneficiamento de resíduos para serem aplicadas por pequenas e médias empresas do setor.

3. Objetivos específicos

Levantar os aspectos da reciclagem para pequenas e médias empresas da construção civil. Avaliar o potencial da geração de resíduos do setor. Realizar um estudo de caso de com uma empresa que recicla resíduos da construção civil na RMC.

4. Justificativa

Inicialmente explica-se a importância do presente estudo pelo fato da Construção Civil representar o setor econômico que mais cresceu no ano de 2008 no Brasil, cerca de 20 %, segundo o Ministro do Trabalho e Emprego, Carlos Lupi (Estado de São Paulo, 17/03/2009).

Em relação à responsabilidade ambiental, pesquisadores como Andrade (2000), Barbieri (2004), e Tachizawa (2006) acrescentam a proteção ao meio ambiente como uma prioridade competitiva que possivelmente fará uma divisão entre as empresas de sucesso ou de fracasso, devido à diferenciação em relação à concorrência.

Observa-se ainda que as atividades ligadas à construção civil são muito abrangentes na Região Metropolitana de Campinas (RMC) e apresentam-se como um importante setor a ser preenchido por profissionais formados pela FATEC (Faculdade de Tecnologia) – Indaiatuba.

Por fim, considera-se que antes de formar profissionais com habilidades específicas, a FATEC - Indaiatuba forma profissionais habilitados em gestão de

empresas, com uma visão empreendedora e capaz de superar crise em qualquer segmento de negócios utilizando-se das ferramentas tecnológicas disponíveis.

5. Problematização

Conforme Yin (2001, p. 26), definir as questões de pesquisa é provavelmente o passo mais importante a ser considerado no desenvolvimento de um estudo científico. O autor comenta que a forma de elaboração dessas questões fornece uma chave importante para a definição da estratégia de pesquisa a ser adotada. Dessa forma, para esse estudo, foram definidas as seguintes problematizações:

- a) Quais aspectos e impactos ambientais envolvidos na geração de resíduos de PMEs da construção civil?
- b) Quais as alternativas para gestão dos resíduos sólidos na construção civil na região Metropolitana de Campinas?
- c) Quais os aspectos envolvidos numa empresa de reciclagem de entulho na RMC?

6. Hipótese

O reaproveitamento de materiais provenientes da construção civil, na forma de uma Usina de Reaproveitamento e Reciclagem, é viável ambientalmente e economicamente.

7. Metodologia

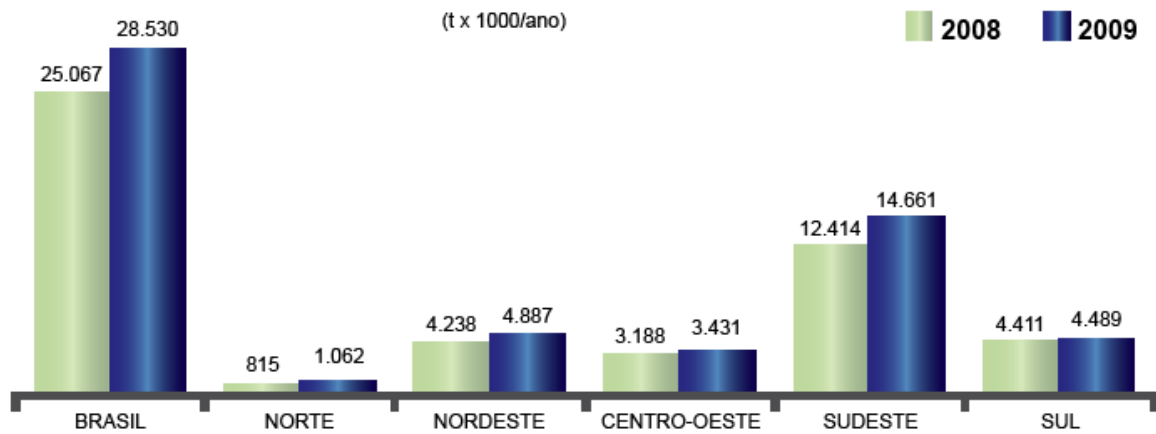
A metodologia utilizada na elaboração deste trabalho consta de pesquisa bibliográfica e a documental sobre responsabilidade ambiental, desenvolvimento sustentável e construção civil, embasamento teórico com a finalidade de conhecer algumas formas de contribuição que foram realizadas sobre o assunto em questão. Consta também de Trabalho de Campo, desenvolvido por meio de entrevista com a empresa recicladora Usina Cemara Pro-Ambiental ,situada na cidade de Americana, levantamento fotográfico das tecnologias empregadas e dos produtos obtidos, levantamento de custos –benefício no processo de reciclagem ,além de informações sobre as práticas gerenciais e aspectos e impactos ambientais.

CAPÍTULO I

MEIO AMBIENTE E A CONSTRUÇÃO CIVIL

A indústria da construção civil é responsável por cerca de 60% dos resíduos sólidos lançados nos centros urbanos brasileiros (ABRELPE, 2006), além dos desperdícios resultantes de seus processos construtivos chegarem a 25%. A Figura 1 mostra que em 2009 foram coletadas 28,5 milhões de toneladas de RCD no Brasil, quantidade que apresentou um crescimento em relação a 2008 de 14% (ABREUPE,2009).As quantidades são expressivas em todas as regiões do país.No entanto, as quantidades apresentadas não refletem o total dos resíduos gerados nas respectivas regiões, pois a responsabilidade da coleta e destino final dos mesmos é do seu gerador.A figura abaixo mostra a quantidade de resíduos coletados no Brasil e nas regiões do Brasil.

Figura1-Coleta de Resíduos de Construção e Demolição – RCD



Fontes: Pesquisas ABRELPE 2008 e 2009

Estes dados revelam que, ressalvadas as iniciativas de algumas organizações de grande porte e organismos governamentais, a maioria das empresas de Construção Civil, ainda não incorporaram tecnologias e procedimentos voltados para a redução do impacto ambiental, principalmente as empresas de pequenos e médios portes. Tal situação e a falta de uma consciência ecológica na construção civil resultaram em estragos ambientais irreparáveis, agravados pelo consumo exagerados de recursos naturais, ocasionando uma enorme demanda por novas habitações.

Neste sentido, diversos grupos da sociedade vêm buscando formas ou ações para mitigar esta situação. Uma destas ações realizadas foi a Rio 92. Um documento resultante desse encontro foi a “Agenda 21”, que se configurou num acordo sobre uma consciência ambiental e a importância da conservação da natureza para o bem estar e sobrevivência das espécies, inclusive a humana. No conteúdo da “Agenda 21”, nasceu um movimento denominado de “*Construção Sustentável*”, que visava o aumento das oportunidades ambientais para as gerações futuras e que consistia em uma estratégia ambiental com visão holística.

As atividades da construção civil, por serem atividades que transformam o meio ambiente, estão submetidas ao licenciamento ambiental na área de influência do projeto. Este procedimento visa: análise dos impactos, definições das medidas corretivas e a elaboração de um acompanhamento e monitoramento dos impactos. O Decreto Federal n. 99.274, de 6/6/90 – atualiza a Política Nacional do Meio Ambiente e trata da obrigatoriedade de licenciamento ambiental.

1.1 A Responsabilidade Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável

A responsabilidade ambiental, aplicável aos danos e aos riscos de danos ambientais que uma empresa pode causar, permite às empresas uma alternativa para melhorar sua atuação no mercado, seus processos administrativos e produtivos e ainda melhorar suas relações com seus clientes, fornecedores e colaboradores.

Segundo Tachizawa (2006, p. 73), a responsabilidade ambiental pode ser resumida em “efetividade”, como o alcance de objetivos do desenvolvimento econômico social. Assim a empresa é eficaz quando mantém uma postura ambiental responsável e estão diretamente ligadas à satisfação da sociedade e a requisitos sociais, econômicos e culturais.

A Responsabilidade Ambiental em uma empresa representa o compromisso da empresa com o desenvolvimento econômico e com o bem estar ambiental, promovendo a melhoria da qualidade de vida de seus colaboradores e de suas famílias, da comunidade local e da sociedade

Segundo o Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, (CMMAD, 1998) “desenvolvimento sustentável é aquele que

atende às necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”.

O desenvolvimento tem como meta satisfazer as necessidades e aspirações humanas e proporcionar à humanidade uma melhora na qualidade de vida. É notória que o objetivo principal da exploração dos recursos naturais é a melhoria das condições de vida do ser humano. Entende-se que pensar em desenvolvimento sustentável é de suma importância, que todos tenham atendidas suas necessidades básicas e lhes sejam facilitadas oportunidades de concretizar suas aspirações de uma vida melhor.

A propósito, Barbieri:

Considerando que o conceito de desenvolvimento sustentável sugere um legado permanente de uma geração a outra, para que todas possam prover suas necessidades, a sustentabilidade, ou seja, a qualidade daquilo que é sustentável, passa a incorporar o significado de manutenção e conservação ad eaterno dos recursos naturais. Isso exige avanços científicos e tecnológicos que ampliem permanentemente a capacidade de utilizar, recuperar e conservar esses recursos, bem como novos conceitos de necessidade humana para aliviar as pressões da sociedade sobre eles” (2000,p.31)

O Desenvolvimento Local Sustentável pode ser entendido como uma mudança interna ou específica, que leva à melhoria da qualidade de vida da população em pequenas unidades territoriais e agrupamentos humanos, por exemplo uma cidade. Deve levar em consideração a mobilidade, o potencial de exploração local, a viabilidade e competitividade da economia local; ao mesmo tempo deve assegurar a conservação dos recursos naturais locais, que são a base da sua potencialidades e do sucesso da políticas que promovem ações sustentáveis e condições para a qualidade de vida da população. (Albuquerque,2005).

Para o autor ,

O desenvolvimento local, para ser eficaz deve responder aos problemas mais notórios e às aspirações de cada comunidade, superar os gargalos que obstruem a utilização de recursos potenciais e ociosos e liberar as energias sociais e a imaginação. (Sanchs ,2004,p.61)

Segundo Buarque (2002, p.26), afirma que para que se conseguir qualquer estratégia de desenvolvimento local sustentável este deve estar calcado em três grades pilares:

1) organização da sociedade, contribuindo para a formação de capital social local, entendido como capacidade de organização e cooperação da sociedade local;

2) combinada com a formação de espaços institucionais de negociação e gestão, agregação de valor na cadeia produtiva, com a articulação e o aumento da competitividade das atividades econômica com vantagens locais;

3) e reestruturação e modernização do setor público local, como forma de descentralização das decisões e elevação de eficiência e eficácia da gestão pública local.

1.2 A Indústria da Construção Civil

A Indústria da Construção Civil possui uma cadeia produtiva com diversos subsetores como: materiais de construção, bens de capital para construção, edificações, construções pesadas e serviços diversos que contam com atividades imobiliárias, serviços técnicos de construção e atividades de manutenção de imóveis.

Estes subsetores consomem recursos naturais, já que a maior parte dos materiais utilizados no setor decorre da extração de jazidas. Calcula-se que 50% dos

recursos naturais extraídos da natureza estão relacionados à construção civil (Dias, 2004). Com o crescente consumo há também o aumento da escassez de alguns recursos naturais utilizados como matéria-prima na construção civil. Um exemplo desse quadro foi constatado em 1996 na *Construction And Environment*, quando se previu que até 2056 haverá falta de cobre no mundo. O cobre é vastamente utilizado na construção em tubulações de água, gás encanado e em fiações elétricas.

Além do elevado consumo de recursos naturais as atividades da construção civil causam diversos tipos de problemas como a poluição ambiental - poluição da água e do solo, por exemplo-e a grande geração de resíduo,que podem ser prejudiciais a natureza e ao homem quando dispostos de forma irregular.

A indústria da construção de cimento lança anualmente na atmosfera mais de 6% do total de dióxido de carbono (CO₂) gerado no nosso planeta, agravando ainda mais os índices de poluição do ar e o aquecimento global (John, 2000).

1.3 A Construção Civil e as Pequenas e Médias Empresas da construção no Brasil.

Segundo a Fundação João Pinheiro (*apud* Dacol ,1996, p 56),a Construção Civil tem grande importância no processo de para o desenvolvimento do nosso país. Ela reflete diretamente na economia e em setores de produção, além de possuir extraordinária capacidade de realização de investimento, contribuindo para o equilíbrio da balança comercial, podendo ser usada de forma eficaz dentro de uma política de retomada do crescimento e absorção do desemprego.

Os dados mostram que este ramo tem grande peso econômico no desenvolvimento de um país, sobretudo o Brasil, é responsável por 15,5 % do PIB

(Produto Interno Bruto) do país, segundo dados do Construbusiness (2003) . O setor de construção, que engloba edificações e construção pesada, responde por cerca de 9,1 % do PIB e estima-se que a construção de edificações residenciais represente cerca de 6% do PIB.no qual representou.Além disso, conta com investimentos que ultrapassam R\$ 90 bilhões por ano, gera 62 empregos indiretos para cada 100 empregos diretos e contribui na redução do déficit habitacional e da infra-estrutura, o que o torna indispensável ao progresso de uma nação (Dias, 2004).

O PIB do setor da construção civil deve crescer cerca de 9% em 2010, ante 8,1% em 2008 e depois de uma variação negativa esperada para 2009, devido a crise econômica * (CBIC,2010). O crescimento de 2008 foi o maior desde 1995, segundo dados apresentados na Tabela 3. (IBGE, 2008).

Tabela 1 - Contribuição da construção civil para PIB Nacional

**PIB E TAXA (%) DE CRESCIMENTO
CONSTRUÇÃO CIVIL 1995 a 2008**

Ano	Valores a preços correntes em R\$ milhões	Variação anual (%)
1995	33.807	...
1996	42.253	3,2
1997	49.722	8,5
1998	53.329	1,1
1999	52.228	(2,9)
2000	56.364	2,0
2001	59.486	(2,1)
2002	67.219	(2,2)
2003	68.934	(3,3)
2004	84.868	6,6
2005	90.228	1,8
2006	96.286	4,7
2007	107.108	5,0
2008	124.940	8,0

Fonte: IBGE - Sistema de Contas Nacionais Brasil.

Contas Nacionais Trimestrais: Nova Série 2006.

Elaboração: Banco de Dados-CBIC.

(...) Dado não disponível.

Representa o valor que a Construção Civil acrescenta aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. Ou seja, é a sua contribuição para o PIB do país. Equivale ao PIB Setorial da Construção brasileira.

O crescimento do setor é fortemente atribuído a pequenas e medias empresas (PME) da construção civil. Segundo IPEA (Instituto Pesquisa Econômica Aplicada), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e FGV (Fundação

Getúlio Vargas) – (*apud*, Silva Junior, 2008) quase 94% das empresas da construção civil são micro e pequenas empresas, as quais empregam até 29 trabalhadores. Cerca de 73 % destas empresas estão no setor de edificações, o restante divide-se entre montagem industrial e construção pesada e a informalidade da mão-de-obra na construção é da ordem de 61%.

Para definir qual o tamanho da empresa a Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC adota a conceituação pelo número de trabalhadores empregados para definir o porte das empresas atuantes na indústria da construção nacional. O uso desse critério justifica-se por ser o mais utilizado nas legislações, organismos oficiais e instituições de pesquisa no país, e consiste a seguinte classificação:

- a) até 19 empregados – Microempresa;
- b) de 20 a 99 empregados – Pequena Empresa;
- c) de 100 a 499 empregados – Média Empresa;
- d) de 500 a mais empregados – Grande Empresa.

Apesar da boa representatividade no cenário econômico nacional, sozinhas são comprimidas pelas grandes empresas do setor, que dominam o mercado de alta renda e pelo setor informal, o qual acaba tirando também os clientes de média e baixa renda.

Considerando-se o porte das empresas pelo critério do número de trabalhadores, a Tabela 2 (IBGE, 2007) indica que as micros, pequenas e médias empresas representam mais de 98 % do total das unidades econômicas do país, sendo responsáveis pela geração de 66,47 % dos postos de trabalhos no mercado. De um total de 69.990 empresas classificadas, apenas 712 são classificadas como de grande porte e ocupam 33,53 % do estoque de trabalhadores.

Tabela 2- Empresas e pessoal ocupado segundo divisão da classificação de atividades e faixas de pessoal ocupado - Brasil – 2007 .

Grupos de atividades e faixas de pessoal ocupado	Número de empresas	Pessoal ocupado em 31.12
Total subtotal	61 990	2 988 707
30 995	1 494 354	
De 5 a 29	22 263	250 525
De 30 a 49	3 673	139 466
De 50 a 99	2 536	176 242
De 100 a 249	1 683	258 656
De 250 a 499	487	169 328
Com 500 e mais	354	500 137
Preparação do terreno	1 937	71 962
De 5 a 29	1 488	17 101
De 30 a 49	166	6 372
De 50 a 99	141	9 905
De 100 a 249	99	15 735
De 250 a 499	30	10 929
Com 500 e mais	13	11 921
Construção de edifícios e obras de engenharia civil	21 776	1 108 172
De 5 a 29	15 103	171 304
De 30 a 49	2 816	106 932
De 50 a 99	1 916	133 271
De 100 a 249	1 295	197 847
De 250 a 499	378	130 465
Com 500 e mais	268	368 353
Obras de infraestrutura para elétrica e de telecomunicações	880	123 242
De 5 a 29	487	5 484
De 30 a 49	85	3 197
De 50 a 99	129	9 351
De 100 a 249	106	17 157
De 250 a 499	38	13 435
Com 500 e mais	36	74 618
Obras de instalações	3 269	116 459
De 5 a 29	2 649	28 873
De 30 a 49	247	9 514
De 50 a 99	212	14 068
De 100 a 249	106	16 616
De 250 a 499	25	8 853
Com 500 e mais	31	38 534
Obras de acabamento	2 564	60 487
De 5 a 29	2 055	21 984
De 30 a 49	307	11 618
De 50 a 99	121	8 507
De 100 a 249	64	9 365
De 250 a 499	12	4 101
Com 500 e mais	4	4 912
Aluguel de equipamentos de construção e demolição com operador	569	14 032
De 5 a 29	481	5 778
De 30 a 49	50	1 834
De 50 a 99	17	1 140
De 100 a 249	14	1 936
Com 250 e mais	6	3 344

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Anual da Indústria da Construção 2006-2007.

1.4 A Construção Civil na Região Metropolitana de Campinas

A Região Metropolitana de Campinas (RMC) é uma das três metrópoles do Estado de São Paulo, localizada na porção noroeste do estado, sendo formada por 19 municípios, (Fonseca et. al., 2002). Tem uma população de 2,3 milhões de habitantes, equivalente a 1,18% da população brasileira, e um PIB - Produto Interno Bruto, de U\$ 24,5 bilhões, equivalente a 3,05% do PIB nacional (EMTUSP, 2004). A expectativa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) do setor da construção em 2010 é de 5,5% para a RMC. Isso devido à execução de obras e projetos da União através do PAC e do pacote habitacional “Minha Casa, Minha Vida”.

Segundo Rosandiski (Boletim Econômico PUCC, 2008), o setor de construção civil foi o responsável por 1.145 vagas de trabalho na RMC, no primeiro bimestre de 2008, sendo 11% em empresas de pequeno porte, 46% gerados por empresas de médio porte e 23% em empresas de grande porte.

Deste modo, este setor tem grande influência na região. É gerador de trabalho e, por consequência de resíduos. No entanto, muitas das empresas são de pequeno e médio porte e não contam com uma administração capacitada e com informações suficientes do quanto suas atividades podem afetar social e ambientalmente a RMC.

Muitas das empresas dessa região são formadas por trabalhadores, que de alguma forma, tiveram sucesso no setor ou necessitaram de trabalho e já tinham alguma experiência. De tal modo que, estes gestores não possuem formação em administração, gestão e nem tampouco de responsabilidade ambiental. Assim, toda e qualquer informação que possa ajudar estes empreendedores a ter sucesso no mercado deve ser direcionada e simplificada.

CAPÍTULO II

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A Construção Civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, mas, por outro lado, é também conhecida como grande geradora de impactos ambientais quer seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos.

A ISO 14001 (1996) define impacto ambiental como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em partes, das atividades, produtos ou serviços de uma organização”. Essa mesma certificação define Aspecto Ambiental, como sendo, “elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”.

Entende-se que a falta ou inexistência de políticas públicas que disciplinam e coordenam os fluxos da destinação dos resíduos da construção civil nas cidades, associadas à falta de compromisso dos geradores e destinação dos resíduos, são grandes fatores geradores de graves impactos ambientais. Tais impactos não afetam tão somente o meio ambiente, mas provoca uma serie de eventos, que, segundo SindusCon-SP(2003) ,são os seguintes:

- a) Degradação das áreas de manancial e de proteção permanente;
- b) Proliferação de agentes transmissores de doenças;

- c) Assoreamento de rios e córregos;
- d) Obstrução dos sistemas de drenagem, tais como piscinões, galerias, sarjetas, etc.
- e) Ocupação de vias e logradouros públicos por resíduos, com prejuízo à circulação de pessoas e veículos, além da própria degradação da paisagem urbana;
- f) Existência e acúmulo de resíduos que podem gerar risco por sua periculosidade;

A Tabela 3 mostra os aspectos (causas) e os impactos (efeitos) ambientais, elaborada por Menezes *et alli* (2006, pg10), ligados direta ou indiretamente a construção civil.

Tabela 3 - Aspectos e Impactos relacionados ao setor da construção

ASPECTO (causa)	IMPACTO (efeito)	
Água	Consumo	Comprometimento da disponibilidade do recurso
	Dano à rede pública	Incômodos/danos à vizinhança
	Vazamento	Comprometimento da disponibilidade do recurso
Embalagens não reutilizáveis	Geração	Produção de lixo
Esgoto sanitário	Geração	Alteração da qualidade da água e do solo
Energia elétrica	Consumo	Comprometimento da disponibilidade do recurso
	Dano à rede pública	Incômodos/danos à vizinhança
Entulho da construção e demolição (resíduo inerte)	Geração e disposição	Alteração da paisagem
		Incômodo à vizinhança
Lixo de restaurante, escritório, etc	Geração	Alteração da qualidade do solo
Poluentes atmosféricos (poeira, fumaça, gases)	Emissão	Alteração da qualidade do ar
	Emissão	Danos à saúde da comunidade
	Emissão	Incômodos à comunidade
Produtos contaminantes (óleo lubrificante, graxa, tinta, cimento, gesso, argamassa, etc)	Derrame/engrave	Contaminação da água/do solo
Produtos inflamáveis (gás, combustível líquido, solventes, etc)	Consumo	Comprometimento da disponibilidade do recurso
	Vazamento e explosão	Danos às pessoas e danos materiais
	Vazamento e incêndio localizado	Danos às pessoas e danos materiais
Recursos naturais (areia, madeira, gesso)	Consumo	Comprometimento da conservação de recursos
Resíduos de embalagens de produtos perigosos (cimento, tintas, solventes)	Geração	Contaminação do solo
	Geração e disposição	Contaminação do solo
Respingo de argamassa	Lançamento	Incômodos à comunidade
Ruído (martelo-rompedor, bate-estaca, vibrador, serra circular)	Emissão	Danos à saúde da comunidade
	Emissão	Incômodos à comunidade
Tráfego	Alteração	Incômodos à comunidade
Vegetação	Supressão	Alteração da qualidade do solo (erosão)
Vegetação arbórea	Corte/Supressão	Danos paisagísticos
Vibrações (bate-estaca)	Emissão	Danos à estrutura de construções vizinhas
	Emissão	Incômodo à comunidade

Fonte Menezes , 2006 p. 10

Cerca de 75% dos resíduos gerados pela construção nos municípios provêm de eventos informais, nas cidades, em obras de construção, reformas e demolições, geralmente realizadas pelos próprios usuários dos imóveis (SINDUSCON-MG, 2005).

A Figura 2 apresenta, em percentuais, o impacto que cada tipo de serviço provoca ao meio ambiente.

Figura 2-Distribuição percentual de impactos ambientais significativos entre as atividades de uma obra de edificação



Fonte :Menezes, 2006 p.11

2.1 A Geração de Resíduos de Construção Civil

A grande quantidade de resíduos de construção e demolição (RCD) gerados na construção civil está ligada à perda desses materiais nas diferentes fases do empreendimento (Formoso *et alli*, 1998; Isatto *et alil*. 2000). Segundo Formoso *et alil*. (1998) essas perdas podem atingir 8% em termos de custo total.

Cada fase, que vai desde a construção até a manutenção ou reforma e fase de demolição, produz um tipo de resíduo e algum tipo de perda de materiais:

- a. Construção - as perdas são decorrentes dos processos construtivos;

- b. Manutenção e reforma - a geração de resíduos vem dos reparos nas estruturas, reformas nos edifícios ou substituição de material que estão no final da sua vida útil.

No município de Indaiatuba, na RMC, cerca de 5 toneladas de entulho são descartadas diariamente no aterro municipal, sendo a segunda maior fonte de resíduos inertes, ficando atrás somente dos tecidos, os quais representam 8,2 toneladas diárias(Mancini *et alli.*,2007)

Para reduzir a quantidade de resíduos é necessário melhorar a qualidade da construção, fazendo com que a manutenção seja mínima. (Jonh e Agopyan 2001). Para que essa diminuição seja efetiva são necessárias algumas ações, citadas por esses autores, como aumentar a vida útil dos materiais, incentivar os proprietários a realizar modernizações e não demolições.

Vê-se também necessária a identificação e origem de cada tipo resíduo. A investigação da origem dos RCD é importante para a qualificação e a quantificação dos volumes gerados. Neste sentido, algumas metodologias estão sendo desenvolvidas e aplicadas nas investigações sobre RCD. Pinto (1999,pg189) desenvolveu o modelo de metodologia de investigação de RCD no Brasil, que fundamenta-se em três bases de informação:

- a) Estimativa da área construída;
- b) Quantificação dos volumes pelas empresas coletoras;
- c) Monitoramento de descargas nas áreas de deposição final de RCD;

Quanta a estimativa da área construída, é possível ser obtida pelos registros municipais das construções formais de novas edificações. A quantificação dos volumes pelas empresas coletoras é obtida junto aos coletores que têm informações sobre reformas e construções informais. O monitoramento de descargas nas áreas

de deposição final de RCD apresenta dificuldades na execução devido ao número de descartes de RCD em áreas clandestinas, impossibilitando o acompanhamento das descargas. (Pinto, 1999).

O resíduo de construção e demolição possui características peculiares, por ser produzido num setor onde a diversidade de processos produtivos, metodologia e qualidade de produção, qualidade de mão de obra e técnicas, possui grande diferenciação. (Jhon e Zordan, 2004).

2.2 Classificação e Composição dos RCD

Antes de classificá-los e demonstrar sua composição, vê-se necessário a definição de resíduos sólidos e de construção civil:

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. Resolução CONAMA nº 307 (Brasil, 2002)

O RCD se apresenta na forma sólida, com características físicas variáveis, que dependem do seu processo gerador. Comparados os recursos naturais como areia e a da brita, os RCD apresentam uma alta variabilidade tanto em dimensões quanto em geometrias, além da composição, pela presença no mesmo material de restos de madeira, argamassas, concretos, plástico, metais, etc. Tal característica tem sido apontada como um dos principais motivos para a incipiente reciclagem desse resíduo no Brasil (Morais, 2006)

Os resíduos da construção civil são classificados pela ABNT NBR 15114:2004 e em conformidade com a Resolução nº. 307 do Conselho Nacional do Meio

Ambiente (CONAMA, 2002) - estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção, classificando-os em quatro diferentes classes:

Classe A: Resíduos reutilizáveis ou recicláveis

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.

Classe B: Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Classe C: 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.

Classe D: São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

A NBR 10.004/ set. 87: também classifica os resíduos como: Resíduos Sólidos -Classe I resíduos inertes (rochas, tijolos, vidros, alguns plásticos, etc.), e "resíduo Classe II – não inerte- amianto (já proibido na construção civil) que, no ar, é altamente cancerígeno, gás ou poeira. Destaque-se que a heterogeneidade do RCD e a dependência direta de suas características com a obra que lhe deu origem

pode mudá-lo de faixa de classificação, ou seja, uma obra pode fornecer um entulho inerte e outra pode apresentar elementos que o tornem não-inerte.

O RCD possui características bastante distintas. Por ser produzido num setor onde há diferentes técnicas e metodologias de produção e cujo controle da qualidade do processo produtivo é recente, características como composição e quantidade produzida dependem diretamente do estágio de desenvolvimento da indústria de construção local (qualidade da mão de obra, técnicas construtivas empregadas, adoção de programas de qualidade, etc.).

Dessa forma, a caracterização média deste resíduo está condicionada a parâmetros específicos da região geradora do resíduo analisado

O RCD é o mais heterogêneo dentre os tipos de resíduos de construção civil . Ele é constituído de restos de praticamente todos os materiais de construção (argamassa, areia, cerâmicas, concretos, madeira, metais, papéis, plásticos, pedras, tijolos, tintas, etc.) e sua composição química está vinculada à composição de cada um de seus constituintes.

No entanto, a maior parte é formada por material não mineral (madeira, papel, plásticos, metais e matéria orgânica). Dois exemplos da análise qualitativa da sua fração mineral, para locais distintos, são apresentados a seguir (Tabela 4):

Tabela 4 - Composição média da fração mineral do entulho da Indústria da Construção Civil. Dados coletados em canteiros de obras convencionais

Material	Composição (%)	Material	Composição (%)
Argamassa	64,0%	Solo	0,1%
Papel e orgânicos	0,2%	Pedra	1,4%
Tijolos	18,0%	Plásticos	0,0%
Madeira	0,1%	Ladrilhos de concreto	0,4%
Componentes cerâmicos	11,1%	Metais	0,0%
Blocos de concreto	0,1%	Cimento amianto	0,4%
Concreto	4,2%	Papel e papel cartão	0,0%

Fonte: adaptado de Pinto (1999, p. 19)

Embora ainda não exista um estudo específico do cenário brasileiro, segundo Cavalcanti (1995, p. 429), estima-se que, em média, os resíduos que saem do canteiro são compostos basicamente por : 60% de argamassa;30% de componentes de vedação (tijolo e blocos);10 % de outros minerais (concreto, pedra , areia ,metálicos e plástico .

Concluimos, a partir destes dados que podemos reciclar 90 % dos resíduos descartados para serem reaproveitados de diversas formas .

Vários pesquisadores, como Levy (1997), Pinto (1999) e Zordan (1997), dedicam um grande esforço em pesquisas sobre a reciclagem do entulho na construção civil, definindo formas de maiores ou menores complexibilidade para a utilização do material assim gerado. Esses estudos apontam para algumas conclusões:

a) a quantidade de resíduos gerados é muito grande e justifica todo o esforço no sentido da reciclagem e reaproveitamento desse material;

b) as soluções sofisticadas de reciclagem e reaproveitamento, como agregado de argamassas e concretos, são perfeitamente viáveis dos pontos de vista técnicos e econômicos;

c) processos menos sofisticados podem gerar materiais com boa adequação ao uso em sub-base de vias e projetos de drenagem;

d) a reciclagem e o reaproveitamento do entulho, quando bem planejados e estruturados, podem contribuir fortemente para a redução dos custos Sociais causados pelo depósito indiscriminado de entulho nas áreas Urbanas, bem como para o uso eficiente dos recursos naturais.

CAPÍTULO III

GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A gestão de resíduos está fortemente associada ao problema do desperdício de materiais e mão-de-obra na execução dos empreendimentos. Para solucionar estes problemas é viável o gerenciamento de resíduos, que nada mais é que um conjunto de ações que envolvem desde a geração dos resíduos, manejo, transporte, destinação e, quando possível, o tratamento. Neste sentido, o conhecimento sobre projetos de gerenciamento de resíduos são fundamentais para organizar e planejar a gestão de resíduos.

O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil é um documento que, conforme a Resolução CONAMA nº 307, deverá ser elaborado pelos geradores de grandes volumes de resíduos, devendo ser apresentado ao órgão competente juntamente com o projeto da obra. No entanto, este projeto pode e deve ser aplicado em larga escala em pequena e médias empresas, pois, em conjunto, o volume gerado por estas é muito representativo.

O Projeto de Gerenciamento deve conter orientações sobre a Gestão Interna no canteiro, a remoção e a destinação dos resíduos, dando atenção, explicitamente, às exigências dos seguintes aspectos da Resolução CONAMA nº 307:

- Caracterização: identificação e quantificação dos resíduos;
- Triagem: preferencialmente na obra, respeitadas as quatro classes estabelecidas;
- Acondicionamento: garantia de confinamento até o transporte;
- Transporte: em conformidade com as características dos resíduos e com as normas técnicas específicas;
- Destinação: designada de forma diferenciada, conforme as quatro classes estabelecidas.

Os projetos de gerenciamento de empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental deverão ser apresentados aos órgãos ambientais competentes.

Existem muitas ferramentas disponíveis para o gerenciamento de resíduos, sendo que a hierarquia para que se obtenha resultados, segundo Brasil e Santos (2004, p. 62) são os seguintes:

- ✓ Prevenção da poluição
- ✓ Reutilização
- ✓ Reciclagem
- ✓ Recuperação de energia
- ✓ Controle da poluição
- ✓ Disposição
- ✓ Remediação

3.1 Aterro de inertes

Aterro de resíduos da construção civil e de resíduos inertes são áreas onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A,

conforme classificação da Resolução CONAMA nº 307 de 05 de julho. de 2002, e de resíduos inertes no solo, visando a estocagem de materiais , de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, para confiná-los ao menor volume.É imprescindível que antes de se destinar os resíduos da construção para os aterros de inertes deve-se verificar se os mesmos são licenciados.

Em Indaiatuba a Lei 2939, refere-se à destinação de Resíduos sólidos em área , próxima a cidade de Campinas , determinada e licenciada até 1999. De lá para cá, o destino destes resíduos é o Aterro de Inerte localizado próximo à cidade de Salto.

3.2 Bolsa Virtual de Recicláveis

A Bolsa de Recicláveis é um ambiente eletrônico voltado para empresas interessadas em ofertar, comprar ou doar resíduos gerados em seus processos produtivos, bem como empresas direcionadas à venda de equipamentos, à reciclagem, ao transporte e tratamento de resíduos perigosos, centros de pesquisa, laboratórios de análises ambientais, empresas de consultoria ambiental, entre outras oportunidades de negócios.

Atualmente, 11 Estados do Brasil possuem esta alternativa , dentre eles São Paulo: Bolsa de Recicláveis SP Para fazer parte da bolsa as empresas se cadastram no site, gratuitamente, tanto para fazer pesquisas de anúncios de resíduos como também para oferecer resíduos.O formulário preenchido, pela empresa, é enviado e validado e através do sistema de administração a empresa recebe login e senha. Assim, empresa pode ofertar ou procurar resíduos, interessar-se por anúncios de outras empresas e alterar seus dados cadastrais ou de anúncios antigos.

Este elo de comunicação e apoio entre empresas, propõe:

- ✓ Facilitar e aumentar o intercâmbio de resíduos;
- ✓ Otimizar os processos de gestão de resíduos;
- ✓ Promover o intercâmbio de resíduos entre empresas;
- ✓ gerar inúmeras oportunidades de negócios e empregos para a indústria;
- ✓ Procurar soluções setoriais;
- ✓ Criar fontes de receitas e redução de custos;
- ✓ Incentivar a reciclagem e o desenvolvimento de novas tecnologias (mecanismo de incentivo à inovação);
- ✓ Configurar-se como fonte de pesquisa para o mercado de recicláveis;
- ✓ Fortalecer o mercado de recicláveis;
- ✓ Ser meio de divulgação de empresas atuantes na preservação do meio ambiente e prestadoras de serviços.

Como vantagens relaciona-se :

- ✓ Movimentação de resíduos e diminuição de passivos;
- ✓ Continuidade no ciclo de vida de produtos;
- ✓ Atividades ambientalmente corretas;
- ✓ Melhor interação entre empresas;
- ✓ Conhecimento de novas oportunidades e tecnologias.;
- ✓ Aumento da competitividade no mercado;
- ✓ Acesso a artigos técnicos selecionados, links sobre meio ambiente e novidades do mercado de recicláveis.

3.3A Reciclagem de Resíduos

A reciclagem são todas as ações realizadas para o reaproveitamento dos resíduos produzidos, com o objetivo de reutilizar materiais e/ou produtos, de modo a estender seu ciclo de vida e diminuir os problemas com a forma de deposição dos resíduos ou de emissão de poluentes. (Paiva e Ribeiro, 2005, p. 4)

Durante a década de 60 notou-se os primeiros movimentos ambientalistas, motivados pela poluição das águas e do ar nos países industrializados. Foi considerada a década da conscientização (Vitte e Guerra, 2004). Mas, o vocabulário surgiu apenas na década de 1970, quando as preocupações ambientais passaram a ser tratadas com rigor (Brasil e Santos , 2004, p. 70), quando ocorreu em 1972 a Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente.

Conforme Vitte e Guerra (2004), nos anos 80 ocorreu uma globalização das preocupações com a conservação do meio ambiente, com o Protocolo de Montreal (1987); o relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Relatório Brundtland, 1987); o Convênio Internacional, em 1989, na Suíça; e a Convenção da Basileia, em 1989, também na Suíça. Na década de 90 o homem esteve preparado para internalizar os custos da qualidade de vida em seu orçamento e pagar o preço de manter limpo o ambiente em que vive. Como destaques citam-se a Rio-92 e o Protocolo de Kyoto, em 1997.

As indústrias recicladoras são também conhecidas por indústrias secundárias, por processar matéria prima de recuperação. Na maior parte dos processos o produto reciclado é completamente diferente do produto original.

A reciclagem exige investimento. Os investimentos são todos os ativos de longa duração usados na atividade de reciclagem. Enquanto, os custos para reciclar,

são todos os gastos necessários que ocorrem no processo operacional da atividade de reciclagem, que seriam o manuseio das máquinas e equipamentos, mão de obra, insumos, etc.

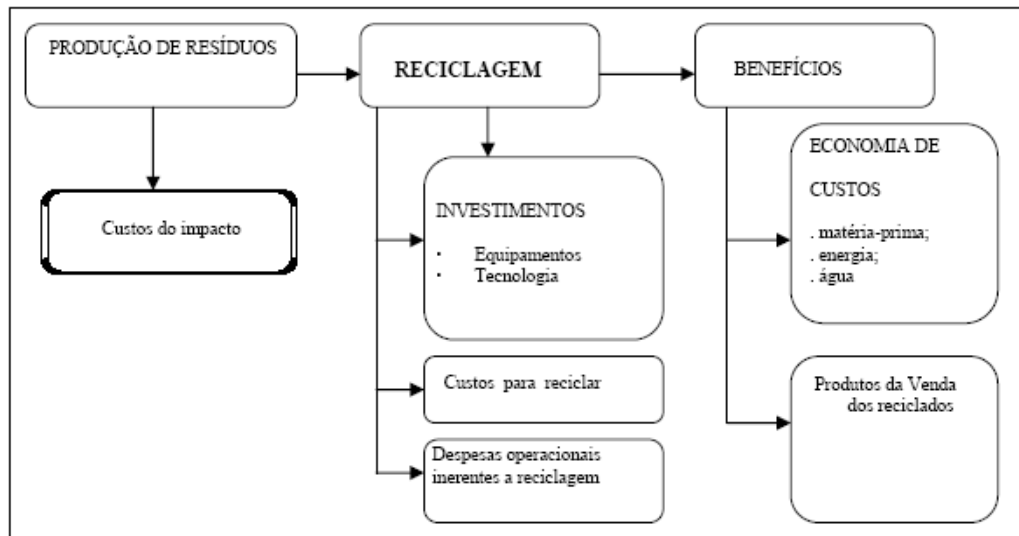
Reciclar também traz benefícios nas obras. Reciclar é economizar energia, poupar recursos naturais e trazer de volta ao ciclo produtivo o que é jogado fora. Ao analisar os benefícios pode-se considerar duas vertentes: o benefício dos retornos referentes à aplicação na reciclagem ou no manejo de produtos recicláveis na obra e o benéfico de utilizar o produto da reciclagem.

Podem-se considerar retornos referentes à aplicação na reciclagem, a economia de custos e o produto da venda de materiais recicláveis. A economia de custos existe quando conseguimos diminuir os gastos com os materiais que compõe a construção de uma obra, a partir do melhor aproveitamento das matérias-primas e da eliminação das perdas.

Por sua vez, produto da venda é valor de comercialização dos materiais recicláveis, que se dará na redução de custos e/ou recurso desta ação revertidos na obra, observando que os materiais que compuseram os resíduos têm seus custos inseridos no valor do produto vendido. (Paiva e Ribeiro, 2005).

A Figura 3 demonstra as ações que afetam diretamente as atividades de reciclagem. Ela exige investimentos, mas gera benefícios como a redução de custo. Quanto ao benéfico de utilizar o produto da reciclagem, podem-se citar os benefícios ambientais, sociais e econômicos.

Figura 3 - Variáveis da reciclagem, seus custos e benefícios.



Fonte: Adaptação Ferreira (FERREIRA, 2003, p.6).

Benefícios Ambientais: Os principais resultados produzidos pela reciclagem do resíduo são os benefícios ambientais. A melhora na qualidade de vida e a utilização não predatória dos recursos naturais é de longe mais importante que qualquer custo econômico. Entre os benefícios relacionados estão à diminuição da deposição de resíduos em locais inadequados, a redução de extração de matéria-prima sem fiscalizado e a menor necessidade de destinação de áreas públicas para a deposição dos resíduos. (Daud , 2009)

Benefícios Econômicos: A produção de agregados com base no resíduo pode gerar economias de mais de 70% em relação aos preços dos agregados convencionais. Esta economia pode variar, evidentemente, de acordo com gastos indiretos, a tecnologia empregada nas instalações de reciclagem, custo dos materiais convencionais e custos do processo de reciclagem implantado. De qualquer forma, na grande maioria dos casos, a reciclagem de resíduo possibilita o barateamento das atividades de construção. (Daud , 2009). Acrescente-se a redução no custo da disposição dos resíduos em áreas de bota-fora ou os custos que poderão

ser evitados por possíveis multas ou adequação a normas ambientais de gerenciamento dos resíduos. (Daud , 2009)

Benefícios Sociais: O emprego do material reciclado em programas de habitação social traz bons resultados, com a redução significativa dos custos de produção da infra-estrutura e das unidades em si. Atualmente, o volume gerado pelos resíduos é considerado grande, ocupando portanto muito espaço nos aterros; seu transporte, em função não só do volume mas do peso, torna-se caro. (Daud , 2009)

A reciclagem e o reaproveitamento do resíduo são de fundamental importância para o controle e minimização dos impactos ambientais e pela criação de diversos produtos com valor agregado.

3.4 Beneficiamento de Resíduos

O beneficiamento dos RCD pode ser feito em usinas de reciclagem e os resíduos a serem reciclados podem ser:

- a. Fragmentos de alvenaria de componentes cerâmicos.
- b. Fragmentos de alvenaria de blocos de concreto.
- c. Fragmentos de concreto, armado ou não, sem fôrmas.
- d. Fragmentos de lajes e de pisos.
- e. Argamassas de cal, de cimento ou mistas, de assentamento ou revestimento.
- f. Componentes de concreto ou cerâmico: blocos, tijolos, telhas, tubos, briquetes, lajetas para laje etc.

- g. Fragmentos de pedra britada e de areia naturais, sem presença significativa de terra ou outros materiais proibidos (classificação Classe A - CONAMA nº. 307).

Quanto aos produtos obtidos poder ser:

1. Areia Reciclada (RCD): obtida através dos resíduos de concreto da construção civil, sem impurezas, Pode ser aplicada em contrapisos, blocos, argamassa de assentamento de alvenaria de vedação, solo-cimento e tijolos de vedação. (Usina Cemara ,2010)

2. Bica Corrida: obtida através dos resíduos de construção e demolição, livre de impurezas e sem a presença de materiais que prejudicam a compactação. Podem ser aplicadas em obras de base, sub-base ou reforço de subleito de pavimentação e vias, obras de base e sub-base de pátios industriais e semelhantes, aterros e acertos topográficos de terrenos, assentamento de tubos e melhoria de condição de rolamento de estradas não pavimentadas ou rurais (*idem*);

3. Pedra 1: de boa durabilidade e sem a presença de impurezas e materiais que possam prejudicar na reação de endurecimento do cimento, é resistente e composto de partículas ásperas. Pode ser aplicado na fabricação de concretos não estruturais e em drenagens (*idem*);

4. Pedra 2: composta de partículas ásperas, sem a presença de impurezas, é bastante resistente. Pode ser aplicada em terraplenagem, drenagens, agulhamento em pavimentação e empedramento c.b.-camada de bloqueio- (*idem*);

5. Pedrisco: obtido através de fragmentos de concreto, é um produto de boa durabilidade, sem a presença de impurezas e materiais estranhos que

possam interferir na reação de endurecimento do concreto, bastante utilizado para a fabricação de blocos de concreto de vedação, pisos e manilha de esgoto; (*idem*);

6. Composto orgânico: obtido através da compostagem de resíduos orgânicos, é um produto orgânico homogêneo e estabilizado, que enriquece as características físicas, químicas e biológicas do solo. Aplicado na agricultura em geral (*idem*);;

7. Terra vegetal: obtida através de resíduos vegetais, é rica em matéria orgânica. Pode ser utilizada na formação de jardins, canteiros e paisagismo em geral (*idem*);

8. Cavaco: obtido através das madeiras que chegam a usina de reciclagem, o cavaco – biomassa usada da geração de energia, é utilizado em caldeiras e na agricultura, no caso de culturas agrícolas mais sensíveis e delicadas (*idem*);

9. Bica graduada simples – BGS: composta por diferentes faixas de granulometria de pedras, granulometria 1, granulometria 2 e granulometria 3, misturadas conforme solicitação do fornecedor. Pode ser utilizada na melhoria de condição de rolamento de estradas não pavimentadas, em obras de base, sub-base ou reforço de subleito de pavimentação e vias, obras de base e sub-base de pátios industriais e semelhantes, aterros e acertos topográficos de terrenos, assentamento de tubulação, calçadas e passeios públicos e assentamento de pisos (*idem*);

Dentre os que não podem ser reciclados em usinas estão :

- 1 Gesso (na maioria das vezes por falta de equipamento), todavia pode ser agregado ao cimento pelas Industrias Cimenteiras;

- 2 Fragmentos de cimento amianto em quantidades expressivas;
- 3 Papel, papelão, plástico, isopor e similares;
- 4 Tecidos, borracha, espuma e demais materiais sintéticos;
- 5 Metais; vidro; tintas, impermeabilizantes e asfalto;
- 6 Líquidos em geral;

3.5 Resíduo de Construção e Demolição : Legislação pertinente referente a entulho.

A legislação ambiental brasileira, antes da atual Constituição, era regida pela Política Nacional do Meio Ambiente, instituída em 31 de agosto de 1981 pela Lei 6.938 que, entretanto, demorou cinco anos para produzir um primeiro efeito normativo, a Resolução nº 01 do CONAMA de 05.01.86.

Atualmente , nossa Constituição Federal de 1988, tem um capítulo dedicado ao meio ambiente que determina que todas as leis e normas ambientais tenham como objetivo maior a preservação ambiental:

Todas as pessoas têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, devendo o poder público defendê-lo e preservá-lo para o uso da população presente e futura, assim como também restaurar os processos ecológicos fundamentais e propiciar o manejo ecológico das espécies e ecossistemas” (Constituição Federal, 1988, Capítulo VI do Meio Ambiente, artigo 225).

Há um conjunto de leis e políticas públicas, além de normas técnicas fundamentais na gestão dos resíduos da construção civil, contribuindo para minimizar os impactos ambientais (SindusCon-SP , 2005) São eles:

- Resolução CONAMA nº. 307 - Gestão dos Resíduos da Construção Civil , de 5 de Julho de 2002;
- PBPQH -Programa Brasileiro da Produtividade e Qualidade do Habitat;

- Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SP – Resolução SMA nº. 41, de 17 de Outubro de 2002;
- Lei Federal nº 9605 , dos Crimes Ambientais , de 12 de Fevereiro de 1998;
- Legislações Municipais Referidas à Resolução CONAMA ;
- NBR 15112 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113 – Resíduos Sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15114 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15115 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas e pavimentação – Procedimentos;
- NBR 15116 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

A cidade de Indaiatuba não possui nenhuma lei específica sobre a reciclagem de entulhos.No entanto , há a preocupação quanto a destinação , armazenagem e deposição do entulho. As leis municipais referentes a este assunto são:

- Lei 1943,Banco de Materiais Usados oriundos de demolição , 10 de Dezembro ,1984;
- Lei 2939, Destino final de entulhos (aterro) , 23 de Dezembro de 1992.

- Lei 3209, Remoção de entulho, vegetais e resíduos de qualquer natureza, de 20 de Dezembro 1994.

3.6 Custos da reciclagem

De acordo com os dados levantados por pesquisas e cotações de preços, temos a seguinte planilha de gastos médios com a criação de uma Usina de Reciclagem de médio porte ou com produção de 80.000 kg/dia.

A tabela abaixo refere-se ao custo inicial de montagem de uma usina de reciclagem , podendo variar de localidade para localidade

Tabela 5 - Custo inicial para montagem de uma usina de reciclagem atualizado em 2009.

Investimento Inicial	Valor
Equipamentos :	R\$ 250.000,00
Obras Civis	R\$ 106.000,00
Subtotal	R\$ 356.000,00
Custos Operacionais Por Mês	
Manutenção dos Equipamentos e Instalações	R\$ 1.100,00
Disposição de rejeitos para o Aterro Sanitário	R\$ 470,00
Transporte do Material Reciclável	R\$ 130,00
Mão de Obra	R\$ 15.000,00
Energia Elétrica (1.000 kWh/mês)	R\$ 460,00
Subtotal	R\$ 17.090,00
Total	R\$ 393.250,00

Fonte: Adaptado de Paiva e Ribeiro , 2005

Os custos da tabela acima, adaptados para este trabalho, são descritos da seguinte maneira:

- ✓ Manutenção dos equipamentos e Instalações: São custos fixos, pois são os valores gastos para dar assistência técnica nos equipamentos;

- ✓ Disposição de rejeitos para o Aterro Sanitário: Também são custos fixos, pois são gastos para organizar o entulho que é depositado nos aterros das usinas recicladoras;
- ✓ Transporte do Material Reciclado: É um custo variável pois depende da quantidade de entulho das obras transportado para locais próprios ;
- ✓ Mão-de-Obra e Energia Elétrica: É considerado um custo variável por estar ligado diretamente ao processo de reciclagem , ao tamanho da usina e com a produção dos agregados.

Detalhando melhor os custos do processo de reciclagem temos os seguintes dados aproximados (Usina Cemara ,2009) de produção , dependendo , é claro do tamanho e potencia dos equipamentos:

- Produção de Entulho por dia: 80.000 kg ou 66,67m³
- Custo para reciclar 80.000 kg de entulho dia: R\$800,00
- Custo da Reciclagem do Entulho por kg = R\$0,01
- Custo Unitário da Reciclagem do Entulho: R\$0,01 p/ kg

No levantamento de custo não se considerou o valor do terreno, pois ou são de propriedade da Prefeitura ou são doados, na maioria das vezes, como forma de incentivo.

CAPÍTULO IV

ESTUDO DE CASO: USINA CEMARA PRÓ AMBIENTAL

Para levantamento dos dados a seguir, realizou-se uma visita e levantamento de informações junto a uma usina de reciclagem da RMC: Usina Cemara Pró-Ambiental de Americana .

4.1 Usina Cemara Pró-Ambiental

A Usina Cemara Pró-Ambiental fica na cidade de Americana, interior do estado de São Paulo, numa área de 178 mil m². Essa empresa tem como objetivo garantir o descarte adequado dos resíduos de construção civil, e com isso promover a preservação do meio ambiente.

A Usina Cemara Pró-Ambiental utiliza de métodos ,que minimizam a degradação do meio ambiente, de acordo com a Resolução CONAMA 307, e também com as NBR's 15112 a 15116.

Como forma de incentivo para a reciclagem, a usina possui um programa onde o descarte de 1 m³ de entulho pode ser feito sem custo na usina, beneficiando-se assim as pequenas reformas (Usina Cemara Pró-Ambiental, 2009).

Para comprovar a qualidade de seus materiais, a Cemara Pró-Ambiental realiza análise de cada um de seus produtos em diversos laboratórios, todos certificados pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e que atendem aos padrões de segurança da DNER (Departamento Nacional de Estradas e Rodagem) tais como : IPT e Falcão Bauer.

Os resíduos recebidos na usina são aqueles do tipo classe A, e alguns do tipo classe B. Os tipos classe C e D eles não recebem, pois não possuem tecnologia para a sua reciclagem ou apresentam grande risco de contaminação.

Em média, a usina recebe cerca de 800 toneladas/dia de entulho vindo das cidades de Americana, Santa Bárbara D'Oeste, Nova Odessa e outras cidades da RMC. Desse entulho recebido, apenas 5% não é reutilizado, e seu destino é o aterro Extra, situado na cidade de Paulínia, interior de São Paulo.

4.2 Valoração dos Resíduos Sólidos da Construção Civil

Segundo informação fornecida pela Usina Cemara Pró-Ambiental, após a entrada do resíduo na usina, gasta-se em torno de R\$10,00 para reciclar cada tonelada de entulho, incluindo todos os gastos operacionais com máquinas, mão-de-obra, tratores e administração.

Após o processo de reciclagem o produto obtido é vendido aos valores cobrados conforme tabela abaixo (valores para 1º semestre de 2010):

Tabela 6 - Valores em m³ dos materiais reciclados

MATERIAL	VALOR COBRADO (R\$ por m ³)
Bica Graduada	19
Brita 01	32
Brita 02	32
Pedrisco	32
Areia	32

Fonte: Usina Cemara Pró-Ambiental, 2009

Foi realizada uma cotação na cidade de Campinas, interior de São Paulo, para a obtenção do valor cobrado pelos materiais convencionais acima citados e que não são originados à partir de resíduos da construção civil.

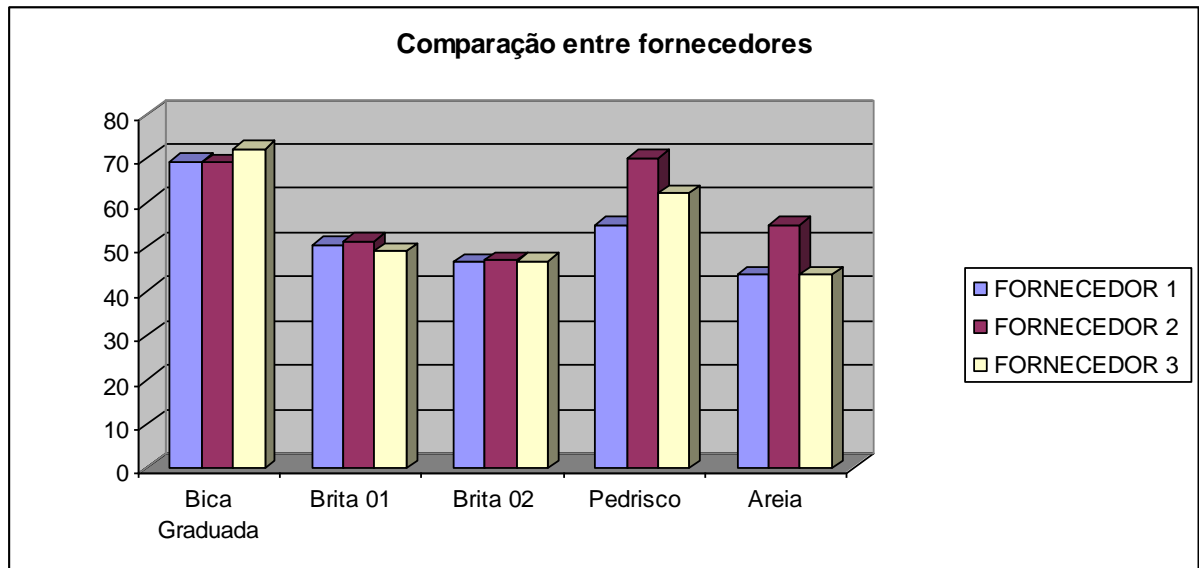
Em contato com diferentes fornecedores de médio porte da cidade de Campinas obtivemos os seguintes valores discriminados na tabela 7:

Tabela 7 - Valores dos materiais convencionais

VALORES DOS MATERIAIS CONVENCIONAIS COBRADOS (R\$/m ³)			
MATERIAL	FORNECEDOR 1	FORNECEDOR 2	FORNECEDOR 3
Bica Graduada	69,20	69,00	72,00
Brita 01	50,41	51,17	49,00
Brita 02	46,52	47,00	46,80
Pedrisco	55,00	70,00	62,00
Areia	43,62	55,00	43,62

Fonte: Criada pela autora, 2010

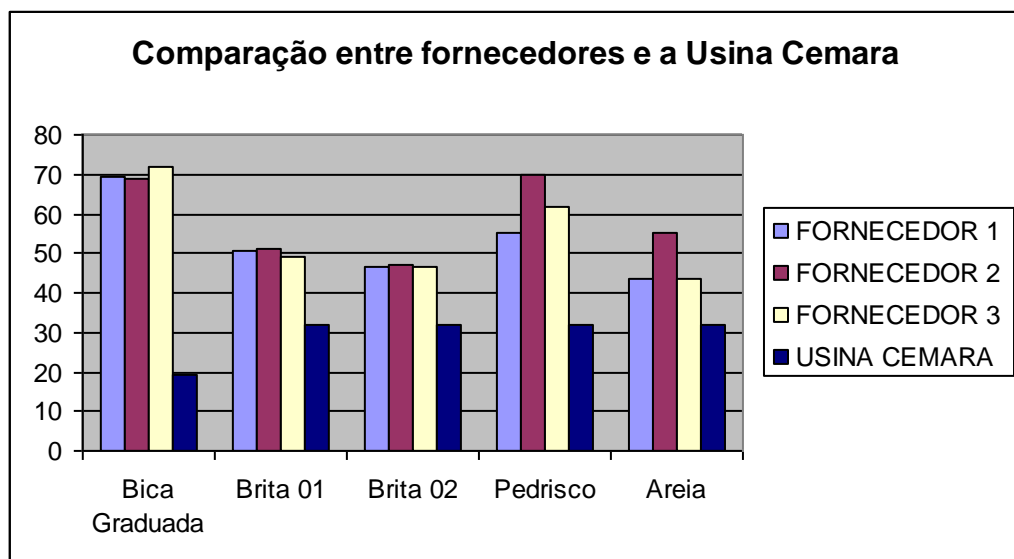
Figura 4 - Gráfico de comparação de valores R\$ entre fornecedores.



Fonte: Criada pela autora, 2010

Observa-se no gráfico acima que a variação de preço entre fornecedores dos mesmos, na RMC, produtos pode chegar até 30 %, dependendo da quantidade comprada. Já em comparação com a Usina Cemara, o produto reciclado e de igual qualidade pode ser de aproximadamente até 400 % mais barato, conforme comparação no gráfico abaixo.

Figura 5 - Gráfico de comparação de valores R\$ entre fornecedores e a Usina



Fonte: Criada pela autora, 2010

4.3 Reciclagem dos Resíduos Sólidos: Processos e Equipamentos .

A Estação de Britagem das usinas de reciclagem, em sua operacionalidade, são compostas por (Usina Cemara , 2010) :

- Edificação de apoio administrativo e guarita;
- Portão e cercamento da área;
- Áreas para estocagem de material recebido e processado;
- Estrutura para apoio do equipamento britador;
- Conjunto britador: moinho martelo com capacidade de produção de 3 t/h, alimentador vibratório, correia transportadora, peneira vibratória e eletroimã .

O processo de recebimento dos resíduos na usina, é dividido em 6 etapas, portaria, vistoria, triagem manual, transporte, britador martelo e estocagem. Abaixo as figuras mostram o pátio de reciclagem, o equipamento e as áreas de armazenamento.

Figura 6 - Vista do Patio de Reciclagem onde se encontra os equipamentos e áreas de armazenagem de resíduos e produtos. (16 /06/ 2010.)



Fonte: Criada pela autora, 2009

Quanto ao processo de reciclagem, é praticamente o mesmo para todas as usinas, diferindo apenas em um ou outro processo. São eles:

- ✓ Recepção e análise visual dos resíduos recebidos;
- ✓ Disposição em áreas para triagem;
- ✓ Triagem e retirada de contaminantes dos resíduos;
- ✓ Manejo, estocagem e expedição de rejeitos; alimentação do núcleo de reciclagem;
- ✓ Retirada de contaminantes após a britagem (impurezas metálico ferrosas e outras);
- ✓ Processamento dos resíduos (pré-classificação, britagem, peneiração, rebitagem e transporte);
- ✓ Formação de pilhas de agregado reciclado na forma de “brita corrida”;
- ✓ Formação de pilhas de agregados reciclados peneirados;
- ✓ Estocagem de agregado reciclado;
- ✓ Expedição;

Figura 7 - Local de separação e triagem de resíduos (16 /06/ 2009).



Fonte: Criada pela autora, 2009

Figura 8- Processamento de Resíduos no Equipamento (16 /06/2009).



Fonte: Criada pela autora, 2009

Os resíduos não recicláveis são incinerados ou enviados aos aterros sanitários. O custo da incineração desses resíduos é de R\$ 63,00 a tonelada, custo esse que a Usina Cemara Pró-Ambiental possui ao enviá-los a este aterro, que funciona de acordo com as especificações da ABNT.

Os resíduos recicláveis que fazem parte do entulho e são depositados na usina são: 85% resíduos de alvenaria, tijolo, telha, areia, pedra e concreto; 10% são resíduos de madeira e o restante, 5% são resíduos de plástico, papel, vidro, metal e orgânico.

A destinação desses resíduos recicláveis é a seguinte:

- ✓ O plástico é enviado para a cidade de Guaxupé, que através de um processo de reciclagem é usado como saco de lixo;
- ✓ A madeira é preparada para ser utilizada como cavaco, biomassa usada na geração de energia (combustível para caldeiras);

✓ Os materiais orgânicos sofrem um processo de compostagem, gerando um composto orgânico e terra vegetal, produtos esses que são utilizados em agricultura e projetos de paisagismos;

✓ Papéis, vidros, metais, entre outros resíduos que não são reciclados pela Usina Cemara Pró- Ambiental, são destinados a empresas especializadas, bem como o pneu, que é encaminhado a indústria Votorantin e utilizado como combustível;

✓ Os resíduos de alvenaria, tijolo, telha, areia, pedra e concreto, são reciclados na Usina, transformando-se em bica corrida, brita pedra, pedrisco e areia;

Figura 9-Processamento de Cavaco de madeira produzido para reutilização

(16 /06/2009).



Fonte: Criada pela autora, 2009

Figura 10- Compostagem de Terra Vegetal (16 /06/ 2009)



Fonte: Criada pela autora, 2009

Figura 11 - Terra Vegetal embalada para venda (16 /06/ 2009).



Fonte: Criada pela autora, 2009

Considerações Finais

Este trabalho tem foco na preocupação com a gestão de resíduos na RMC , principalmente com reverência a pequenas e médias empresas . Sabe-se que é difícil evitar a geração de resíduos, uma vez que o setor da construção civil é muito falho e ultrapassado, no que diz respeito à preservação ambiental. Contudo, é certa que a geração de entulho em obras civis pode ser evitada ou diminuída, ou ainda ser dada uma destinação adequada ao menos por meio da reciclagem.

O descarte indevido de resíduos da construção, sobretudo de PMEs , em locais inadequados provoca impactos ambientais e sociais, além de problemas de limpeza urbana.

Os dados obtidos do estudo realizado junto a uma usina de reciclagem da região de Americana, é possível concluir que é viável economicamente a reciclagem de RCD, uma vez que o valor cobrado por esses materiais no mercado é inferior ao dos materiais convencionais. Concluimos, ainda, que é um bom negócio investir em tecnologias que trazem benefícios ao meio ambiente, tanto no aspecto econômico, no uso desses materiais reciclados, quanto pela responsabilidade ambiental e desenvolvimento sustentável.

A reciclagem de RCD apresenta uma das alternativas para atenuar os impactos. Destinação como Aterros de Inertes ou a Bolsa Virtual de Resíduos não diminui o que o setor da construção civil provoca ao meio ambiente ,com a exploração indiscriminada de recursos naturais e a geração de montantes de entulhos descartados indevidamente, principalmente em áreas urbanas.

Por fim, chegamos a conclusão que não basta apenas o município dispor de um setor de coleta ou descarte ou, ainda, de uma usina de reciclagem, também é preciso a participação da comunidade , daqueles que estão envolvidos na produção,

no transporte do entulho em geral e dos empresários, pois a diferença entre o sucesso e o fracasso, está na mudança de paradigma da na gestão integrada, envolvendo todos os atores de forma a estabelecer responsabilidades e benefícios para cada parte envolvida.

Sugerimos que no município de Indaiatuba, localizado na RMC, seja empregadas técnicas de reciclagem de resíduos par que sejam utilizados na construção de casas populares, através da produção de tijolos ou agregado para argamassa, na pavimentação de bairros populares ou calçamento, como material para recobrimento de lixos em aterros sanitários, pois já são tecnologias consolidadas por legislações específicas.

Referência Bibliografia

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.113 **Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação – Classificação**,2004.

_____ NBR 15.114. **Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Áreas de Reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação-** Classificação,2004.

_____ NBR 15.115 .**Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos – Classificação**,2004.

_____ NBR 15.116. **Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos – Classificação**, 2004.

ANDRADE, Rui Otávio B. de ,e outros. **Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Makron Books, 2000.

ÂNGULO, S.C.; ZORDAN, S.E.; JOHN, V.M. **Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil**,2000.

ASHLEY, P. A.; QUEIROZ, e outros. **Ética e responsabilidade social nos negócios**. 1. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2002.

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente- As estratégia de Mudanças da Agenda 21**. 2ª edição . Petrópolis, Ed. Vozes ,1998,pg.15

_____ **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo, Ed. Saraiva, 2004.

BRASIL , Anna Maria ; SANTOS , Fátima . **Equilíbrio Ambiental & Resíduos na Sociedade Moderna** . Editora Faarte.São Paulo,2004

BUARQUE, Sérgio. **Construindo o desenvolvimento local sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002

CAVALCANTI, Clovis. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 429 p. São Paulo: Editora Cortez, 1995.

CBIC. Câmara Brasileira Da Indústria Da Construção .**Perfil socioeconômico do setor da construção civil no Brasil**.Banco de Dados. Comissão de Economia e Estatística da Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Minas Gerais, 2002.

_____ **Definição de Pequena e Média Empresa no setor da Construção Brasileira**. Belo Horizonte - Mg, 2003.

COMMAD- **Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Resolução nº 01, 1998** PG 46

CONAMA, **Resolução n. 307 do CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE**, de 05 de julho de 2002. Diário Oficial da União, n.136, de 17 de julho de 2002 – Seção 1.

Constituição Federal 1988. **Capítulo VI do Meio Ambiente**, artigo 225, 1988.

CONSTRUBUSINESS/2003. **O rumo do desenvolvimento está na construção. Crescimento! Adote esta política.** Quinto Seminário da Indústria Brasileira da Construção. FIESP/CIESP. São Paulo, 2003

CORRÊA, Lázaro Roberto. **Sustentabilidade na Construção Civil**. Minas Gerais: UFMG, 2009.

DACOL, Silvana. **O potencial tecnológico da indústria da construção civil: uma proposta de modelo.** Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

DAUD, Dalton. **Projeto para Criação de Unidades de Recebimento de Entulho em Araguari - Minas Gerais.** Gestão Executiva Ambiental, 2009.

DIAS, G. **Ecopercepção: um resumo didático dos desafios sócio-ambientais.** São Paulo: Editora Gaia, 2004.

DORSTHORST, B.J.H; HENDRIKS, Ch. F. **Re-use of construction and demolition waste in the EU.** In: CIB Symposium: Construction and Environment – theory into practice., São Paulo, 2000. **Proceedings.** São Paulo, EPUSP, 2000.

FERREIRA, A.C.S. **Contabilidade Ambiental: Uma Informação para o Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo, Atlas, 2003.

FONSECA, Ozório José de Menezes. **Amazonidas.** Manaus: Silva, 2004.

FORMOSO, C. T.; JOBIM, M. S. S.; COSTA, A.L.; ROSA, F. P. **Perdas de materiais na construção civil: um estudo em canteiros de obras no Estado do Rio Grande do Sul.** CONGRESSO LATINO AMERICANO DE TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS. São Paulo, 1998.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 2. ed. SP: Atlas, 1991.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cadastro Central de Empresas 2000**, Diretoria de Pesquisas. IBGE. Rio de Janeiro, 2000

_____ **Pesquisa Anual da Indústria da Construção – PAIC**, volume 11, junho de 2003. Rio de Janeiro. IE/Unicamp, 2002

ISATTO, E. L.; FORMOSO, C. T.; CESARE, C. M.; HIROTA, E. H.; ALVES, T. C. L. Lean **.Construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil**. Porto Alegre, 2000. Porto Alegre: SEBRAE, 2000.

JOHN, V.M.; AGOPYAN, V. **Reciclagem de resíduos da construção**, 2001.

Jornal Estado de São Paulo. São Paulos. Isabel Sobral .Agencia Estado.17/03/2009

LAKATOS, Eva e Marconi, Marina. **Metodologia do Trabalho Científico**. SP : Atlas, 1992.

LEVY, S. M. **Reciclagem do Entulho de Construção Civil de construção**. São Paulo, 1997.

MENEZES ,José Roberto Rezende de, et alli . **Contribuição para a identificação de aspectos ambientais e impactos significativos na gestão da construção de edificações urbanas**.XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 2006.

MORAIS, G.M.D. **Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia: subsídios para uma gestão sustentável**. 2006.

MOREIRA ,Marcos Muniz e outros.**Práticas de gestão ambiental para a sustentabilidade das empresas da construção civil . V CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO- Gestão do Conhecimento para a Sustentabilidade**. Rio de janeiro , 2009.

MTE Ministério do Trabalho e Emprego - **Bases Estatísticas: RAIS 2008 – Preliminar** - Relação Anual de Informações Sociais, Departamento de Emprego e Salário – DES – Coordenação Geral de Estatísticas do Trabalho e Identificação Profissional.

NETO, J.C.M. **Gestão de resíduos de construção e demolição no Brasil**. 2005.

PAIVA ,Paulo Antônio de ; RIBEIRO ,Maisa de Souza .**A economia de custos na reciclagem na construção civil e a preservação ambiental** .IX Congresso Internacional de Custos - Florianópolis, SC, Brasil:FEA-RP/USP,2005.

_____ RIBEIRO ,Maisa de Souza. **A reciclagem na construção civil: como economia de custos**. FEA-RP/USP, pg 4, 2004

PINTO, T. P. **Gestão de resíduos de construção e demolição em áreas urbanas – da ineficiência a um modelo de gestão sustentável**. In: Reciclagem do entulho para a produção de materiais de construção - Projeto Entulho Bom. p. 76 -113. Universidade Federal da Bahia.

_____ **Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, 1999. 189p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica de São Paulo,Universidade de São Paulo - USP.

_____ **Reciclagem no canteiro de obras – responsabilidade ambiental e redução de custos.** Revista Técnica. n. 49, p.64-68. nov/dez 2000.

REIS, Luis Filipe Sanches de Sousa Dias; QUEIROZ, Sandra Mara Pereira de. **Gestão ambiental em pequenas e médias empresas.** Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2002.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: includentes, sustentável, sustentado.** Rio de Janeiro: Garamond, 2004. São Paulo: Saraiva, 2004.

SILVA JUNIOR, Quirino Osório da. **Diagnóstico das práticas de responsabilidade social nas empresas do setor de edificações.** Salvador, 2001.

SINDUSCOM MG- **Gerenciamento de Resíduos Sólidos** .2ª ed Ver.e Mum . Belo Horizonte. SINDUSCOM MG, 2005.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social e Corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira.** 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2006.

USINA CEMARA PRÓ-AMBIENTAL, 2009.

VIEIRA, G.L.; MOLIN, D.C.C.D. **Viabilidade técnica da utilização de concretos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição.** 2004.

VITTE, Antônio Carlos; GUERRA, Antônio José Teixeira; (Org.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2001. 2ª edição.

ZORDAN, S. E. **A Utilização do Entulho como Agregado na Confeção do Concreto.** Campinas, 1997. 140p. Dissertação (Mestrado). Departamento de Saneamento e Meio Ambiente da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

ZORDAN, S.E.; JHON, W.M. **Metodologia de avaliação do potencial de reciclagem de resíduos.** 2004.

Sites

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.** 2006. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2006.pdf>>. Acesso em: 02/11/2009.

_____ **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.** 2009. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2009.pdf>>. Acesso em: 03/06/2010.

AMBIENTE BRASIL - **Afinal, O que é Gestão Ambiental?** Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 12/01/2009.

Bolsa de Recicláveis< <http://www.bolsadereciclaveis-sp.com.br/> 2009/>Acesso em :3/05/2010.

DEPACON-**Departamento Profissional da Construção é do Mobiliário-**
http://www.depacom.org.br/informativos/2010/1531_04_01_10.htmInformativo Eletrônico n.º 1.531 - Ano 07 - Curitiba (PR), 04 de janeiro de 2010. Acesso 17/03/2010.

EMTUSP- **Empresas Metropolitanas de Transportes Urbanos de São Paulo S.A. Região Metropolitana de Campinas.** Disponível em:
<<http://www.emtusp.com.br/campinas0.htm>. Acesso:01/09/2009.

ROSANDISKI ,Eliane. **BOLETIM ECONÔMICO PUC**-http://www.puc-campinas.edu.br/imprensa/boletim_economico. Ano III, Volume 8
Acesso:03/09/2009.

SINDUSCON - SP SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil.** 2005. Programa Obra Limpa. São Paulo, 2005. Disponível em:
<http://www.sindusconsp.com.br/includes/Gestao_de_Residuos_da_Construcao_Civil> Acesso em: 20/01/2009.

SMA-Secretaria do Meio Ambiente. **Tratados e organizações ambientais em matéria de meio ambiente. In: Entendendo o meio ambiente.** São Paulo,1999. v. 1. Disponível em: <<http://www.bdt.org.br/sma/entendendo/atual.htm>> . Acesso em : 08/08/2009.