



# XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Avanços no desempenho das construções – pesquisa, inovação e capacitação profissional

12, 13 E 14 DE NOVEMBRO DE 2014 | MACEIÓ | AL

## AMBIENTE CONSTRUIDO X MEIO AMBIENTE - ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM CANTEIROS

**GROBÉRIO, Livia (1); REMBISKI, Fabrícia Delfino (2)**

(1) Multivix Vitória, liviagrob@hotmail.com (2) Multivix Vitória, frembiski@gmail.com

### RESUMO

O gerenciamento dos resíduos da construção é indispensável para a qualidade da gestão ambiental nos centros urbanos. Desse modo as Resoluções do CONAMA nº 307 e nº 448 recomendam a elaboração e a implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, em todos os empreendimentos e atividades passíveis ou não de licenciamento ambiental. Mesmo assim, grande parte das construtoras brasileiras não desenvolve as medidas previstas nesse plano. Diante disso, esse trabalho analisa as práticas dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil desenvolvidas em três construtoras, visando elaborar recomendações para a melhoria do atual sistema de gerenciamento. A metodologia compreendeu a pesquisa bibliográfica, que embasou o referencial teórico, a entrevista estruturada e a análise dos resultados. Na primeira etapa foram analisados cinco manuais de gerenciamento de resíduos da construção de diferentes Estados brasileiros. Posteriormente, foram selecionadas três construtoras da Região Metropolitana da Grande Vitória para pesquisa de campo em canteiros de edificações residenciais verticais. Os instrumentos usados na pesquisa foram questionário, diário de visita, registro fotográfico e análise do lay out dos canteiros. Como contribuição, a partir da análise dos manuais de gerenciamento e dos questionários, esse trabalho apresenta uma lista de recomendações para melhoria das atuais práticas de gerenciamento, bem como para o desenvolvimento de novos planos de gerenciamento de resíduos da construção civil abrangendo as seguintes áreas: mudança de cultura organizacional, geração, caracterização, triagem, acondicionamento, transporte, reciclagem e destinação final.

**Palavras-chave:** Canteiro de obra; Resíduos da construção civil; Gerenciamento; Recomendações.

### ABSTRACT

*The management of construction waste is essential to the quality of environmental in the cities. The CONAMA's Resolutions 307 and 448 recommended the development and implementation of Waste Management Plans Construction in all projects and activities subject to environmental licensing or not. Even so, most Brazilian construction companies do not develop the measures described in this plan. Therefore, this paper analyzes the practices of Waste Management Plans for Construction developed in three construction companies, aiming to draw up recommendations for improving the current management system. The methodology included literature review that guided the theoretical framework, structured interviews and the results' analysis. In the first stage five manuals of construction waste management from different Brazilian states were analyzed. Subsequently, three builders in the Vitória's metropolitan area were selected for field research on vertical residential buildings' construction sites. The instruments used in the research were questionnaire, visit's diary, photographic record and analysis of the lay out of the sites. As a contribution of the analysis of management manuals and questionnaires, this paper presents a list of guidelines for improving current management practices as well as for the development of new construction waste management plans covering the following areas: change in organizational culture, generation, characterization, sorting, packing, transportation, recycling and disposal.*

**Keywords:** Construction Site, Construction waste; Management; Guidelines.

## 1 INTRODUÇÃO

As cidades e seu metabolismo são os grandes responsáveis pelo consumo de matérias-primas não renováveis, água e energia (ROGERS; GUMUCHDJIAN, 2001). Dessa forma, em um futuro próximo, continuarão a produzir impactos sobre o meio natural. Muitos destes impactos são gerados pelo setor da construção civil, que, segundo o *Worldwatch Institute* (2013), responde por 40% do consumo mundial de energia e por 16% do consumo de água, além de gerar uma grande quantidade de resíduos sólidos.

Diante do crescimento econômico do Brasil e, conseqüentemente, do setor da construção civil, a geração de resíduos e a escassez de recursos naturais têm sido um problema nos últimos anos, levando os atores envolvidos (governo, construtoras e pesquisadores) à busca de alternativas para o crescimento sustentável do setor. Nesse contexto, o gerenciamento dos resíduos sólidos de construção de grandes e pequenos geradores é indispensável para a qualidade ambiental nos centros urbanos, visto que, se realizado de forma adequada, pode reduzir impactos sociais, econômicos e ambientais.

Na última década, verifica-se um avanço na busca da minimização dos impactos causados pelos resíduos gerados em canteiros de obras. De acordo com Miranda; Ângulo e Careli (2009), cerca de 1% das empresas nacionais possuem Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), sendo esse percentual composto, principalmente, por construtoras de médio e grande porte.

Todavia, no Estado do Espírito Santo ainda há resistência à adoção de práticas de gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC) em algumas construtoras. Por isso, faz-se necessário incentivar inovações em processos construtivos e materiais que minimizem a geração de RCC em canteiros, bem como a elaboração e a implantação de planos de gerenciamento de resíduos em conformidade com as Resoluções do CONAMA nº 307 e 448 (BRASIL, 2002, 2004).

Diante disso, esse trabalho objetiva analisar as práticas de gerenciamento de resíduos de construção civil em três construtoras da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), visando elaborar recomendações para a melhoria do atual sistema de gerenciamento das construtoras, como também subsidiar o desenvolvimento de novos planos de gerenciamento de resíduos da construção civil.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Resolução CONAMA nº 448 (BRASIL, 2012, p.1) estabelece, no artigo 4º, que “Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

Os RCC são classificados quanto à origem, como aqueles provenientes da construção, da reforma, do reparo e da demolição de obras de construção civil, incluindo a movimentação de solo (BRASIL, 2002). A classificação dos RCC, da Resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) com alterações pela Resolução CONAMA nº 431 (BRASIL, 2011), e suas respectivas destinações, com algumas alterações pela Resolução CONAMA nº 448 (BRASIL, 2012), podem ser observadas no Quadro 1.

A geração de resíduos em canteiros de obras pode ser influenciada, de acordo com Jaillon; Poon; Chiang (2009), por técnica construtiva, disponibilidade de área para triagem e reciclagem no canteiro, nível de formação e de educação dos funcionários. Por outro lado, Yahya; Boussabaine (2006) associam a geração de RCC à política de gerenciamento adotada pelas construtoras.

**Quadro 1: Classificação dos resíduos da construção civil**

Classe	Tipos	Destinação
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados. Exemplos: componentes cerâmicos, argamassas, concreto, solos, entre outros.	Reutilização, reciclagem na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de RCC, de modo a permitir a sua utilização futura.
B	Resíduos recicláveis para outras destinações. Exemplos: Gesso; plástico; papel; metal; vidro; madeira, entre outros.	Reutilização, reciclagem ou encaminhamento a áreas de armazenamento temporário, de modo a permitir a sua utilização futura.
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem. Exemplos: Lixas, mantas asfálticas, entre outros.	Armazenamento, transporte e destinação final conforme normas técnicas específicas.
D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção ou contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de instalações. Exemplos: tintas, solventes e óleos; resíduos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.	Armazenamento, transporte, reutilização e destinação final conforme normas técnicas específicas.

Fonte: Adaptado de Brasil (2002, 2011, 2012)

O controle da geração de resíduos, segundo Gonzáles; Ramires (2005) contempla a gestão adequada no canteiro e a mudança da tecnologia construtiva, em busca da redução de perdas durante a construção e a reciclagem de resíduos. Além dessas, Sternieri; Pimentel; Lintz (2008) recomendam a organização do canteiro de obras e a localização estratégica do almoxarifado, em relação aos principais fluxos de materiais. Por sua vez, Marcondes; Cardoso (2005) e Tam; Tam, (2006) recomendam a elaboração do PGRCC em função das tecnologias construtivas e da organização dos canteiros.

Existem construtoras que possuem o PGRCC, devido às obrigações contratuais e aos requisitos da legislação, para aprovação de empreendimentos. Todavia, grande parte desses projetos não é implantada (ROSA; HOCHHEIM, 2006, MIRANDA; ANGULO; CARELI, 2009). Nesse caso, Tam (2008) e Begum *et al.* (2009) concordam que cabe ao governo desenvolver ações para incentivar as construtoras no gerenciamento de RCC.

### 3 MÉTODO

A pesquisa realizada pode ser classificada como descritiva, visto que usa técnicas padronizadas de coletas de dados para descrever as características de determinada população. A pesquisa bibliográfica embasou a elaboração do referencial teórico, a entrevista estruturada e a análise dos resultados. Na pesquisa de campo, para coleta de dados nos canteiros de obra, foram utilizados os seguintes instrumentos: entrevista estruturada, diário de visita, registro fotográfico e análise do *lay out* dos canteiros.

Na primeira etapa, foram analisados cinco manuais de gerenciamento de resíduos da construção de diferentes Estados brasileiros. O questionário foi adaptado a partir dos manuais e do modelo de Rembiski (2011) (Quadro 02). As entrevistas foram realizadas junto aos funcionários responsáveis pelo gerenciamento de RCC nos canteiros, entre outubro e novembro de 2013. Nesse artigo serão apresentados apenas os resultados referentes à pesquisa de campo e à análise das entrevistas.

## Quadro 2 - Agrupamentos do questionário utilizado para análise do canteiro

Agrupamento	Tema	Nº de questões
Agrupamento 1	Identificação da empresa	4
Agrupamento 2	Identificação do entrevistado	4
Agrupamento 3	Legislação	2
Agrupamento 4	Gerenciamento	7
Agrupamento 5	Geração	6
Agrupamento 6	Caracterização	1
Agrupamento 7	Triagem	1
Agrupamento 8	Acondicionamento temporário	2
Agrupamento 9	Transporte	3
Agrupamento 10	Reciclagem no canteiro de obras	4
Agrupamento 11	Destinação final	1

Fonte: Adaptado de Rembiski (2011)

### 3.1 Critérios para seleção das construtoras

Os critérios utilizados para a seleção das construtoras foram obras de edificações verticais residenciais com padrão de habitação popular, localizadas em municípios da RMGV. A partir de contatos com alguns engenheiros civis, foram selecionadas três construtoras de diferentes municípios para participação no estudo. Em seguida foram visitados três canteiros de obras, nomeados de Canteiro de obras A, Canteiro de obras B e Canteiro de obras C (Co A, Co B e Co C) e os funcionários entrevistados denominados de E1, E2 e E3.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 Caracterização das construtoras

As três construtoras analisadas possuem mais de dez anos de mercado e certificações diversificadas, sendo que sua caracterização está apresentada no Quadro 03.

### Quadro 3 – Caracterização das construtoras da pesquisa

Construtora	Nº funcionários / Porte	Tempo de mercado	Atuação	Certificação
A	Mais de 500/ Grande	35 anos	Construção e Incorporação	ISO 9000 e PBQP-H
B	44 / Pequeno	10 anos		
C	320 / Médio	34 anos	Construção	ISO 9000

Fonte: Arquivo pessoal

### 4.2 Caracterização dos entrevistados

Os entrevistados possuem entre 3 e 5 anos de experiência no setor da construção civil. Apenas na Construtora A, a entrevista foi concedida pelo engenheiro responsável pela

obra. Nas demais, foram designados técnicos em segurança do trabalho ou em construção civil para realização da entrevista, que ocorreu na sala técnica.

### 4.3 Caracterização dos canteiros de obra

Em todas as construtoras visitou-se apenas uma torre em construção, devido ao tamanho dos canteiros, às fases de obra de cada torre e à disponibilidade de tempo dos entrevistados. O Quadro 4 apresenta resumidamente as características dos canteiros.

**Quadro 4 – Caracterização dos canteiros de obra da pesquisa**

Canteiro	Área do terreno	Fase da Obra	Nº Torres	Unidades	Área / Nº Quartos
A	12.540 m <sup>2</sup>	Alvenaria	6 torres com 5 pavimentos	300	38 a 47m <sup>2</sup> (1 ou 2 quartos)
B	9.925 m <sup>2</sup>	Revestimento	3 torres com 7 pavimentos e 2 torres com 8 pavimentos	296	43 a 53m <sup>2</sup> (2 ou 3 quartos)
C	12.500 m <sup>2</sup>	Revestimento	4 torres de 12 pavimentos	384	54,9 a 69,3m <sup>2</sup> (2 ou 3 quartos)

Fonte: Arquivo pessoal

Os entrevistados afirmaram que as ações relativas ao gerenciamento dos resíduos gerados nos canteiros são implementadas pelos técnicos em segurança do trabalho. Apenas na Construtora C, o técnico em construção civil trabalha em parceria com o técnico em segurança do trabalho. Nenhuma das construtoras da pesquisa possui profissional com formação na área ambiental em sua equipe.

Dois dos entrevistados afirmaram conhecer a resolução do CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002). Todavia, percebe-se que a resolução não é praticada em nenhuma das obras, pois as construtoras realizam parcialmente o gerenciamento dos resíduos devido às exigências das certificações. Constata-se isso, por exemplo, na falta de identificação adequada das caçambas e baias para resíduos (Figuras 1 e 2), que pode ocasionar a mistura entre diferentes classes.

**Figura 1 – Baias de descarte no Co B**



Fonte: Arquivo pessoal

**Figura 2 – Descarte de madeira no Co A**



Fonte: Arquivo pessoal

Verificou-se, ainda, o baixo aproveitamento da área livre dos canteiros para armazenamento temporário dos resíduos, apesar de todos os terrenos serem grandes. Os canteiros A e B (Figura 3) não possuíam locais adequados para o armazenamento de RCC. Soma-se a isso a falta de rotinas para transporte interno de RCC, aumentando

assim o tempo dessa tarefa. Apenas o canteiro de obras C possui baias em áreas cobertas para destinação de RCC (Figura 04), evitando o acúmulo de água de chuva.

**Figura 3 – Área do Co B**



Fonte: Arquivo pessoal

**Figura 4 – Baias cobertas do Co C**



Fonte: Arquivo pessoal

A análise gráfica do *lay out* dos canteiros indicou que todos possuíam as baias ou caçambas para armazenamento temporário dos resíduos, situadas próximas à entrada. No entanto, devido à grande quantidade de torres, à distância entre as torres, ao tamanho dos terrenos e ao volume de resíduos produzidos nos canteiros de obras analisados, seria adequada a construção de um conjunto de baias por torre. Essa medida reduziria o tempo de transporte entre a fonte geradora e o armazenamento temporário, bem como facilitaria a elaboração dos índices de sustentabilidade para o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC).

Quanto à reciclagem e à reutilização no canteiro de obras, as três construtoras reutilizam os materiais na própria obra (regularização de nível ou base para pavimentação) ou vendem para sucateiros e catadores de materiais recicláveis. Apenas a construtora A e C possuem equipamento de reciclagem, porém não são utilizados em todas as obras da empresa. O Co B reutiliza o paracisco (Figura 5), enquanto que o Co A reutiliza pedaços de canos de PVC (Figura 6) para deposição de copos plásticos (novos / usados).

**Figura 5 - Paracisco reutilizado no Co B**



Fonte: Arquivo pessoal

**Figura 6 – PVC reutilizado no Co A**



Fonte: Arquivo pessoal

Os entrevistados confirmaram as vantagens apontadas pelos manuais quanto ao gerenciamento, como a conscientização dos colaboradores, a limpeza e a organização no canteiro e o reaproveitamento dos materiais na obra. As construtoras analisadas acreditam que estão fazendo adequadamente o gerenciamento e afirmaram que não são necessárias novas ações para melhoria das rotinas de gerenciamento.

Conclui-se que, se as construtoras analisadas realizassem o gerenciamento dos RCC de acordo com a resolução do CONAMA n° 307 (BRASIL, 2002), voltada para o desenvolvimento sustentável, e não apenas para o cumprimento das exigências das certificações, a organização dos canteiros seria diferente. A implantação do PGRCC possibilitaria as construtoras à redução das perdas de materiais, o aumento do reaproveitamento de resíduos, a redução da mistura ente diferentes classes, entre outras melhorias no processo construtivo das edificações e de gestão dos canteiros.

## **5 RECOMENDAÇÕES PARA MELHORIA DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DAS CONSTRUTORAS ANALISADAS**

A partir dos resultados da análise dos canteiros, propõe-se uma lista de recomendações (Quadro 05) para a melhoria do atual sistema de gerenciamento das construtoras, bem como para subsidiar o desenvolvimento de novos planos de gerenciamento de resíduos da construção civil por outras construtoras. A lista proposta contempla as seguintes áreas: mudança de cultura organizacional, geração, caracterização, triagem, acondicionamento, transporte, reciclagem e destinação final. A lista de recomendações busca confirmar a importância da parceria e do comprometimento entre os funcionários, os empreiteiros e a direção da empresa, visando ao adequado gerenciamento de RCC nos canteiros.

### **Quadro 5 - Recomendações para planos de gerenciamento de resíduos (continua)**

<b>Mudança de cultura organizacional</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contratar profissional da área ambiental ou designar um funcionário específico para o gerenciamento de RCC em cada canteiro de obra.</li> <li>▪ Implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme previsto.</li> <li>▪ Promover o envolvimento e o treinamento contínuo dos funcionários, sobre o gerenciamento de RCC no canteiro de obras, durante a construção da edificação.</li> <li>▪ Divulgar a resolução CONAMA n° 307 e suas alterações para todos os funcionários.</li> </ul>
<b>Geração</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conscientizar o corpo técnico sobre a redução dos resíduos gerados no canteiro.</li> <li>▪ Armazenar os materiais próximos à área de trabalho e de preferência em espaços cobertos</li> </ul>
<b>Caracterização</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Treinar todos os funcionários para a caracterização dos resíduos conforme a resolução CONAMA n° 307 e suas alterações;</li> <li>▪ Listar os tipos de resíduos gerados em cada fase da obra, quantificando-os para elaborar os índices de sustentabilidade do SIAC.</li> </ul>
<b>Triagem</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Treinar todos os funcionários para a triagem dos resíduos conforme a resolução CONAMA n° 307 e suas alterações.</li> <li>▪ Separar os resíduos na fonte de geração e não no local de armazenamento temporário.</li> </ul>

Fonte: Arquivo pessoal

## Quadro 5 - Recomendações para planos de gerenciamento de resíduos (conclusão)

<b>Acondicionamento</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Treinar todos os funcionários para o acondicionamento dos resíduos conforme a resolução CONAMA n° 307 e suas alterações.</li><li>▪ Identificar as baias e as caçambas conforme a classificação das resoluções do CONAMA.</li><li>▪ Acondicionar os resíduos em locais cobertos e secos.</li><li>▪ Colocar dispositivos para armazenamento temporário de resíduos nos pavimentos.</li></ul>
<b>Transporte</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Estabelecer a logística de transporte interno e externo, para evitar o acúmulo de resíduos nos pavimentos e nos locais para acondicionamento temporário (pavimento térreo).</li></ul>
<b>Reciclagem no canteiro</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Visitar outras empresas que realizam a reciclagem em canteiro de obras.</li><li>▪ Investir em equipamentos de pequeno porte para a reciclagem de RCC (resíduos classe A).</li><li>▪ Verificar na fase de planejamento, a viabilidade técnica e econômica para o uso de materiais recicláveis no canteiro de obras.</li></ul>
<b>Destinação Final</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Buscar fornecedores com logística reversa de embalagens de materiais de construção.</li><li>▪ Estabelecer parcerias com instituições para doação de resíduos classe B das obras.</li><li>▪ Destinar para o aterro apenas os resíduos que não conseguirem ser reaproveitados na obra.</li><li>▪ Destinar os resíduos para aterros licenciados pelos órgãos ambientais.</li></ul>

Fonte: Arquivo pessoal

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria da construção civil é considerada a principal geradora de resíduos sólidos da sociedade, além de consumir grandes quantidades de recursos naturais não renováveis, causando impacto ao meio ambiente. Em contrapartida, o setor é muito importante para a economia brasileira, pois colabora com a geração de emprego e renda, como também com o desenvolvimento das cidades.

Visando reduzir os impactos causados pelos resíduos de construção civil, a Resolução CONAMA n° 307 apresentou uma metodologia de gerenciamento de resíduos que contempla a geração, a caracterização, a triagem, o acondicionamento, o transporte e a destinação final. Tal metodologia subsidia a elaboração dos PGRCC, que priorizam a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos gerados em canteiros de obra.

No entanto, verifica-se, na realidade, que os PGRCC ainda não são integralmente praticados. Isso pode ser observado devido à falta conscientização das construtoras que implantam os PGRCC, buscando benefícios econômicos ou cumprindo exigências de certificações. A partir da implantação do PGRCC as construtoras deveriam almejar colaborar para o desenvolvimento sustentável do setor.

Apesar de as construtoras analisadas demonstrarem algumas iniciativas, em relação ao reaproveitamento de resíduos classe A, para regularização de nível e base para pavimentação, bem como a comercialização/doação de resíduos Classe B essas ações

poderiam ser ampliadas devido ao volume de resíduos gerados.

Por fim, conclui-se que, diante das mudanças no atual cenário, quanto ao gerenciamento de RCC nos canteiros de obras, faz-se necessária uma atuação mais forte por parte do Governo, criando uma legislação específica e aumentando a fiscalização das construtoras pelas Prefeituras e criando incentivos fiscais para obras com boas práticas em gerenciamento de RCC. Todavia, para que as recomendações, propostas nesse trabalho, obtenham êxito é necessária à conscientização ambiental dos agentes intervenientes no processo de gerenciamento de resíduos (gerador, transportador, receptor).

## REFERÊNCIAS

- BEGUM, R.A.; SIWAR, C.; PEREIRA, J.J.; JAAFAR, A.H. Attitude and behavioral factors in waste management in the construction industry of Malaysia. **Resources, Conservation and Recycling**, v.53, n.6, p.321-328, abr. 2009.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002**. 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso em: abril 2013.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução n. 431, de 24 de maio de 2011**. 2011. Altera o art. 3º da Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, estabelecendo nova classificação para o gesso. Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso em: abril 2013.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 448, de 19 de janeiro de 2012**. Altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 e revoga os artigos 7º, 12 e 13 da resolução nº. 307 / 2002 do CONAMA. Brasília-DF. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/ port/conama>>. Acesso em: abril 2013.
- GONZALES, M.A.S.; RAMIRES, M.V.V. Análise de gestão dos resíduos gerados dentro dos canteiros de obras. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 4, 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, UFRGS, 2005.
- JAILLON, L.; POON, C.S.; CHIANG, Y.H. Quantifying the waste reduction potential of using prefabrication in building construction in Hong Kong. **Waste Management**, v.29, n.1, p. 309-320, jan. 2009
- MARCONDES, F.C.S.; CARDOSO, F.F. Gerenciamento de resíduos de construção e demolição: a experiência de construtoras Paulistas. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 4, ENCONTRO LATINO AMERICANO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 1, 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2005.
- MIRANDA, L.F. R; ANGULO, S.C.; CARELI, E.D. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.9, p.55-71. jan./mar.2009.
- REMBISKI, F.D. **Análise multimétodo de percepções de agentes intervenientes na pesquisa e no gerenciamento de agregados reciclados de resíduos da construção civil**. 2011. 256 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011.
- ROGERS, R.; GUMUCHDJIAN, P. 2001. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Gustavo Gili.
- ROSA, M.P. da; HOCHHEIM, N. Viabilidade econômico-financeira e benefícios ambientais da implantação de uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil produzidos em

- Florianópolis-SC. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11, 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 2006.
- STERNIERI, L.C.; PIMENTEL, L.L.; LINTZ, R.C.C. Análise dos benefícios gerados pela implantação de modelo de gestão de resíduos em canteiros de obras de construção civil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 50, Salvador, 2008. **Anais...** São Paulo: IBRACON, 2008.
- TAM; V.W.Y.; TAM, C.M. A review on the viable technology for construction waste recycling. **Resources, Conservation and Recycling**, 47, n.3, p.209–221, jun. 2006.
- TAM, V.W.Y. On the effectiveness in implementing a waste-management-plan method in construction. **Waste Management**, v. 28, n.6, p.1072–1080, 2008.
- WORLDWATCH institute. Disponível em: <<http://www.worldwatch.org/>>. Acesso em: 20 julho 2013.
- YAHYA, K.; BOUSSABAIN, A.H. Eco-costing of construction waste. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v.17, n.1, p. 6-19, 2006.