

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
ENGENHARIA AMBIENTAL

RODRIGO LADEIRA PAIVA

**GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL – ESTUDO DE CASO
NO MUNICÍPIO DE JUNDIAÍ-SP**

São Carlos, SP

2016

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
ENGENHARIA AMBIENTAL

**GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL – ESTUDO DE CASO
NO MUNICÍPIO DE JUNDIAÍ-SP**

Aluno: Rodrigo Ladeira Paiva
Orientador: Prof. Associado Valdir Schalch

Monografia apresentada ao curso de
graduação em Engenharia Ambiental da
Escola de Engenharia de São Carlos da
Universidade de São Paulo.

São Carlos, SP
2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

P149e Paiva, Rodrigo Ladeira
Estudo sobre gestão e gerenciamento de resíduos da
construção civil - estudo de caso: Jundiaí-SP / Rodrigo
Ladeira Paiva; orientador Valdir Schalch. São Carlos,
2016.

Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) --
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de
São Paulo, 2016.

1. Resíduos da construção civil. 2. Gestão e
gerenciamento. 3. Jundiaí - SP. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): **Rodrigo Ladeira Paiva**

Data da Defesa: 09/03/2016

Comissão Julgadora:

Valdir Schalch (Orientador(a))

Carolina Ibelli Bianco

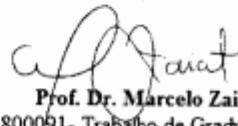
André Luis Gomes Simões

Resultado:

APROVADO

Aprovado

APROVADO


Prof. Dr. Marcelo Zaiat
Coordenador da Disciplina 1800091 - Trabalho de Graduação

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais que sempre estiveram presentes e me apoiaram durante essa importante etapa da minha vida.

Aos meus avós que sempre mostraram a importância da persistência e humildade
A minha irmã, que mesmo estando distante durante esses anos, sempre me apoiou e me ajudou.

Agradeço também aos meus amigos e colegas da universidade que fizeram esses anos serem ainda mais especiais.

Ao professor Valdir e presentes por terem disponibilizado seu tempo e atenção para contribuir para realização desse trabalho.

A Universidade de São Paulo por ter oferecido toda a estrutura necessária para realização da minha formação.

RESUMO

PAIVA, R. L., Estudo sobre a gestão e gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – estudo de caso: Jundiaí-SP Monografia de Trabalho de Graduação. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2016.

No contexto de geração de resíduos da construção civil (RCC) ainda não há em uma gestão eficiente que busque além da minimização dos impactos ambientais, a reciclagem dos RCC. A Lei nº 12.305 de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece um ordem da prioridade para a gestão dos resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória. Apresentado este cenário, observa-se que é necessário que existam pesquisas que busquem explorar a situação da gestão e gerenciamento dos RCC nos municípios frente à PNRS, pois muito ainda precisa ser estudado e realizado em direção à gestão sustentável desses resíduos. Neste contexto, destacam-se os municípios que possuem algum tipo de programa e/ou política pública de gestão e gerenciamento de RCC. Dentre estes, pode-se citar o município de Jundiaí, no estado de São Paulo, que possui o programa GERESOL – Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Palavras-chave: Resíduos da construção civil, gestão e gerenciamento, Jundiaí-SP.

ABSTRACT

PAIVA, R. L., Study on the management Waste Construction - case study: Jundiaí-SP

Monografia de Trabalho de Graduação. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2016.

In a context of construction waste generation (RCC) does not have in the efficient management that seeks beyond the minimization of environmental impacts, the recycling of RCC. The Law nº. 12.305/2010 - National Policy on Solid Waste (PNRS) has a key objective order of priority for waste management which should be addressed as follows: non-generation, reduction, reuse, recycling, treatment of environmentally sound waste and final disposal of waste that ceases to be voluntary and will be mandatory. Presented this scenario, it is observed that it is necessary that there are studies that seek to exploit the situation of management and management of RCC in municipalities across the PNRS (2010), as much still needs to be studied and carried out towards the sustainable management of waste from demolition and construction. In this context, we highlight the municipalities that have some type of program and / or public policy management and management of RCC. Among these, we can mention the city of Jundiaí, in the state of São Paulo, which has the GERESOL program - Solid Waste Management Center.

Key words: Construction waste, management; Jundiaí-SP

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Composição da cadeia produtiva da construção civil.	12
Figura 2 - Normas técnicas brasileiras relacionadas aos resíduos sólidos e aos RCC ...	16
Figura 3 – Instrumentos legais e normativos de abrangência nacional	17
Figura 4 - Composição, em porcentagens, do RCD de algumas cidades brasileiras.....	19
Figura 5 – Informação nacional sobre o tipo de manejo de RCC.....	23
Figura 6 - Quantidade de resíduos recebidos pelas unidades de processamento, segundo o tipo de unidade – Brasil, municípios selecionados (2008)	23
Figura 7 – Mapa de localização do município de Jundiaí-SP	25
Figura 8 - Unidades aquíferas na UGRHI-05	Erro! Indicador não definido.
Figura 9 – Composição dos RSU de Jundiaí-SP	Erro! Indicador não definido.
Figura 10 - RCC dispostos no GERESOL, em Jundiaí-SP	29
Figura 11 - Sistema de monitoramento da coleta e transporte de RCC em Jundiaí-SP .	31
Figura 12 - Pesagem do caminhão no pátio de entrada do GERESOL contendo os resíduos da construção civil no interior da caçamba	33
Figura 13 - Avaliação qualitativa dos resíduos depositados no interior da caçamba	33
Figura 14 - Transporte dos resíduos triados para o processo de britagem	34
Figura 15 - Processo de britagem	34
Figura 16 - Segunda triagem realizada durante o processo	35
Figura 17 - Peneiramento granulométrico dos materiais	35
Figura 18 - Deposição do material conhecido por Brita 3.....	36
Figura 19 - Deposição dos materiais conhecidos por Brita 1 (à esquerda) e Areia (à direita)
	36
Figura 20 – Gráfico da economia e compra de materiais no ano de 2013 (R\$)	37
Figura 21 - Materiais reciclados utilizados em obras públicas – bancos.....	38
Figura 22 - Materiais reciclados utilizados em obras públicas – pavimentação	38

SUMÁRIO

1.	Introdução.....	11
2.	Objetivos	14
3.	Revisão Bibliográfica.....	15
3.1.	Legislação e normatizações	15
3.2.	Resíduos da Construção Civil (RCC)	17
4.	Metodologia	23
5.	Resultados e Discussões.....	25
6.	Conclusões	39
7.	Anexo único	40
8.	Referências	43

1. Introdução

Observa-se que a partir da Revolução Industrial, iniciada em meados do século XVIII e estendida até o século XIX, houve substancial aumento na poluição ambiental gerada por atividades antrópicas. Sabe-se que dentre estas atividades, as industriais estão entre as que mais causam a degradação ambiental. Iniciado o século XXI, apesar dos avanços tecnológicos e científicos, ainda não conseguimos dirimir a questão dos impactos ambientais gerados pela indústria. De acordo com Barbosa et al (2012), dentre as diversas atividades antrópicas e industriais, destaca-se a indústria da construção civil, a qual apresenta-se como forte consumidora de matérias primas e grande produtora de resíduos.

Segundo Pinto (1999), o Brasil, a questão dos resíduos gerados em ambientes urbanos atinge contornos gravíssimos, pela ínfima presença de soluções adequadas quer para os efluentes líquidos ou resíduos sólidos. Este não deixa de ser um quadro típico dos países em desenvolvimento, mas nem por isso deve permitir qualquer postura condescendente da sociedade.

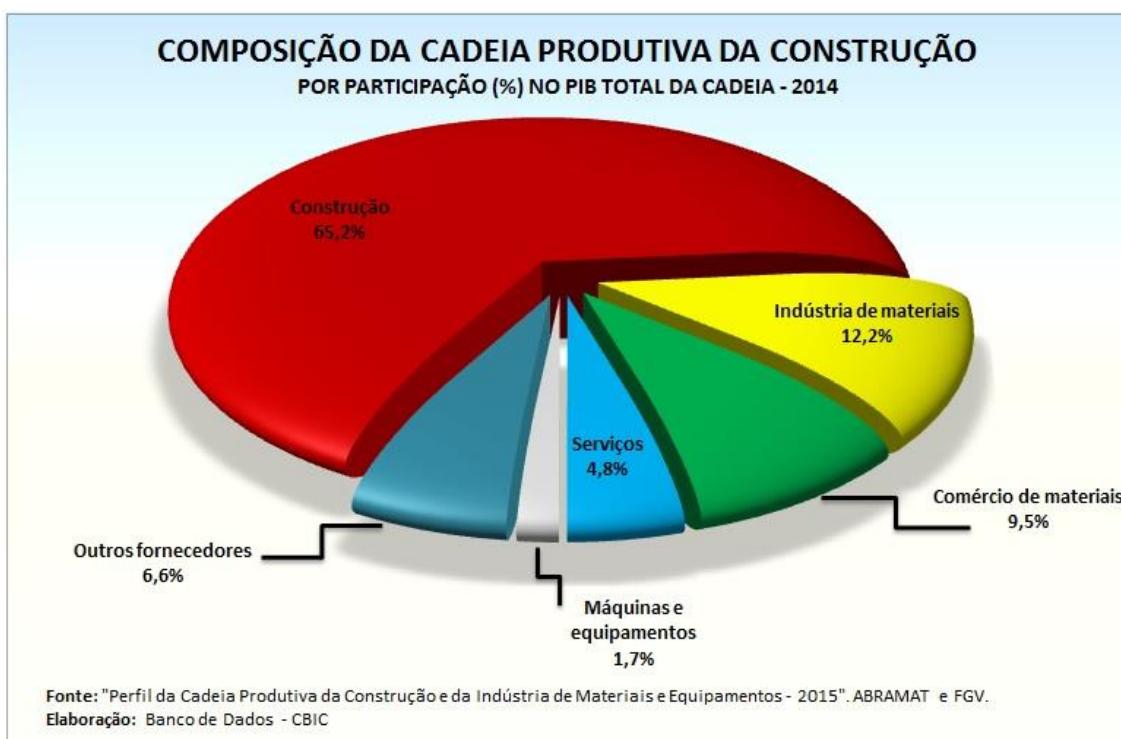
De acordo com Azevedo e Amorim (2013) com a expansão das regiões metropolitanas e a crescente busca por construções residenciais, industriais, rodoviárias e obras de infraestrutura, ficou evidente a importância da atividade civil no avanço do país e a influência do mesmo no meio ambiente urbano. Entretanto, é de conhecimento de todos que essa interferência no meio ambiente é considerada, em grande parte, nociva. Chegou-se a tal conclusão após longas discussões de que o setor colabora diretamente para a futura escassez dos recursos naturais, contamina o solo e a água, altera as características da paisagem natural e, indubitavelmente, produz em larga escala resíduos.

Uma questão importante que engloba o setor da construção civil é o déficit habitacional existente no Brasil que ao longo da história fez com que os governos propusessem políticas voltadas à criação de moradias. Tais medidas não só combatem esse déficit, mas também são importantes ações públicas orientadas para o aumento do emprego e renda, pois uma das características da construção civil que a distingue de outros ramos econômicos é o uso intensivo de mão de obra (FERNANDES; RIBEIRO, 2011).

Os dados apresentados sobre o ano de 2014 pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que o setor da construção civil representa 6,6% do Produto Interno Bruto (PIB)

do país (CBIC, 2015). Destancando a importância do setor da construção civil no país. A Figura 1 apresenta a composição da cadeia produtiva da construção civil por participação (%) no PIB total da cadeia para o ano de 2014.

Figura 1 – Composição da cadeia produtiva da construção civil.



Fonte: CBIC (2015)

O setor da construção brasileiro apresenta uma significativa taxa de desperdício de materiais, gerando grandes quantidades de resíduos, em obras novas ou demolições. Segundo Pinto (1997), estes resíduos representam em torno de 2/3 (em massa) do total dos resíduos coletados em cidades médias e de grande portes no país.

De acordo com Pinto (1999), os resíduos da construção e demolição são gerados em expressivos volumes, não recebem solução adequada, impactam o ambiente urbano e constituem local propício à proliferação de vetores de doenças, aspectos que irão agudizar os problemas de saneamento nas áreas urbanas.

O autor supracitado ainda destaca que os principais impactos sanitários e ambientais relacionados às disposições irregulares de RCC são:

- Degradação da paisagem urbana;
- Ocupação de vias e logradouros públicos, prejudicando o tráfego de pedestres e veículos;

- Assoreamento de rios e córregos, com obstrução dos canais de drenagem de águas pluviais provocando enchentes;
- Estímulo a destinação irregular de outros resíduos não-inertes;
- Multiplicação de vetores de doenças com comprometimento à saúde pública dos municípios.

A Lei nº 12.305 de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) conta com um dos objetivos fundamentais a ordem da prioridade para a gestão dos resíduos, que deve ser tratada da seguinte forma: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória.

Apresentado este cenário, observa-se que é necessário que existam pesquisas que busquem explorar a situação da gestão e gerenciamento dos RCC nos municípios frente a PNRS (2010), pois muito ainda precisa ser estudado e realizado em direção à gestão sustentável dos resíduos provenientes da demolição e construção civil.

Neste contexto, destacam-se os municípios que possuem algum tipo de programa e/ou política pública de gestão e gerenciamento de RCC. Dentre estes, pode-se citar o município de Jundiaí, no estado de São Paulo, que possui o programa GERESOL – Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

2. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo geral estabelecer um levantamento bibliográfico sobre a gestão e gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC), no contexto da atual Política Nacional de Resíduos Sólidos. Isto realizado por meio de um levantamento bibliográfico da literatura nacional sobre a situação do Brasil neste contexto e da legislação pertinente.

O objetivo específico consiste em apresentar como estudo de caso para a gestão e gerenciamento dos RCC, o município de Jundiaí-SP.

3. Revisão Bibliográfica

3.1. Legislação e normatizações

Para conceituação dos resíduos oriundos das atividades da construção civil, pode-se tomar como base a definição apresentada na Resolução CONAMA nº307, de 05 de julho de 2002, que trata sobre a gestão dos resíduos da construção civil, comumente chamados de RCC:

“(...) 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”
(BRASIL, 2002, Artigo 2º, inciso I).

A mesma Resolução Conama nº 307/2002 em seu Artigo 3º, alterada pela Resolução Conama no 348/2004 (Artigo 3º, inciso IV), propõe a classificação dos RCC, que deverão seguir a seguinte divisão:

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 infraestrutura, 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, tais como produtos oriundos do gesso;

III - classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.

IV - classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de 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 (BRASIL, 2002, Artigo 3º).

PNRS definiu os resíduos da construção civil, em seu Artigo nº13, como sendo aqueles “gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2010, Artigo 13, inciso I, alínea h).

De acordo com IPEA (2012), com a aprovação da PNRS uma nova perspectiva se apresenta ao cenário nacional, pois, além de visar à regulamentação da gestão adequada dos resíduos, a lei também inclui questões para o desenvolvimento econômico e social, bem como para a manutenção da qualidade ambiental.

A Figura 2 apresenta as normas técnicas brasileiras de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT relacionadas aos resíduos sólidos da construção civil.

Figura 2 - Normas técnicas brasileiras relacionadas aos resíduos sólidos e aos RCC

Norma	Descrição
NBR 10.004	Resíduos sólidos (classificação)
NBR 15.112	RCC e resíduos volumosos - áreas de transbordo e triagem (diretrizes para projetos, implantação e operação).
NBR 15.113	RCC e resíduos inertes - aterros (diretrizes para projetos, implantação e operação).
NBR 15.114	RCC - áreas para reciclagem (diretrizes para projetos, implantação e operação).
NBR 15.115	Agregados reciclados de RCC - execução de camada de pavimentação (procedimentos).
NBR 15.116	Agregados reciclados de RCC - utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural (requisitos).

Fonte: IPEA (2012)

A Figura 3 apresenta sistematização realizada pelo IPEA (2012) dos instrumentos legais, na esfera nacional, relacionados à gestão e ao gerenciamento dos RCC, elencados em ordem cronológica decrescente.

Figura 3 – Instrumentos legais e normativos de abrangência nacional

Documento	Descrição
Decreto nº 7.404/2010	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a PNRS, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos sistemas de logística reversa, e dá outras providências.
Lei Federal nº 12.305/2010	Institui a PNRS, altera a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei Federal nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.036, de 11 de maio de 1990, nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
Resolução nº 348/2004	Altera a Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução nº 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC.
Lei Federal nº 10.257/2001	Estatuto das Cidades: regulamenta os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Lei Federal nº 9.605/1998	Lei de Crimes Ambientais: dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei Federal nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Fonte: (IPEA), 2012

Destaca-se ainda, no Estado de São Paulo, a existência da Política Estadual de Resíduos Sólidos Lei Estadual nº 12.300/2006 e da Resolução SMA nº 056/2010, esta última refere-se sobre os procedimentos para o licenciamento de atividades que possam envolver RCC.

3.2. Resíduos da Construção Civil (RCC)

Segundo Karpinsk *et al.* (2009), a construção civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, mas, por outro lado, apresenta-se como grande geradora de impactos ambientais, quer pelo consumo de recursos naturais, quer pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos.

De acordo com Leite (2015), o setor da construção civil é o maior gerador de resíduos sólidos, grande parte de seus processos produzem um volume considerável de material com potencial de reciclagem sendo estes resíduos resultantes de reformas, reparos, demolições, e da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concretos, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc.

Os RCC podem representar 61% dos Resíduos Sólidos Urbanos - em massa (PINTO; GONZÁLEZ, 2005)

Os RCC, em sua maioria, são observados como resíduos de baixa periculosidade, sendo o impacto causado, principalmente, pelo grande volume gerado. Contudo, ressalta-se que nestes resíduos também são encontrados materiais orgânicos, produtos perigosos e embalagens diversas que podem acumular água e favorecer a proliferação de insetos e de outros vetores de doenças (KARPINSK *et al.*, 2009).

Os problemas associados à gestão dos Resíduos de Construção Civil (RCC), na maior parte das vezes, estão associados às deposições irregulares e os “bota-foras” clandestinos. Muitas vezes estes locais tornam-se pontos para deposições de resíduos domiciliares, industriais e outros. Entre os principais impactos ambientais que podemos destacar estão os impactos relativos à poluição do solo e poluição hídrica quando depositados próximos de rios e córregos, comprometendo a estabilidade das encostas e consequentemente a drenagem urbana (LEITE, 2015).

Pinto (1999) afirma que são gerados em expressivos volumes, não recebem solução adequada, impactam o ambiente urbano e constituem local propício à proliferação de vetores de doenças, aspectos que irão agudizar os problemas de saneamento nas áreas urbanas.

Leite (2015), afirma que muitas vezes as deposições irregulares são provenientes de pequenas obras ou reformas realizadas pela fração urbana mais carente de recursos financeiros, não possibilitando a contratação dos agentes coletores formais. Assim colaboram para a degradação ambiental alimentando o processo de deposição irregular realizado por pequenos veículos coletores de tração animal. O autor ainda aponta que o depósito irregular de RCC contribui também com a proliferação de vetores patogênicos urbanos, servindo a estes como fonte de água e abrigo, além da poluição visual causada pelos “entulhos” despejados no cenário municipal. Portanto, os resíduos depositados de maneira inadequada proporcionam prejuízos de ordem econômica, ambiental e social.

De acordo com Martins (2012), há grande dificuldade de conhecimento e unificação dos dados, através de inventários e levantamentos, relacionados aos resíduos sólidos de maneira geral. Melo et al (2006) aponta afirma que embora, no Brasil, estudos tenham sido desenvolvidos com intuito de caracterizar os entulhos e beneficiá-los para reaplicação em obras de construção só recentemente é que houve maior preocupação pela sociedade, visto que a qualidade de vida começou a ser afetada. Exemplo disso é a resolução no. 307 editada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que “estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção

civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais” (CONAMA, 2002).

Os autores ainda apontam que algumas cidades brasileiras (Belo Horizonte, Salvador, São Paulo, Jundiaí e Goiânia) estão mais avançadas com relação ao cumprimento das resoluções definidas pelo CONAMA, pois desenvolvem ações de gerenciamento de entulhos, implantaram usinas de beneficiamento e apresentam soluções para reciclagem de entulhos com aplicação em obras de construção civil.

Diante da situação de deposição dos resíduos nas cidades, o poder público municipal atua, frequentemente, com medidas paliativas, realizando serviços de coleta e arcando com os custos do transporte e disposição final. Tal prática, contudo, não soluciona definitivamente o problema de limpeza urbana, por não alcançar a remoção da totalidade dos resíduos; ao contrário, incentiva à continuidade da disposição irregular nos locais atendidos pela limpeza pública da administração municipal (PINTO, 2005).

Nesse sentido, Karpinsk et al. (2009) afirma que uma questão importante refere-se aos locais onde serão depositados esses resíduos, principalmente nos grandes centros urbanos, onde as áreas são escassas e o volume gerado é considerável, o que, consequentemente, acaba ocasionando transtornos à população, além de requerer investimentos elevados para adequar o processo à legislação.

A

Nota: à partir de 2010 os RCD também são conhecidos como RCC.

Figura 4 apresenta os resultados encontrados em diversos estudos para algumas cidades brasileiras. Em todas as cidades pesquisadas verificou-se que os materiais cimentícios (concreto e argamassa) foram os que apresentaram maior participação na composição dos RCD (KARPINSK et al., 2009).

Nota: à partir de 2010 os RCD também são conhecidos como RCC.

Figura 4 - Composição, em porcentagens, do RCD de algumas cidades brasileiras

Material	Origem				
	São Paulo SP ¹	Ribeirão Preto SP ²	Salvador BA ³	Florianópolis SC ⁴	Passo Fundo RS ⁵
Concreto e argamassa	33	59	53	37	15
Solo e areia	32	-	22	15	20
Cerâmica	30	23	14	12	38
Rochas	-	18	5	-	-
Outros	5	-	6	36	23

1 Brito Filho, (1999 apud JOHN, 2000); 2 Zordan, (1997); 3 Projeto Entulho Bom, 2001; 4 Xavier *et al.*, (2002);

5 Bonfante, Mistura e Naime (2002 apud BERNARDES, A. 2006).

Fonte: Adaptado de Carneiro (2005) *apud* Karpinsk *et al.* (2009).

Segundo Pinto e González (2005) os resíduos são provenientes da construção da infraestrutura urbana, de responsabilidade do poder público, e da ação da iniciativa privada na construção de edificações diversas, nas ampliações e reformas. Assim, as empresas geradoras podem ser facilmente identificadas e caracterizadas por meio de consulta àqueles que transportam seus resíduos. Os autores comentam que os principais responsáveis pela geração de volumes significativos que devem ser considerados no diagnóstico são:

- executores de reformas, ampliações e demolições - atividade que raramente é formalizada com a aprovação de plantas e solicitação

de alvarás, mas que, no conjunto, consiste na fonte principal desses resíduos;

- construtores de edificações novas, térreas ou de múltiplos pavimentos - com áreas de construção superiores a 300 m², cujas atividades quase sempre são formalizadas;
- construtores de novas residências - tanto aquelas de maior porte, em geral formalizadas, quanto as pequenas residências de periferia, quase sempre autoconstruídas e informais.

Um dos grandes desafios da geração excessiva de RCC encontra-se nas perdas ao longo dos processos de produção dos materiais e dos processos construtivos em si. Para Karpinsk et al. (2009):

“Segundo sua natureza, as perdas podem acontecer por superprodução, substituição, espera, transporte, ou no processamento em si, nos estoques, nos movimentos, pela elaboração de produtos defeituosos e outros, como roubo, vandalismo e acidentes. Conforme a origem, as perdas podem ocorrer no próprio processo produtivo, assim como nos que o antecedem, como na fabricação de materiais, na preparação dos recursos humanos, nos projetos, no planejamento e suprimentos. Em todos os casos a qualificação do trabalhador está presente. De acordo com o controle, as perdas são consideradas inevitáveis (perdas naturais) e evitáveis.”

Conforme Pinto (1999), no processo construtivo o alto índice de perdas do setor é a principal causa do entulho gerado, embora nem toda perda se transforme efetivamente em resíduo, pois uma parte acaba ficando na própria obra. De acordo com Karpinsk *et al.* (2009), a classificação adotada partiu do conceito das sete perdas de Shingo (1981), que foi adaptada para a construção civil, na qual são identificadas:

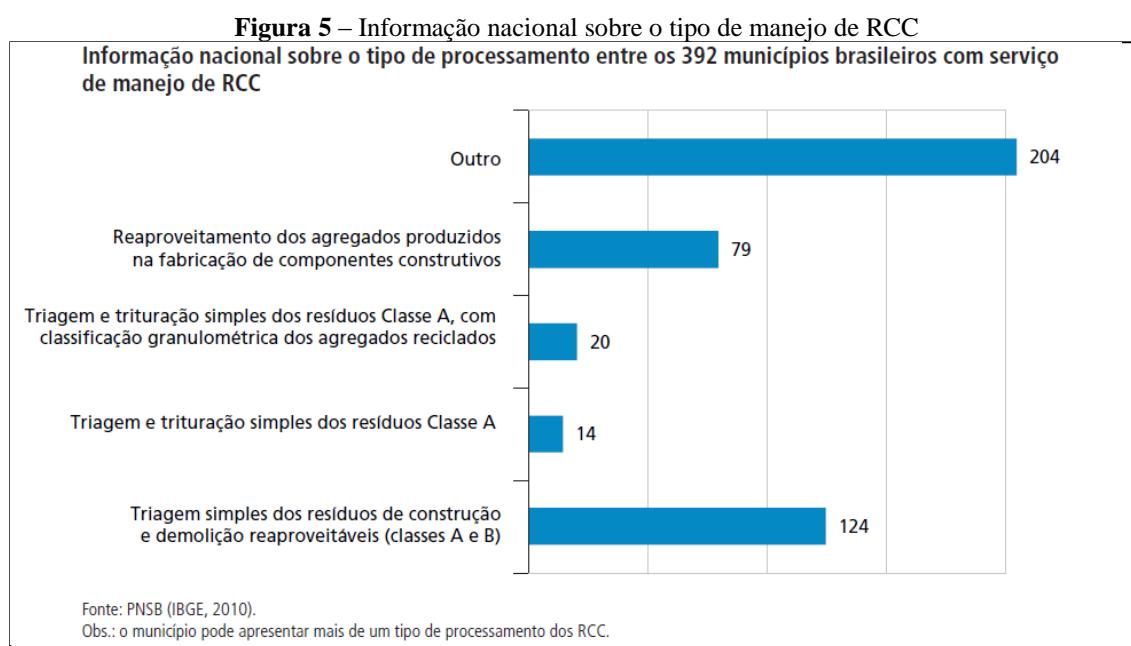
1. Perdas por superprodução: referem-se às perdas que ocorrem por causa da produção em quantidades superiores às necessárias, como, por exemplo, produção de argamassa em quantidade superior à necessária para um dia de trabalho, excesso de espessura de lajes de concreto armado.
2. Perdas por espera: relacionadas com a sincronização e o nivelamento do fluxo de materiais e as atividades dos trabalhadores, podem envolver tanto perdas de mão-de-obra quanto de equipamentos, como, por exemplo,

paradas nos serviços originadas por falta de disponibilidade de equipamentos ou de materiais.

3. Perdas por transporte: estão associadas ao manuseio excessivo ou inadequado dos materiais e componentes em razão de uma má programação das atividades ou de um layout ineficiente, como, por exemplo, tempo excessivo despendido no transporte em virtude de grandes distâncias entre os estoques e o guincho, quebra de materiais pelo seu duplo manuseio ou uso de equipamento de transporte inadequado.
4. Perdas no processamento em si: têm origem na própria natureza das atividades do processo ou na sua execução inadequada; decorrem da falta de procedimentos padronizados e da ineficiência nos métodos de trabalho, da falta de treinamento da mão-de-obra ou de deficiências no detalhamento e construtividade dos projetos. São exemplos deste tipo de perdas: quebra de paredes rebocadas para viabilizar a execução das instalações, quebra manual de blocos em razão da falta de meios-blocos.
5. Perdas nos estoques: estão associadas à existência de estoques excessivos, em virtude da programação inadequada na entrega dos materiais ou de erros no orçamento, podendo gerar situações de falta de locais adequados para a deposição; também decorrem da falta de cuidados no armazenamento dos materiais. Podem resultar tanto em perdas de materiais quanto de capital como, por exemplo, custo financeiro dos estoques, deterioração do cimento por causa do armazenamento em contato com o solo e/ou em pilhas muito altas.
6. Perdas no movimento: decorrem da realização de movimentos desnecessários por parte dos trabalhadores durante a execução das suas atividades e podem ser geradas por frentes de trabalho afastadas e de difícil acesso; falta de estudo de layout do canteiro e do posto de trabalho; falta de equipamentos adequados, etc. São exemplos deste tipo de perda tempo excessivo de movimentação entre postos de trabalho por causa da falta de programação de uma sequência adequada de atividades e esforço excessivo do trabalhador em função de condições ergonômicas desfavoráveis.
7. Perdas pela elaboração de produtos defeituosos: ocorrem quando são fabricados produtos que não atendem aos requisitos de qualidade especificados; geralmente, originam-se da ausência de integração entre o

projeto e a execução, das deficiências do planejamento e controle do processo produtivo, da utilização de materiais defeituosos e da falta de treinamento dos operários. Resultam em retrabalhos ou em redução do desempenho do produto final, como, por exemplo, falhas nas impermeabilizações e pinturas, descolamento de azulejos.

Em relação ao manejo dos RCC, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010), dos 5.564 municípios brasileiros, 4.031 municípios (72,44%) apresentam serviços de manejo dos RCC. Contudo, apenas 392 municípios (9,7%) possuem alguma forma de processamento dos RCC, discriminados conforme mostra a Figura 5.



Fonte: IPEA (2012)

IPEA (2012), apresenta que com relação ao tipo de unidade de processamento de RCC, o Sistema Nacional de Informação do Saneamento considerou os dados de 424 unidades de um total de 739, incluindo apenas as unidades que discriminaram simultaneamente o tipo de unidade e massa recebidas. Estas unidades receberam 4.556.446 toneladas de RCC em 2008, proveniente de um ou mais municípios. Os valores correspondentes à massa recebida por tipo de unidade de processamento estão descritos na

Figura 6.

Figura 6 - Quantidade de resíduos recebidos pelas unidades de processamento, segundo o tipo de unidade
– Brasil, municípios selecionados (2008)

Quantidade de resíduos recebidos pelas unidades de processamento, segundo o tipo de unidade – Brasil, municípios selecionados (2008)			
Tipo de unidade de processamento ¹	Quantidade de unidades (unidades)	Massa recebida (t/ano)	Média (t/unidade)
Área de transbordo e triagem de RCC e volumosos	1	43.174	43.174
Aterro de RCC (corresponde ao aterro inerte)	18	3.705.143	205.841
Área de reciclagem de RCC (unidade de reciclagem)	6	808.129	134.688
Total	25	4.556.446	-

Fonte: SNIS (Brasil, 2010c).
Nota: ¹ Tipo da unidade informado pelo órgão gestor municipal.

Fonte: IPEA, 2012

4. Metodologia

A presente pesquisa foi desenvolvida a partir três etapas complementares:

- i) levantamento bibliográfico;
- ii) levantamento bibliográfico da gestão de RCC no município de Jundiaí;
- iii) levantamento de informações diretamente com o poder público de Jundiaí.

Na primeira etapa, o levantamento bibliográfico foi realizado sobre a gestão e gerenciamento dos resíduos da construção civil no Brasil, destacando-se o arcabouço legal, para que fosse possível compreender o cenário do país frente às questões relativas aos RCC.

Nesta etapa, destaca-se o estudo do embasamento legal e normativo, com atenção especial à Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS, Lei nº 12.305/2010, bem como seu decreto regulamentador, do Decreto nº 7.404/2010, e às normatizações referentes às atividades que envolvem de alguma maneira os RCC estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Como elucidado, objetiva-se, complementarmente neste trabalho, apresentar o caso considerado bem-sucedido na gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil do município de Jundiaí-SP. Para tal, nesta segunda etapa, destaca-se o levantamento de bibliografia, em especial, Conceição (2015); Leite (2015); Melo *et al.* (2006); Pinto (1999); e dados oficiais.

Na terceira etapa, foi elaborado um questionário e enviado à Prefeitura Municipal de Jundiaí por meio de e-mail. As trocas de respostas podem ser observadas no Anexo único deste trabalho.

5. Resultados e Discussões

Estudo de caso – Gestão e gerenciamento de RCC em Jundiaí-SP

Jundiaí localiza-se no Estado de São Paulo, com área de 431,2 km² e população estimada – em 2015 – de 401.896 habitantes (IBGE, 2015). Localiza-se entre a latitude 23°11'11" sul e a longitude 46°53'03" oeste. Segundo dados da Secretaria Municipal de Serviços Públicos 49,1% dos resíduos gerados no município são oriundos da construção civil.

A Figura 7 apresenta a localização do município de Jundiaí perante ao Estado de São Paulo.

Figura 7 – Mapa de localização do município de Jundiaí-SP



Fonte: Portal de notícias G1 (2016)

Jundiaí encontra-se na Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; também conhecida como Bacias PCJ, e identificada como UGRHI-05 (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos). A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta as unidades aquíferas na UGRHI-05.

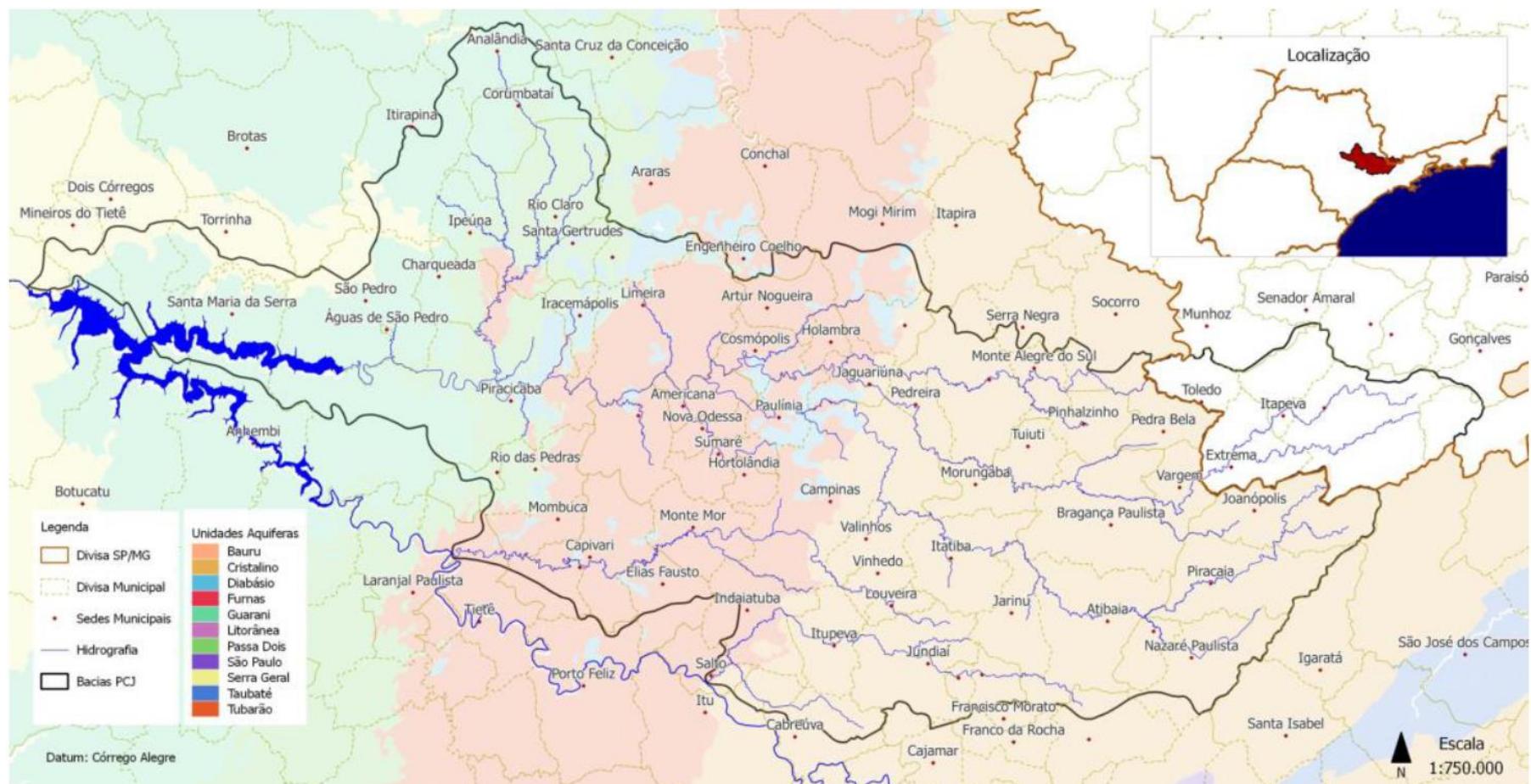


Figura 8 – Bacia PCJ

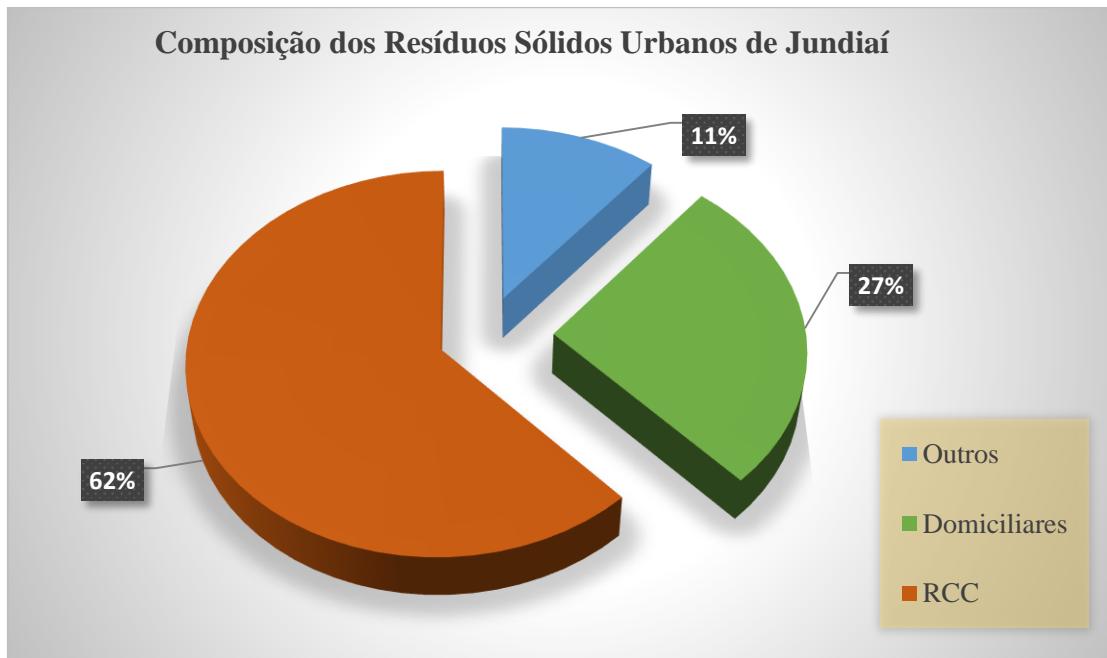
Fonte: Comitês PCJ (2015)

De acordo com Conceição (2015), o município possui o 11º melhor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M do país (0,822) (IBGE, 2014), entre os 5.570 municípios existentes em território nacional (IBGE, 2014).

Leite (2015), elaborou um artigo que apresenta a eficácia do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento de Resíduos de Construção Civil (RCC), que vem aplicando os conceitos de desenvolvimento sustentável e tendo servido de referência para outros municípios brasileiros.

A Erro! Fonte de referência não encontrada. apresenta os dados indicados por Pinto (1999) da composição dos Resíduos Sólidos Urbanos de Jundiaí. Os dados apresentam um valor de 62% como a participação dos RCC na massa total de RSU. Pinto (1999) ainda apresenta um valor de geração de 0,76 toneladas/habitante/ano.

Figura 8 – Composição dos RSU de Jundiaí-SP



Fonte: Adaptado de Pinto (1999)

Inicialmente, destaca-se, em Jundiaí, a existência da Lei Municipal nº. 7.186, de 03 de novembro de 2008 (JUNDIAÍ, 2008), que “*Institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e dá providências correlatas*”. Dentre as disposições desta lei, destacam-se os Artigos 5º e 6º. Destaca-se que são considerados por esta lei, pequenos volumes, de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, limitados ao volume 1m³ (um metro cúbico) por descarga.

(...) “Art. 5º. A gestão dos resíduos em pequenos volumes deve ser feita por intermédio do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que tem como diretrizes técnicas:

I - a melhoria da limpeza urbana;

II - a possibilização do exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, por meio de pontos de captação perenes;

III- fomentar a redução, a reutilização, a reciclagem e a correta destinação destes resíduos” (...)

(...) “Art. 6º. Para implementação do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil ficam criados os Pontos de Entrega para Pequenos Volumes, sendo definidas:

I - sua constituição em rede;

II - sua qualificação como serviço público de coleta;

III - sua implantação em locais degradados por ações de deposição irregular de resíduos, sempre que possível. (...)

No início de 2013, o município apresentava 1.270 pontos de descarte irregular, com uma média de apenas vinte caçambas por dia recebidas no GERESOL. Com a implantação do sistema de Controle de Transporte de Resíduos, em dezembro do mesmo ano, a unidade trabalhou com aproximadamente 115 caçambas ao dia e os pontos de descarte irregular diminuíram drasticamente. De acordo com Leite (2015), há apenas 60 pontos viciados no município e o GERESOL processa 400 caçambas de resíduos da construção civil diariamente.

Silva e Robles (2011) *apud* Conceição (2015) explicam que o GERESOL busca a destinação dos resíduos não convencionais gerados pelo município de Jundiaí, representando um complexo que abriga uma estação de tratamento do lixo orgânico (Armazém da Natureza), uma empresa concessionária de coleta seletiva de resíduos sólidos e uma área de disposição e reciclagem de RCC.

De acordo com o site da Prefeitura Municipal de Jundiaí (2015),

“o GERESOL, projeto direcionado ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos, oferece a moagem de entulhos, separando o material argiloso

do material à base de cimento. Tais materiais são utilizados como sub-base de pavimentação e em estradas vicinais. Entulhos e resíduos de construção não são recolhidos pelo cata-treco ou coleta seletiva.”

Melo *et al.* (2006) levantou que no município de Jundiaí, o Poder Público pavimentou vias centrais da cidade (CIOCCHI, 2003); e em Goiânia, uma pista experimental foi construída com entulho reciclado, com vistas a analisá-lo tecnicamente como material para camadas de pavimentos (MENDES *et al.*, 2004).

De acordo com o questionário enviado à Prefeitura Municipal de Jundiaí (Anexo Único) a quantidade gerada de RCC no município é de 17 mil toneladas/mês. A Prefeitura afirma que possuía um aproveitamento de 60% desse material processado, porém, com um novo contrato em vigência o aproveitamento atinge 90%.

Segundo Conceição (2015), num contexto local, o município de Jundiaí, conforme informações disponibilizadas pela Secretaria Municipal de Serviços Públicos (SMSPI), gera diariamente 4.350 toneladas de RCC, alcançando um montante de 130.500 toneladas por mês, cuja destinação total se dá no Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (GERESOL), administrado pela Prefeitura de Jundiaí ocupando uma área total de 450.000 m² localizada no Distrito Industrial e em destaque na Figura 9.

Figura 9 - RCC dispostos no GERESOL, em Jundiaí-SP



Fonte: Conceição (2015)

A Prefeitura Municipal de Jundiaí (2015) afirma que gestão é total da prefeitura. Existe uma empresa que é licenciada para fazer o gerenciamento desse resíduo respondendo à prefeitura. A secretaria centralizada é a de Secretaria Municipal de

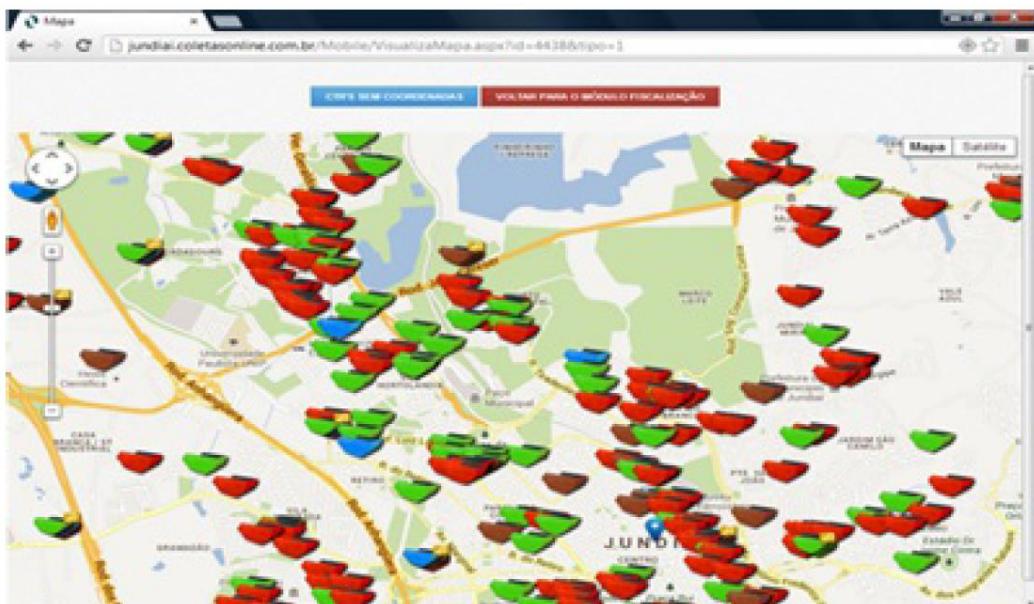
Serviços Públicos. O uso deste material é da Prefeitura, da Secretaria de Serviços Públicos, e da Secretaria de Obras e Departamento de Água e Esgoto.

Leite (2015), aponta que no município de Jundiaí, existe o programa Controle de Transporte de Resíduos (CTR), que tem como função monitorar o processo de descarte e beneficiamento de RCC. As caçambas são catalogadas de acordo com as classes dos resíduos determinadas pelo artigo 3º da Resolução do Conama nº 307, de 05 de julho de 2002. Com essa catalogação, o programa evita que materiais de diferentes classes sejam misturados e garante que sejam transportados às Áreas de Transbordo e Triagem (ATT).

As caçambas são cadastradas recebendo um número de identificação específico.

Quando o serviço caçambeiro é contratado gera-se o CTR, este marca o início do monitoramento e controle. O documento é preenchido com informações sobre o gerador, o transportador, as características do resíduo (classe, quantidade, descrição), disponibilizando instruções para a implementação da operação. A fiscalização conta com uma ferramenta fundamental composta de um sistema online de controle, o “*Jundiaí Coletas Online*”, que consiste na fiscalização georreferenciada das caçambas, via mapeamento fotográfico, e torna possível vigiar o descarte ilegal tanto em terrenos irregulares quanto nas próprias caçambas dispostas. Este sistema também identifica as caçambas que ainda precisam ser vistoriadas, as que ultrapassaram o prazo de disposição em obras, e as que não possuem cadastro junto à Secretaria Municipal de Serviços Públicos. Assim que os materiais são recebidos regularmente no GERESOL, é emitido um comprovante para o transportador e o cliente recebe o certificado via internet (LEITE, 2015).

Figura 10 - Sistema de monitoramento da coleta e transporte de RCC em Jundiaí-SP



Fonte: Secretaria Municipal de Serviços Públicos de Jundiaí (JUNDIAÍ, 2013) *apud* Conceição (2015)

Nesse sistema, as caçambas que realizam a coleta e o transporte de RCC no município são classificadas por cores, onde a caçamba de cor azul indica que o caçambeiro inseriu os dados no sistema após a contratação por parte de um gerador de resíduo. A cor verde significa que a caçamba, após o cadastro pelo caçambeiro foi verificada pelos fiscais de rua e encontra-se numa situação de regularidade frente ao tipo de resíduo disposto na caçamba e ao Cadastro de Transporte de Resíduo (CTR). Já a cor vermelha da caçamba representa uma irregularidade, ou seja, depois da vistoria pelos fiscais, o caçambeiro não apresentou o CTR. Outra irregularidade é a caçamba de cor marrom, onde é constatada pelos fiscais a disposição de resíduos perigosos ou outro tipo de resíduo que não o da construção civil (CONCEIÇÃO, 2015).

O processo de gerenciamento dos RCC em Jundiaí pode ser resumido nas seguintes etapas (LEITE, 2015):

- Coleta (“*Jundiaí Coletas Online*”);
- Transporte e pesagem (para GERESOL);
- Triagem;
- Britagem;
- Nova triagem;
- Peneiramento; e
- Reaproveitamento/reciclagem.

As Figura 11, Figura **12**, Figura **13**, Figura **14**, Figura **15**, Figura 16, Figura 17, e Figura 18 apresentam etapas do processo de gerenciamento dos RCC em Jundiaí.

Figura 11 - Pesagem do caminhão no pátio de entrada do GERESOL contendo os resíduos da construção civil no interior da caçamba



Fonte: Leite (2015)

Figura 12 - Avaliação qualitativa dos resíduos depositados no interior da caçamba



Fonte: Leite (2015)

Figura 13 - Transporte dos resíduos triados para o processo de britagem



Fonte: Leite (2015)

Figura 14 - Processo de britagem



Fonte: Leite (2015)

Figura 15 - Segunda triagem realizada durante o processo



Fonte: Leite (2015)

Figura 16 - Peneiramento granulométrico dos materiais



Fonte: Leite (2015)

Figura 17 - Deposição do material conhecido por Brita 3



Fonte: Leite (2015)

Figura 18 - Deposição dos materiais conhecidos por Brita 1 (à esquerda) e Areia (à direita)



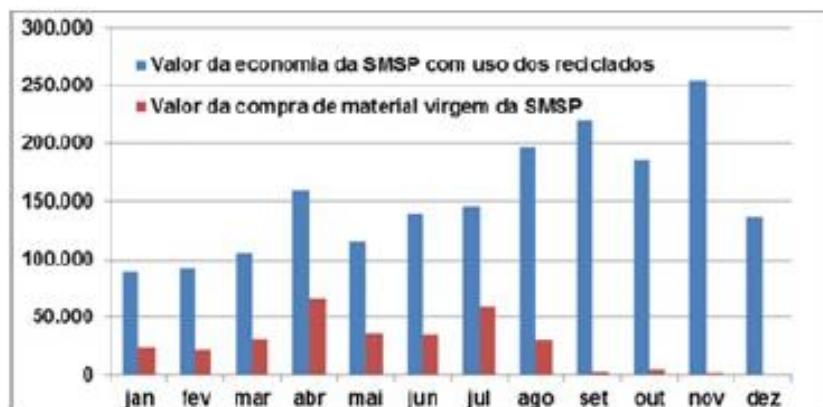
Fonte: Leite (2015)

Segundo com Leite (2015), os resultados mostram que a partir da implantação do sistema de gerenciamento, denominado “*Coletas online*”, a fiscalização de caçambas com auxílio de sistema de posicionamento global, implicou no aumento do número de caçambas recebidas pela municipalidade e, consequentemente a diminuição de pontos de descarte irregulares.

A

Figura 19 apresenta os dados sistematizados de eficiência econômica do GERESOL. De acordo com os dados apresentados, o programa recebeu, em 2013, 147.018,5 toneladas de resíduos da construção civil com um reaproveitamento (material reciclado) de 37%, resultando em uma economia de aproximadamente R\$2.000.000,00.

Figura 19 – Gráfico da economia e compra de materiais no ano de 2013 (R\$)



Fonte: Leite (2015)

Do total de material reciclado (RCC reciclado), ou seja 37% do montante bruto recebido, 90% deste material, beneficiado no GERESOL, foi utilizado pela municipalidade na manutenção de estradas vicinais e como sub-base de pavimentos, construção de calçadas, guias, sarjetas e materiais pré-moldados em geral, os demais 10% em obras de drenagem urbana (base e sub-base de elementos de drenagem urbana) (LEITE, 2015).

As Figura 20 e

Figura 21 apresentam exemplos de reciclagem dos materiais produzidos pelo GERESOL para construção de obras públicas, como bancos e em obras de pavimentação.

Figura 20 - Materiais reciclados utilizados em obras públicas – bancos



Fonte: Leite (2015)

Figura 21 - Materiais reciclados utilizados em obras públicas – pavimentação



Fonte: Leite (2015)

6. Conclusões

É inerente à Gestão Corretiva a existência de áreas de deposição irregular como "solução" para o descarte de pequenos volumes de RCC, e o esgotamento dos bota-foras em função da disposição incessante dos grandes volumes. Inevitáveis, também como consequência desse processo sempre emergencial, são os impactos significativos em todo o ambiente urbano.

Pode-se concluir que o modelo de gestão diferenciada dos resíduos da construção civil, adotada a partir de 2013 pelo município de Jundiaí, mostra-se eficiente tanto na ordem econômica quanto ambiental.

Conclui-se complementarmente, que a implantação do sistema de monitoramento, gerenciamento e o aprimoramento da fiscalização dos geradores, transportadores e receptores (ATTs) de RCC, reduziu de maneira significativa o número de operações clandestinas, assim como os pontos de descarte irregulares.

Ao analisar o caso do município de Jundiaí, tendo em vista aspectos que podem ser importantes para a garantia do “sucesso” de programas de gestão e gerenciamento de RCC, pode-se destacar os seguintes elementos:

- i. Necessidade de iniciativas pautadas pela atuação dos gestores públicos;

- ii. Centralização da gestão dos RCC pela Prefeitura Municipal;
- iii. Articulação entre os diferentes atores sociais que atuem no gerenciamento dos RCC;
- iv. Incentivo à pesquisa e convênios com instituições de ensino de diferentes níveis;
- v. Necessidade de programas estruturados de educação ambiental, que visem a sensibilização da população.

Em diálogo ao exposto por Conceição (2015), conclui-se que o município de Jundiaí vem adotando algumas medidas que podem ser consideradas iniciativas positivas quanto à gestão sustentável e integrada de RCC, transformando-se num modelo atual e futuro a ser seguido por outros municípios do Brasil, principalmente num cenário de curto prazo mediante as exigências estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

7. Anexo único

From: Jeniffer Motta <jmotta@jundiai.sp.gov.br>

Date: 2015-12-16 8:41 GMT-02:00

Subject: Re: Geresol - Jundiaí

To: Rodrigo Paiva <rladeirapaiva@gmail.com>

Bom Dia Rodrigo,

Desculpe pela demora, estou com problemas de computador no trabalho.

Então, essas análises gravimétricas não temos disponível para conseguirmos fornecer e temos um pequeno manual que é fornecido aos municíipes de Jundiaí sobre o sistema de Coletas On-line que mostra o basicamente a cobrança do descarte de entulhos em caçamba que já contempla um dos pontos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Em 15 de dezembro de 2015 13:54, Rodrigo Paiva <rladeirapaiva@gmail.com> escreveu:

Olá Jennifer, tudo bem?

Muito obrigado pela ajuda no meu projeto de TCC.

Por a caso você tem algum material mais completo com as análises gravimétricas? e com outras informações sobre os RCC no municio de Jundiaí.

Algum manual, algo que me dê maior embasamento

Obrigado

Boas Festas

2015-12-09 17:01 GMT-02:00 Rodrigo Paiva <rladeirapaiva@gmail.com>:

Olá Jeniffer, muito obrigado por me responder as questões.

Gostaria de saber se poderia ter acesso a análise gravimétrica dos RCC?

Mantemos contato, muito obrigado.

Att.

2015-12-08 16:12 GMT-02:00 Jeniffer Motta <jmotta@jundiai.sp.gov.br>:

Boa Tarde Rodrigo,

Respondendo suas questões:

- Quantidade gerada de RCC no município. Quantidade que é aproveitada a partir da reciclagem do Geresol.

Quais usos?

R: Quantidade gerada é de 17 mil toneladas/ mês.

R: Tínhamos um aproveitamento de 60% desse material processado, porém, com um novo contrato em vigência passaremos a ter um aproveitamento de 90%.

R: O uso deste material é da prefeitura, da secretaria de serviços públicos, secretaria de obras e DAE.

- Se existe análise gravimétrica dos RCC de acordo com as Classes.

R: Existe a análise gravimétrica para classificação do material que é produzido aqui no Geresol.

- Quais tipos de materiais são mais recebidos.

R: Todos os resíduos classificados como resíduos da construção civil, porém, os que compõe os resíduos de demolição e de construção chegam com mais frequência.

- Gestão é total da prefeitura? Qual secretaria centraliza?

R: A gestão é total da prefeitura. A empresa que é licenciada para fazer o gerenciamento desse resíduo responde á prefeitura.

R: A secretaria centralizada é a de serviços públicos.

Att.,

Jeniffer

Em 8 de dezembro de 2015 13:59, Rodrigo Paiva <rladeirapaiva@gmail.com> escreveu:

Boa tarde Jennifer, tudo certo?

Você tem algum novidade em relação ao contato com o Diretor sobre minhas dúvidas para o meu TCC?

Muito obrigado desde já, tenha uma ótima tarde

Rodrigo

2015-12-04 14:23 GMT-02:00 Rodrigo Paiva <rladeirapaiva@gmail.com>:

Ok Jennifer, fico no aguardo de maiores informações.

Muito obrigado e ótimo final de semana

Att

2015-12-04 14:20 GMT-02:00 Jeniffer Motta <jmotta@jundiai.sp.gov.br>:

Rodrigo, irei enviar todo esse conteúdo ao Diretor mas, de te adianto que hoje como ele está realizando um trabalho fora do Geresol, não terei como te dar uma resposta.

Creio, que na segunda-feira já te posicione sobre seu e-mail.

Att.,

Jeniffer

Em 4 de dezembro de 2015 13:09, Rodrigo Paiva <rladeirapaiva@gmail.com> escreveu:

Olá Jeniffer, tudo bem? Então, prioritariamente, gostaria de saber se pode me enviar alguns materiais sobre o Geresol, além de se possível responder essas questões abaixo. É possível que apareçam mais, por isso te pergunto como será o fim de ano de vocês e quando voltam a trabalhar em janeiro?

- Quantidade gerada de RCC no município. Quantidade que é aproveitada a partir da reciclagem do Geresol.

Quais usos?

- Se existe análise gravimétrica dos RCC de acordo com as Classes.

- Quais tipos de materiais são mais recebidos

- Gestão é total da prefeitura? Qual secretaria centraliza?

Muito obrigado desde já pela solicitude.

Att.,

Rodrigo

2015-12-04 7:45 GMT-02:00 Jeniffer Motta <jmotta@jundiai.sp.gov.br>:

Bom Dia Rodrigo,

Pode me passar esse e-mail com suas dúvidas que envio para o Diretor e verificamos no que podemos te auxiliar.

Obrigada!

Em 3 de dezembro de 2015 16:20, Rodrigo Paiva <rladeirapaiva@gmail.com> escreveu:

Ola Jeniffer, obrigado pelo contato.

Então, faço Engenharia Ambiental na USP, e eu estou fazendo meu trabalho de graduação sobre " o gerenciamento de resíduos de construção civil e demolição, e escolhi um caso de estudo . No caso, a cidade de Jundiaí que tem um caso muito bem sucedido.

Então, eu vou precisar de algumas informações sobre disposição, quantidade, enfim...

Vou fazer um e-mail com todas minhas dúvidas, e te envio, pode ser? Acho que fica mais fácil pra você se organizar e ver em que pode me ajudar.

Muito obrigado pela atenção

Rodrigo

2015-12-02 15:14 GMT-02:00 Jeniffer Motta <jmotta@jundiai.sp.gov.br>:

Boa Tarde Rodrigo,

Recebemos seu e-mail para maiores esclarecimentos sobre o resíduo da construção civil que se referente ao seu trabalho do curso de engenharia ambiental.

Sou assistente do diretor aqui do Geresol. Gostaria de saber em que podemos ajudá-lo.

Att,

Jeniffer Motta.

8. Referências

- AZEVEDO, A. M. G.; & AMORIM, E. F. **Estudo de modelagem estatística aplicada a quantificação de resíduos de construção e demolição (RCD) para uso em obras viárias.** IX CONGIC. 2013
- BARBOSA, PRISCILA PASTI; SILVA, T.L. da; GALASSI C.; LUZ S. ;ANGELIS NETO, G. de; **Análise dos impactos ambientais da produção de blocos cerâmicos.** III SIMPGEU – Simpósio de Pós Graduação em Engenharia Urbana. 2012.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama no 307, de 5 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.
- _____. **Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 ago. 2010a.
- _____. **Decreto nº 7.404/2010, de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial de União, Brasília, 23 dez. 2010b.
- CARNEIRO, F.P. **Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana, Gerenciamento e Planejamento do Uso de Água e Resíduos) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa - PB, 2005.
- CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Disponível em <http://www.cbic.org.br/>. Acesso em 04/12/2015

CONCEIÇÃO, A. L. Iniciativas de Ensino e Pesquisa em Gestão de Resíduos em Jundiaí-SP, Brasil *In Gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos – transferencia de experiência entre a Alemanha e o Brasil.* Technische Universität Braunschweig. Braunschweig - Alemanha. 2015

CIOCCHI, L. Reciclagem de Concreto. Associação dos Engenheiros Civis do Estado do Pará. 2003. Disponível em:
<http://www.engepara.com.br/artigos/art20031006/art20031006.asp>.

FERNANDES, D; RIBEIRO, V. A questão habitacional no Brasil: da criação do BNH ao programa Minha Casa Minha Vida. Anais: Encontros Nacionais da ANPUR, Rio de Janeiro. 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. São Paulo – Jundiaí. 2014. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/233WM>>. Acesso em: 04 maio 2014.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil. Relatório de Pesquisa. 2012

JUNDIAÍ. Lei nº. 7.186, de 03 de novembro de 2008. Institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e dá providências correlatas. 2008

KARPINSK, L. A. et al. Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

LEITE, A. Resíduos de Construção Civil – Sistema de Gerenciamento Integrado no Município de Jundiaí-SP, Brasil *In Gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos – transferencia de experiência entre a Alemanha e o Brasil.* Technische Universität Braunschweig. Braunschweig - Alemanha. 2015

MARTINS, F. G. Gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil em obras de grande porte – estudo de caso. São Carlos. 2012

MENDES, et al. (2004). Parâmetros de uma pista experimental executada com entulho reciclado. In: REUNIÃO ANUAL DE PAVIMENTAÇÃO, 35a. RAPv. CD-ROM. Rio de Janeiro.

MELO, R. A.; VÉRAS, L. M.; SILVA, P. G. Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados pela construção civil em João Pessoa. I Simpósio Nordestino de Saneamento Ambiental. 2006.

PINTO, T.P. Reciclagem de resíduos da construção urbana no Brasil. Situação atual. In: RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS COMOMATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (Workshop), São Paulo. Anais. São Paulo, EPUSP/ANTAC, p.156-170. 1997

PINTO, T.P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. Tese de Doutorado. São Paulo, SP. Universidade de São Paulo, 218 p. 1999.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Brasília: CEF, 2005. v. 1. 196 p. (Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios, v. 1).

PORTAL DE NOTÍCIAS G1, 2016. Disponível em
<http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,,MUL1268859-5605,00-GAROTO+DE+ANOS+MORRE+APOS+LEVAR+TIRO+EM+TENTATIVA+DE+ASSALTO.html>. Acesso em 09/01/16

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. 2015 Disponível em:
<http://www.jundiai.sp.gov.br/servicos-publicos/limpeza-publica/residuos-industriais/entulho/>. Acesso em 04/12/2015

SHINGO, S. A study of Toyota production system from an industrial engineering viewpoint. Tóquio: Japan Management Association, 1981.