

Resíduos da Construção Civil do Município de Porto Velho/RO: da Origem à Disposição Final

PIMENTA, Márcia Cristina Faleiros

SCHRODER, Nádia Teresinha

Resumo

A construção civil é uma das atividades econômicas que mais produzem material de descarte, resultando no problema de como tratar e qual o destino a ser dado a esses materiais, incluindo a sua disposição final. A maioria das cidades brasileiras, descartam estes resíduos de forma inadequada e em locais inapropriados. Esta pesquisa buscou analisar a atual situação dos Resíduos da Construção Civil - RCC na cidade de Porto Velho/RO, através da identificação dos resíduos gerados na construção civil, pelo processo de amostragem, por zonas, das obras caracterizadas como construções novas, investigando-se o caminho percorrido por tais resíduos até a sua disposição final. A Resolução CONAMA nº 307/02 foi o critério adotado para avaliar a adequação da gestão do descarte do RCC, já que ela estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento destes resíduos. A amostra da pesquisa foi definida em 10% das obras em andamento até o mês de março de 2010 em cada zona da cidade. As obras por zona foram agrupadas em intervalos de área construída, o que permitiu verificar a frequência de resíduos recicláveis, não recicláveis e rejeitos. A pesquisa envolveu visita *in loco* aos pontos de descarte e a estimativa da geração de RCC. Constatou-se que, quanto a ocorrência dos resíduos, os de classe B são mais frequentes e embora passíveis de serem submetidos ao processo de reuso e reciclagem, são simplesmente descartados, muitas vezes em áreas irregulares. Quanto ao volume de resíduos da construção civil recolhido pelas seis empresas responsáveis pela coleta, foi verificada uma quantidade em torno de 3.504 m³/mês. O diagnóstico dos RCC produzidos na cidade revelou a necessidade de um plano de manejo de resíduos, da origem até sua disposição final, tendo em vista que, o descarte é realizado através de despejo direto no lixão municipal e utilização no preparo do aterramento de terrenos e ruas.

Abstract

Civil construction is one of the economic activities that generates the most expensive amounts of residues, resulting in concerns over the treatments and destination, including the final disposal. The majority of the Brazilian cities disregards such residues on inappropriate ways and locations. This research aims to evaluate the present situation of the construction waste in Porto Velho/RO, through the identification of the residue generated in the civil construction, by means of sampling process, by city zones, the constructions characterized as new buildings, investigating the paths of such residue to the final disposal. The CONAMA Resolution nº 307/2002 (Brazilian Standard Regulation Law), was chosen in this work in order to evaluate the adequacy of construction waste management, since it establishes standards and procedures to handle with these residues. The research sample was defined over 10% of the buildings, according to the city zone, were clustered in ranges of built area in order to allow the verification of the

appearance frequency of recyclable and not recyclable residues, and rejected material. The research involved visits on the spot at disposal locations and estimates over the civil construction waste generated. Results show that the residue class B appears more frequently and though could be reused or recycled. Therefore, they are simply disregarded, eventually on inadequated areas. The amount of construction waste collected by six collectors companies is about 3.504 m³/month. The diagnosis reveals the need of a civil construction solid residue management plan, from the origin to the final disposal, as the disregard is ordinarily made through: i) straight disposal in the city dump; ii) application in paving processes, as basis, or ground level correction.

Objetivos

Este estudo objetivou mapear os resíduos da construção civil de obras em andamento na cidade de Porto Velho/RO, a fim de identificá-los quali-quantitativamente, bem como seus mecanismos de descarte e com isto subsidiar o poder público para a elaboração de um Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos no Município de Porto Velho/RO.

Métodos

Para o desenvolvimento deste estudo foi necessário realizar um levantamento junto ao CREA/RO para verificar a quantidade de obras em andamento na cidade de Porto Velho, até março de 2010. O levantamento continha todas as obras novas em andamento cadastradas, contendo o nome do responsável pela obra ou da construtora e o endereço (rua e bairro). Com estes dados foi possível dividir o município em zonas (norte, sul, leste e oeste). Em seguida, fez-se o enquadramento das 287 obras nas respectivas zonas sendo possível localizar 281 obras. Deste universo foram amostradas aproximadamente 10% das obras em cada uma das zonas mapeadas. Para análise qualitativa foi necessário a observação *in loco* e aplicação do instrumento de obtenção dos dados para verificar a conformidade dos resíduos disponíveis no canteiro de obra. Para a comparação entre as obras que compunham a amostra, estabeleceu-se como parâmetro - área construída e, foi necessário agrupá-las em cinco intervalos (1) 100 a 200m²; 2) 200 a 1000 m²; 3) 1.000 a 3000m²; 4) 3.000 a 9.000m²; 5) > de 9.000 m²). Este parâmetro foi estipulado a fim de verificar se os resíduos gerados seriam diferentes em relação à classificação proposta por CONAMA (2002), ao tipo e o tamanho da construção.

Para diagnosticar a situação da disposição final dos RCC da cidade de Porto Velho, foi realizada visita *in loco* no lixão municipal, que é o principal local de descarte dos RCC. O lixão municipal está localizado no km 10 da BR 364, sentido Rio Branco - AC, aproximadamente a 4 km da margem direita do Rio Madeira. O seu início foi em 1993 com a deposição a céu aberto, sem qualquer preocupação com a questão ambiental. A partir de 2004 o lixo passou a ser depositado em células e coberto com camadas de 60 cm de terra oriunda da própria escavação.

A fim identificar a quantidade de resíduos gerados na cidade foi necessário conhecer as empresas responsáveis pela coleta de RCC em Porto Velho. Foram identificadas 10 empresas que coletam resíduos por meio dos “Papa-Entulho” e destas foram escolhidas, aleatoriamente, seis empresas (60%) para comporem a amostra.

O cálculo do volume semanal de RCC da cidade de Porto Velho foi estimado a partir da média do número de caçambas recolhidas semanalmente. A partir do cálculo semanal foi possível estimar o número mensal de caçambas alugadas e consequentemente, obter o volume mensal.

Resultados

A cidade de Porto Velho/RO não dispõe de nenhum tipo de coleta seletiva, tanto dos resíduos domésticos quanto dos RCC, sendo todos encaminhados para o lixão municipal. Em 2008 foi aprovada a Lei Municipal nº 311, que dispõe sobre o Plano Diretor da cidade, mas este não contempla nenhum tipo de diretriz para a adequada disposição dos RCC.

As obras identificadas junto ao CREA/RO foram mapeadas de acordo com o zoneamento da cidade. Na zona norte foram registradas 58 construções em andamento (21%); na zona sul 64 obras (23%); na zona leste 76 obras (27%) e na zona oeste 83 (29%) obras em andamento.

Do total de obras identificadas, optou-se por amostrar aproximadamente 10% em cada zona. Na zona norte cinco obras foram analisadas representando 8,6% do total de 58 obras; na zona sul foram sete obras (10,9%). Na zona leste não foi possível atender o percentual estipulado para a composição da amostra. Esse fato pode ser justificado pela diferença sócio-econômica desta zona que se encontra na área periférica da cidade, cuja população apresenta um poder aquisitivo abaixo das demais. Para fins de amostragem conseguiu-se encontrar três obras que atendiam aos critérios estabelecidos para a pesquisa, representando um percentual em torno de 4%. A zona oeste foi a que apresentou a maior representatividade situando-se na área central da cidade, caracterizando-se como uma zona com alta concentração de construções residenciais. Nela 10 obras foram analisadas representando um percentual de 12,05%.

As obras amostradas encontravam-se em fase de construção e os tipos de resíduos identificados em cada uma apresentaram grande semelhança, independentemente da obra e da sua localização no zoneamento.

Das 25 obras amostradas, 12 são construções verticais, perfazendo um total de 48% da amostra. Cabe ressaltar que do total de obras analisadas, 19 (76%) são residenciais e seis são destinadas ao comércio.

Os tipos de resíduos incidentes nos canteiros de obra na zona norte da cidade de Porto Velho (Figura 1) com maior ocorrência foram o papel e a madeira totalizando 28%. Observa-se que em relação à madeira há uma reutilização incipiente, pois a mesma vem sendo comprada por padaria para o aquecimento de fornos, mas não é uma característica padrão. O plástico, o ferro e a brita totalizaram 33%. Estes cinco tipos de resíduos totalizaram 61% do geral de resíduos identificados nos canteiros de obra. Além disso, verificou-se também que não há nenhuma segregação do material no próprio canteiro de obras.

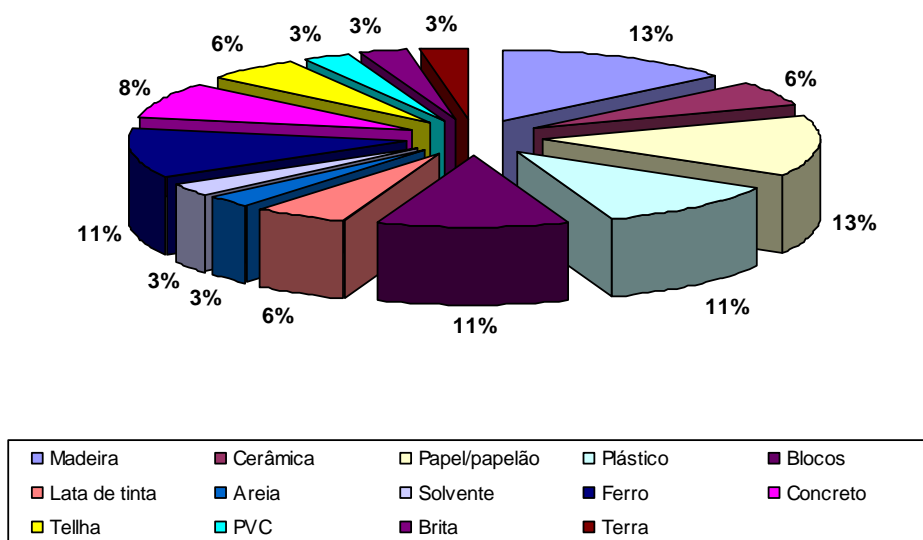


Figura 1 – Percentual de ocorrência dos RCC na zona norte de Porto Velho.

Na zona sul, a madeira foi o resíduo com maior ocorrência (17%) e a telha com a ocorrência menor (2%) entre os resíduos registrados nos canteiros das obras analisadas (Figura 2).

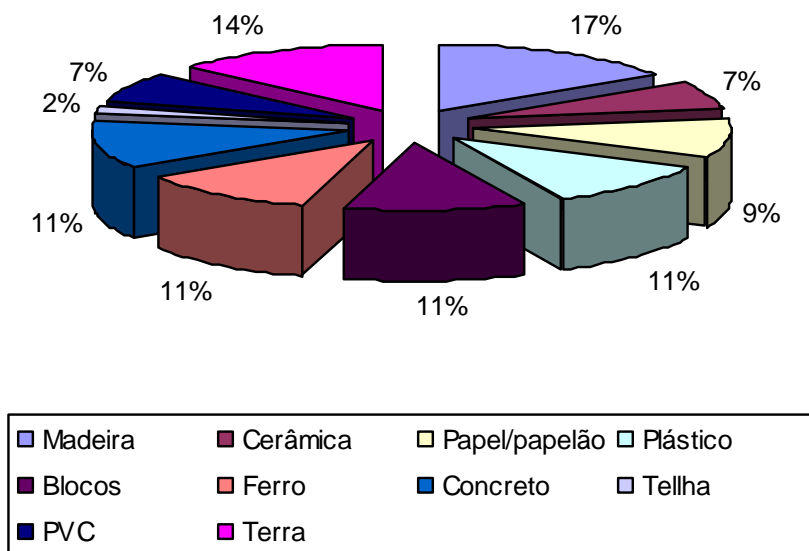


Figura 2 – Percentual de ocorrência dos RCC na zona sul de Porto Velho.

Na zona leste (Figura3) observou-se que o PVC, o concreto, o ferro e o plástico somaram 52%; a madeira e o papel 24%, totalizando 76% dos resíduos com ocorrência nos canteiros de obra. Numa ocorrência inferior registrou-se o bloco com 8%; a lata de tinta, cobre, poliestireno expandido e cerâmica, com 4 % cada um.

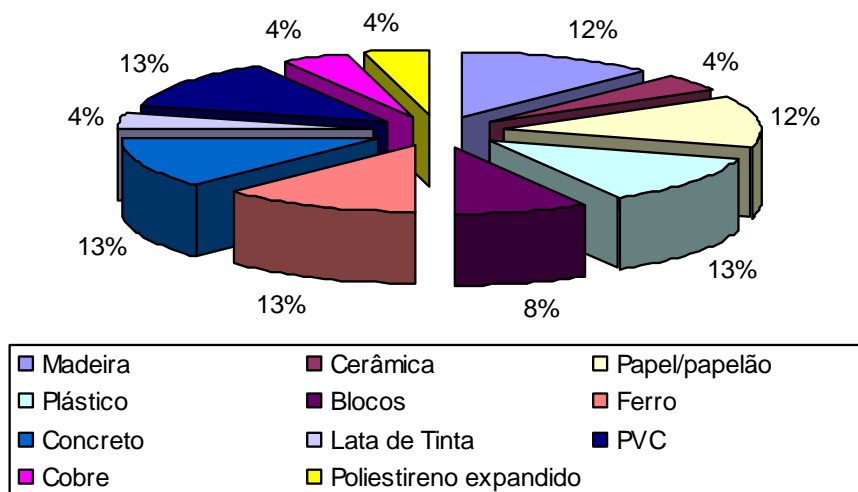


Figura 3 – Percentual de ocorrência dos RCC na zona leste de Porto Velho.

Identificou-se a zona oeste como sendo a zona com maior variedade de resíduos, provavelmente por ser a que apresentou maior concentração de construções. A madeira foi o resíduo com maior ocorrência (13%), o granito, poliestireno expandido e o gesso com a menor (1%) cada um (Figura 4).

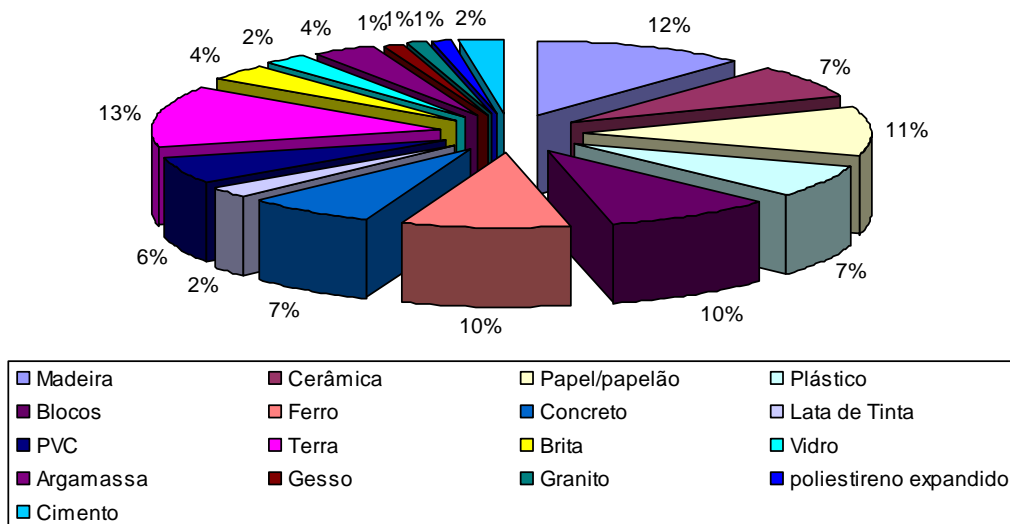


Figura 4 – Percentual de ocorrência dos RCC na zona oeste de Porto Velho.

Ressalta-se que o total de resíduos registrados, na pesquisa, foi 20 tendo-se esta quantidade como 100%.

Pode-se verificar que as obras com área construída entre 200 a 1.000m² são as que apresentaram maior representatividade na amostra (36%). Em seguida registrou-se 28% de obras com área construída > 9.000m² sendo que ambas totalizam 64%. Os 36% restantes estão relacionados com as obras agrupadas nos intervalos entre 100 a 200m², 1000 a 3000m² e 3.000 a 9.000m². O intervalo entre > 9000 m² foi o que apresentou a maior variedade nos tipos de resíduos (18) perfazendo um total de 90%. Nos demais intervalos foram observadas variedades entre 50% e 70% na ocorrência dos tipos de resíduos. Os resultados encontrados corroboram os estudos de Zordan (2006) que apontam a classe dos entulhos da construção civil como talvez a mais heterogênea dentre os resíduos industriais, sendo sua composição bastante variada.

Quanto à ocorrência de resíduos observou-se que a zona oeste foi a que apresentou a maior variedade de resíduos, registrando-se as quatro classes, de acordo com CONAMA (2002). Os resíduos com maior ocorrência registrados nas obras foram em ordem decrescente: i) resíduos classe B (madeira, ferro, papel, poliestireno expandido, PVC, cobre, plástico, vidro,) com 56%; ii) resíduos de classe A (cerâmica, concreto, blocos, brita, areia, terra, granito e argamassa); com 37%; iii) resíduos de classe D (telha de amianto e lata de tinta, solventes) com 6%; e iv) resíduos de classe C (gesso) com 0,25% identificados unicamente na zona oeste da cidade. Como neste estudo foi verificado a ocorrência e não volume, os percentuais encontrados, quanto às classes de resíduos, mostraram-se divergentes dos estudos de Lucena et al. (2005) e Bernardes et al. (2008). Neste último foi registrado o percentual de 94,8% de resíduos da classe A em relação ao total coletado para a amostra. Já neste trabalho não se pode afirmar que a predominância foi da classe B, pois o material não foi quantificado, mas identificado somente quanto a sua ocorrência. Outros pontos que devem ser levados em consideração em relação a classificação dos resíduos são os hábitos regionais relacionados à construção civil e a qualificação da mão de obra, pois são critérios que devem fazer a diferença nos resíduos resultantes.

Em conformidade com as informações obtidas junto às empresas coletoras de RCC selecionadas para a amostra, foi possível identificar o total de caçambas que cada empresa dispõe. As empresas identificadas como A, B e C dispõem em média de 45 caçambas, enquanto que nas empresas identificadas como D, E e F a média geral

aumenta para 124 caçambas. Cabe ressaltar, que as empresas D, E e F são responsáveis pela parcela de resíduos mais significativa da amostra, quanto ao volume gerado.

Quanto à zona a ser atendida pelas empresas, com exceção da Empresa A, que só atende à Zona Oeste (parte central da cidade), as demais, oferecem o serviço de locação de caçambas em toda a cidade, não havendo, portanto, uma zona específica com maior número de solicitações pelo serviço.

Em relação à capacidade de volume das caçambas, verificou-se uma variação entre empresas de 4m^3 a 5m^3 . Nas Empresas C e D, a capacidade de volume é de 4m^3 , nas Empresas B e E, a capacidade é de $4,5\text{m}^3$, e nas Empresas A e F a capacidade de cada caçamba é de 5m^3 . Em média a capacidade das empresas amostradas é de $4,5\text{m}^3$ de volume por caçamba.

A partir dos dados obtidos calculou-se a média de 776 caçambas/mês, utilizadas para o recolhimento de RCC na cidade de Porto Velho, o que corresponde a um volume médio mensal de 3.504 m^3 de resíduos. O volume gerado é semelhante ao volume médio de RCC recolhido no município de Palmas/TO, que segundo Almeida e Picanço (2007), o volume médio mensal foi de 3.543 m^3 , na estação seca.

A destinação final dos resíduos gerados pela construção civil em Porto Velho não difere do panorama encontrado em outros municípios brasileiros, onde 55% do total dos resíduos coletados pelas empresas amostradas são conduzidos ao lixão municipal para a disposição final a céu aberto, sem nenhum critério de seleção. Os outros 45% são utilizados para aterramento de terrenos, corroborando com pesquisa realizada pelo IBGE em 2000 em que se constatou que cerca de 83% dos municípios brasileiros não dispõem de nenhum controle sobre a destinação de resíduos industriais.

A situação da disposição final dos resíduos gerados pela construção civil na cidade de Porto Velho é preocupante, pois inexistente qualquer política de gerenciamento. Os impactos decorrentes da disposição final dos RCC no lixão da cidade são bastante perceptíveis, uma vez que o mesmo encontra-se em uma área próxima a corpos d'água, e com vegetação nativa que necessita ser preservada corroborando com as informações de Costa e Filho (2008) e Valença et al. (2006). A outra forma de descarte destes resíduos é o aterramento de áreas. Observou-se o aterramento para a interligação entre dois bairros da cidade. Verificou-se, também, o descarte desses resíduos diretamente em corpos d'água, sendo evidente o impacto ambiental causado pelo aterramento destes mananciais para a pavimentação de vias urbanas. Esta observação confirma a falta de políticas locais que disciplinem e ordenem os fluxos da destinação dos RCC. A falta de compromisso dos geradores no manejo e destinação final desses resíduos, bem como a fiscalização ineficiente favorecem as deposições irregulares ou inadequadas, provocando impactos ambientais como no caso de Porto Velho, conforme os exemplos apontados por SINDUSCON-SP (2005), Wiens e Hamada (2006), Filho et al. (2007).

Em relação ao volume gerado, os 3.504 m^3 de RCC são depositados de maneira incorreta, sendo 1.927 m^3 dispostos diretamente no lixão municipal, e os outros 1.577 m^3 vendidos como material para aterramento. O resíduo utilizado para aterro é aquele com menor índice de mistura, porém a política aplicada em Porto Velho sobre os resíduos inapropriados para o aterramento, que vão misturados ao entulho nas caçambas, é de responsabilidade de quem os compra.

As empresas B e C dispõem de terrenos para deposição de resíduo, mas que vem servindo apenas como ponto de apoio, não havendo nenhum tipo de segregação de materiais, apesar das empresas possuírem autorização para acondicionamento dos resíduos.

Conclusão

A partir do diagnóstico realizado em Porto Velho/RO verificou-se que não há planejamento ou qualquer estratégia na busca de soluções para o impacto ambiental causado pela geração de resíduos na construção civil. O município não dispõe de nenhum sistema de acompanhamento sobre a geração de RCC e sequer conhece o volume de resíduos gerados. A prefeitura apenas limita-se a credenciar empresas que fazem o transporte desses resíduos. As empresas despejam a maior parte dos resíduos no lixão municipal a céu aberto ou em áreas de aterro para fins de construção de prédios ou ruas, mesmo aqueles resíduos passíveis de serem submetidos ao processo de reuso e reciclagem, tendo em vista a ausência de uma cultura voltada a práticas ambientalmente adequadas. Como exceção à regra, constatou-se, ainda que em reduzida escala, a ocorrência da reutilização de sacos de cimento que, neste caso, têm a função de auxiliar na impermeabilização de lajes de concreto.

Na maioria das obras visitadas, verificou-se a permanência no próprio canteiro de obras de diversos materiais não utilizados nas construções. Materiais que poderiam ser reciclados na própria obra ou pavimentações, são simplesmente descartados, como foi verificado na zona norte em que resíduos de ferragem foram aterrados diretamente no subsolo.

A partir do levantamento realizado foi possível mensurar uma produção em torno de 3.504 m³/mês de RCC, o que mostra a necessidade de desenvolvimento de ações que possibilitem minimizar o problema. Nesse sentido, os resultados obtidos na pesquisa visam subsidiar o poder público na elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da construção civil, por meio de ações para uma gestão sustentável, e oferecer à sociedade soluções ambientalmente adequadas.

Referências

ALMEIDA, P. C.; PICANÇO, A. P. Diagnóstico da gestão dos resíduos da construção e demolição (RCD) no município de Palmas – TO. In: 24º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2007, Belo Horizonte. **Anais do 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 2007.

BERNARDES, A.; THOMÉ A.; PRIETTO P. D. M.; ABREU, A. G. **Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição coletados no município de Passo Fundo**, RS. Ambiente Construído, Porto Alegre, V.8,n.3,p.65-76,jul./out.2008.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA -. **Resolução nº 307**: diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF. 2002.

COSTA, A. F.; MALAGUTTI, FILHO, W. **Caracterização Estrutural e Geofísica da Lixeira de Porto Velho (RO)**. Geociênc. (São Paulo) [online]. 2008, vol.27, n.2 pp. 229 – 236. ISSN 0101 – 9082.

FILHO, R.P.; CHIAVINI, P.P.R.; CIMINO, R.J.P.; GUIMARÃES, S.A.V. **Gestão de resíduos da construção civil e demolição no município de São Paulo e normas existentes**. Disponível em:

<http://www.ipep.edu.br/portal/publicacoes/revista/rev07_01/art6_gestao.pdf> Acesso em: 02 de maio de 2010.

LUCENA, L. F. L; NEVES, G. A.; NASCIMENTO, J. D.; OLIVEIRA, D. F. Diagnóstico da geração de resíduos da construção civil no Município de Campina Grande. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 4., ENCONTRO LATINO-

AMERICANO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 1., Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2005.

SINDUSCON-SP. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil**, São Paulo, 2005.

VALENÇA, M. Z.; WANDERLEY, L. S. O.; MELO, I. V. **Gestão dos Resíduos Sólidos da Construção Civil: por uma prática integrada de sustentabilidade empresarial**. XXVI 2006 ENEGEP – Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006. ENEGEP 2006 ABEPRO 1.

ZORDAN; S.E. **Entulho da indústria da construção civil**. Artigo. São Paulo: PCC-EPUSP. Disponível em <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2006.

WIENS, I. K.; HAMADA, J. **Gerenciamento de resíduos da construção civil – uma introdução à legislação e implantação**. In: SIMPEP, 13º, Bauru, Anais..... Bauru, SP, Brasil, 2006