

## GERAÇÃO DE RESÍDUOS E DESPERDÍCIOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Douglas Cristiano Agustoni, Graduando em Engenharia Civil, Uniara-  
Araraquara-SP- E-mail: dcagustoni@gmail.com

Orientador: Profº Gerson de Marco, Uniara - Araraquara/sp  
Engenharia Civil-E-mail: gersondm@yahoo.com.br

**Resumo.** O presente artigo busca analisar a crescente demanda do setor da construção civil, visto que esse desenvolvimento acarreta em um consumo desenfreado de matérias, gerando resíduos que são descartados sem preocupação com o meio ambiente, tal consumo é feito de forma onde não há o planejamento, tão pouco um gerenciamento capaz de maximizar os desperdícios e que venha a pensar em uma forma correta de realizar o descarte dos resíduos. Tais resíduos são descartados de maneira desenfreada e não há preocupação com a sustentabilidade, compreende-se que sem essa infraestrutura delineada a um desperdício relevante também na mão de obra, desse modo a construção civil no Brasil apresenta uma produtividade inferior em comparação a alguns países.

**Palavras-chave:** Gerenciamento. Resíduos. Construção Civil. Descarte. Sustentabilidade.

**ABSTRACT.** This article seeks to analyze the growing demand of the construction industry, since this development leads to an uncontrolled consumption of materials, generating waste that is discarded without concern for the environment, such consumption is done in a way where there is no planning, so little management can maximize waste and think of a correct way to dispose of waste. Such waste is discarded uncontrollably and there is no concern with sustainability, it is understood that without this infrastructure delineated to a relevant waste also in the workforce, thus the civil construction in Brazil presents a lower productivity in comparison to some countries.

**Keywords:** Management. Waste. Construction. Disposal. Sustainability.

## INTRODUÇÃO

Com a fomentação da urbanização das cidades, houve um avanço no setor da engenharia civil. Com a amplificação das áreas urbanas foi necessário que houvesse um investimento centralizado na infraestrutura que fosse capaz de ampliar as unidades residenciais.

A ascensão da construção civil encaminhou para um seguimento que foi capaz de agregar novos postos de trabalho, fazendo com que fosse gerada rentabilidade econômica para o setor em aquisição.

Como todo cenário sempre exhibe dois lados, não poderia ser diferente nesse ramo, mesmo com todo desenvolvimento que agregou pontos positivos, surgiram também alguns pontos negativos.

Através dessa amplificação, a indústria da construção civil começou a ter um índice elevado de insumos, despreparada para lidar com a atual situação que se produzia, seu descarte é feito de forma irregular e que não levava em conta quais eram os riscos produzidos ao meio ambiente, tão pouco ao custo gerado com essa prática.

De acordo com as coletas de dados realizadas pelo Governo Federal foram capazes de apontar que existe uma evolução na quantidade de massa de resíduos totais recebidos nas unidades de processamento dos municípios, entre os dados, destaca-se que as massas de resíduo da construção civil (RCC), em 2013, destinadas a área de transbordo e triagem, área de reciclagem e aterro somaram 3.784.560 toneladas (SNIS – BRASIL, 2015).

Com o fato evidenciado, constata-se que milhares de toneladas de resíduos são atirados ao meio ambiente sem qualquer tratamento.

O descarte incorreto dos insumos ocasiona impactos significativos ao meio que o recebe. Dentro desse contexto, ademais constitui a irresponsabilidade e o desperdício, vista que a atual realidade que se encontra a construção civil, a obriga a pensar de modo autossustentável, planejando-se a contemplar um novo gerenciamento para a reutilização e o descarte consciente dos resíduos sólidos.

Entretanto, a disposição desse artigo, é expor como a construção civil é indispensável para a aquisição de novas moradias de modo a contribuir para o crescimento das cidades, alencar a economia e a geração de mão de obra, mas que também é preciso que se reestruture no quesito de administrar os resíduos que produz.

## 1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Com o progresso social aliado ao crescimento econômico, o que estabelece um mundo mais globalizado com o consumismo elevado, atingindo todas as áreas, faz com que o modo de descarte seja repensado.

A construção civil produz toneladas de resíduos durante a realização de uma obra, sem adéqua-se a um desenvolvimento sustentável, realiza seu descarte de forma incorreta o que danifica o meio ambiente.

Para Bidone (2001), o desperdício de resíduos caracteriza um prejuízo inestimável ao meio ambiente e para a população.

O impacto gerado ao meio ambiente pode resultar em alterações climáticas, tais como desertificação e inundações as quais afetam diretamente a população que estiver ao redor da onde ocorreram esse descarte de forma a prejudicá-los.

Uma pesquisa feita com objetivo de analisar a implementação da gestão sustentável de RCC em canteiros de obras de construção civil na cidade do Recife identificou a importância da economia alcançada com a diminuição da quantidade de remoções dos resíduos (SILVA et al., 2008). Pinto (2005) obteve dados sobre o total de geração de resíduos indicando uma variação de 163 a mais de 300 quilos por habitante/ano.

Os dados almejados são alarmantes, pois apontam que não já uma preocupação quando o assunto é o tratamento da manutenção do equilíbrio ecológico no Brasil.

Partindo desse pressuposto, o índice de perda de resíduos na construção civil é uma das principais causas de geração de entulhos, Pinto (1999) relata que o valor estimado de geração de resíduos varia entre 230-760 kg/hab.ano.

Contudo a média destes valores é de 510 kg/hab.ano, na qual mais se aproxima dos valores internacionais a porcentagem de RCC, segundo Tavares (2007 apud SANTOS, 2009) é de 20% para residências novas, 21% para edificações novas acima de 300m<sup>2</sup> e as reformas ampliações e demolições representam 59% dos Resíduos.

A composição de resíduos na cidade do Recife-PE, segundo Carneiro (2005) é de 44% argamassa e concreto, 23% areia, 19% cerâmica, 3% de rochas e 11% de outros tipos de materiais provenientes de obras.

Pinto e González (2005) comentam que os resíduos de construção civil (RCC) são gerados em várias atividades e a informação sobre o montante gerado é dada através de uma média da taxa de geração anual.

(PINTO, 1999) que, buscam reduzir os custos e o impacto ambiental negativo da deposição do enorme massa de entulho média de 0,5 ton/hab. ano, obtida segundo dados de PINTO (1999) no meio urbano para algumas cidades brasileiras de médio e grande porte.

Apontam GUEDES e FERNANDES, 2013, que não há indústria que possua taxa de desperdício zerado, existe uma perda produtiva o que ocorre na construção civil, como em qualquer outro tipo de indústria, relatam o gerenciamento dos resíduos de construção civil como estratégia para minimização das perdas em um canteiro de obras onde se faz necessárias visitas técnicas para realizar levantamentos dos resíduos que são gerados, bem como sua quantidade, pois através dos dados coletados pela administração da construtora é possível se traçar a metodologia a ser aplicada de acordo com o tipo de material existente e a forma como conduzir o seu processo de descarte e de reutilização.

Dessa forma é perceptível que a construção civil, precisa de um gerenciamento eficaz a tal ponto de identificar quais são os insumos gerados por ela, e estudar formas sustentáveis de descartá-las e ate mesmo de reaproveitá-las, vendo que o processo é ainda gradativo, mas para que se obtenha o descarte correto é necessário planejamento.

## **2 RESÍDUOS NA CONTRUÇÃO CIVIL**

A construção civil é um ramo de atividade altamente lucrativa e que sempre esta em evidencia no bloco social.

Para a realização das construções são utilizados inúmeros materiais de varias concepção distintas. Essa variação de matérias faz com que haja um acumulo de insumos são utilizados nos canteiros de obra.

As sobras desses insumos são denominadas por resíduos, resíduo é a sobra de algo, que dentro da área civil é conhecido popularmente como entulho.

A construção civil é conhecida pelo montante de entulhos que produz, e também pelo desperdício que acumula ao longo da duração da obra.

Os entulhos normalmente são descartados em caçambas, e as empresas responsáveis por sua retirada que dão fim a esses resíduos.

Uma grande parte das empresas que congutina esse material, descartam os em aterros, algumas ainda se preocupam em reutilizar algumas matérias. Mas, tal reutilização deveria partir da construtora o que em muitos casos não acontece.

Para amenizar essa poluição causada ao meio ambiente, poderia utilizar-se de meios como, a reciclagem, o reaproveitamento e ate mesmo a mudança de métodos convencionais de se construir tudo pautado em sustentabilidade.

É alarmante a somatória de resíduos gerados durante a construção, seja o desperdício durante como os descartados no final, isso ocorre pela falta de estratégia e planejamento que visa essa diminuição significativa de entulhos a serem desprezados.

Prever o quanto será gerado e desprezado dos resíduos é significativo, considerando tais índices que são indispensáveis para que haja um controle e planejamento do desperdício

### **3 METODOS UTILIZADOS PARA QUANTIFICAR OS RESÍDUOS**

Os métodos distintos para estimativa de geração de resíduos para cada município são variáveis de acordo entre numero de habitantes e de área construída.

A quantificação desses resíduos pode auxiliar no planejamento e desenvolvimento de soluções a serem aplicadas para que haja um gerenciamento capaz de suprir as necessidades de modo a garantir um descarte correto, como a reutilização para outras finalidades para gerar meios sustentáveis.

Xavier e Rocha (2001), que faz menção a geração per capta de RCC entre 0,66 a 2,43 kg/hab. por dia. Outro método, de autoria de Pinto (1999), utiliza como padrão uma taxa de geração de 150 kg de resíduo por cada metro quadrado construído. Ou seja, os autores citados utilizam diferentes métodos observando a base de cálculo aplicada: Xavier e Rocha (2001) adotam o número de habitantes e Pinto (1999) utiliza a área construída.

O método indireto, como é conhecido o proposto por Pinto (1999), baseado na área construída, ficou conhecido como método das áreas licenciadas, uma vez que o licenciamento consiste no instrumento de obtenção da área construída.

Desta forma, faz referência a construção formal apresentando desvio da situação real, pois nem toda construção está devidamente licenciada. Portanto, a eficácia desse método depende da condição de cobertura dos licenciamentos, ou seja, de que o registro

de construções seja realizado em plenitude, o que é bastante difícil. Mas em municípios onde esta condição é uma realidade, o método indireto pode ser realizado com um índice de erro menor.

No município de Ilha Solteira – SP, Oliveira (2014) utilizou o método descrito por Pinto (1999) em comparação com o método conhecido como Movimento de Cargas por Coletores (MARQUES NETO e SCHALCH, 2010, CARDOSO et al., 2014).

Marques Neto e Schalch (2010) em estudo comparativo entre os métodos diretos, indiretos e um método onde coleta os dados dos resíduos diretamente do local onde são produzidos afirma que o último método representa melhor a geração de RCC.

Embora o autor tenha obtido valores semelhantes de taxa de geração ao aplicar os três métodos: o indireto, o direto e o volume que descartado no aterro.

Diante do exposto, pode-se afirmar que o método mais aplicado e conhecido consiste no método proposto por Pinto (1999). Utilizaram este método Cardoso et. al. (2014), Marques Neto e Schalch (2010) e Oliveira (2014). Outros métodos surgem como adaptação deste último.

A produção dos resíduos é variável, fatores como localidade, mecanismo de construção, matéria prima utilizada, a densidade demográfica, entre outros fatores peculiares que interferem no tipo e no volume de RCC.

Contudo, os métodos devem ser pautados com cautela, pois podem ocorrer variações numéricas relativas à diversidade dos fatores que interferem na taxa de geração de RCC.

#### **4 DESPERDÍCIO DE MÃO DE OBRA**

A construção civil apresenta o desperdício de matérias, porém outro fator predominante é o desperdício da mão de obra.

Uma obra mal planejada além de acumular os resíduos, ela também se perde nos prazos de conclusão das tarefas a serem realizadas.

Quando ocorre um atraso na entrega de uma obra, isso implica em prejuízos, alguns atrasos podem ser ocasionados por fatores naturais que não são conduzidos pelo homem, como por exemplo, a chuva, mas não raro quando esses atrasos são projetados pela falta de produtividade dos funcionários.

As construtoras buscando meios de sanar essa lacuna que podem surgir pela demanda de trabalho não eficiente, acabam por adotarem mecanismos de fiscalização do trabalho de seus funcionários, o que de fato não retribui pontos positivos, haja vista que não há a prevenção, mas sim apenas a correção, que em muitos casos é viável que se previna e não que se corrija.

Toda vez que é necessário uma correção dentro de um canteiro de obras é uma demanda de material que será inutilizada, virando entulhos e uma nova demanda será direcionada para recuperar tal lavor.

Foi realizada uma pesquisa com 17 empresas, para alicerçar como elas faziam para evitar ou reduzir o desgaste com a mão de obra, como podemos observar na tabela 01 a baixo:

TABELA 01 – Ações desperdício mão-de-obra.

MEDIDAS	%
Treinamento de pessoal	70,60 %
Aperfeiçoamento técnico	64,71 %
Participação no Programa de QT	29,41 %
Manutenção da equipe	29,41 %
Fornecimento de segurança no trabalho	17,65 %
Inspecionar os funcionários	88,24 %
Outras	23,53 %
Nenhuma	11,76 %

**Fonte:** GROHMANN, Márcia Zampieri.

([www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998\\_ART302.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART302.pdf) – acessado 10/10/2018)

De acordo com a tabela observamos que 11,76% das empresas entrevistadas não se preocupam com a ociosidade da mão de obra utilizada.

Por outro lado observamos que 70,60% das entrevistadas alegam que realizam treinamentos para com seus funcionários, mas isso não quer dizer que tal procedimento adotado seja o suficiente para sanar as lacunas apresentadas, mas já demonstra que a maioria das empresas do ramo da construção civil já identificou o problema da produtividade e estão tentando resolvê-lo.

A mesma pesquisa apontou dados relevantes ao comportamento das empresas quanto ao desperdício de materiais como podemos analisar na tabela 02 a baixo:

TABELA 02 – Desperdício de materiais

MEDIDAS	%
Remanejamento de funcionários	5,88
Reaproveitamento de materiais	41,18
Aperfeiçoamento técnico	52,29
Treinamento para conscientização	41,18
Alteração de layout	5,88
Fiscalização constante	35,29
Melhor acondicionamento dos materiais	5,88
Manutenção da equipe	5,88
Nenhuma	11,76

Fonte: GROHMANN, Márcia Zampieri. ([www.abepro.org.br/biblioteca/ENECEP1998\\_ART302.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENECEP1998_ART302.pdf)) (acessado em 10/10/2018)

Ao analisar os fatores apresentados na tabela 02, podemos ver que apesar de se tratar de materiais a serem usados na construção, acaba ressaltando o fator humano, há quatro itens que se sobressaem que são: treinamento e conscientização, aperfeiçoamento técnico e fiscalização constante, ambos estão interligados as atitudes humanas e que representam a especificações que as empresas buscam aplicar para direcionar a produtividade na obra.

Com 41,18% o reaproveitamento de materiais é uma medida para que haja a redução de uma quantidade significativa de resíduos produzidos durante a construção, e que possam ser utilizados de outras formas.

Mas, ainda vemos que apenas 5,88% se preocupam com o armazenamento correto de materiais, que é um dos grandes vilões quando se trata de resíduos da construção civil.

E também há aquelas empresas que não tomam nenhuma medida para evitar o desperdício, que totalizam 11,76%.

Através desse levantamento de dados é possível concluir que mesmo que haja uma aplicabilidade de fatores a reduzir o desperdício da mão de obra, ainda há um longo



caminho a ser percorrido para que se alcance o costume de se prevenir ou invés de se corrigir.

## 5 SISTEMAS CONSTRUTIVOS INDUSTRIALIZADOS

Uma solução apresentada para sanar as objeções que são detectadas em quanto ao esbanjamento de mão de obra e de insumos, é a criação de mecanismos construtivos que tornam a obra mais limpa.

Esses mecanismos são industrializados e pré-fabricados, sua montagem é feita apenas na obra, sua utilização é feita através das quantidades necessárias e sua execução exige uma mão de obra menor, o que reflete a integração do item, promovendo uma economia rentável de tempo e estabelecendo uma quantidade menor de produção de resíduos.

Os sistemas mais utilizados atualmente são os seguintes:

- **Light Steel Frame:** Sistema construtivo que utiliza aço galvanizado como elemento estrutural onde placas cimentícias são presas a estrutura. Não utilizam tijolo ou cimento, e é apenas utilizado concreto nas fundações. Evita desperdícios, pois é feito e utilizado nas medidas designadas pelo projeto.

Figura 01: Construção feita em Light Steel Frame



Fonte: <http://www.arcoweb.com.br/tecnologia/fotos/137/steel-framing-modulacao.jpg> - (acessado em 10/10/2018)

- **Concreto PVC:** São perfis leves de PVC, preenchidos com concreto e aço estrutural. O PVC atua como fôrma e dá acabamento às paredes. Com esse sistema eleva-se a produtividade, têm-se uma obra limpa, total controle de materiais, durabilidade e facilidades de manutenção.

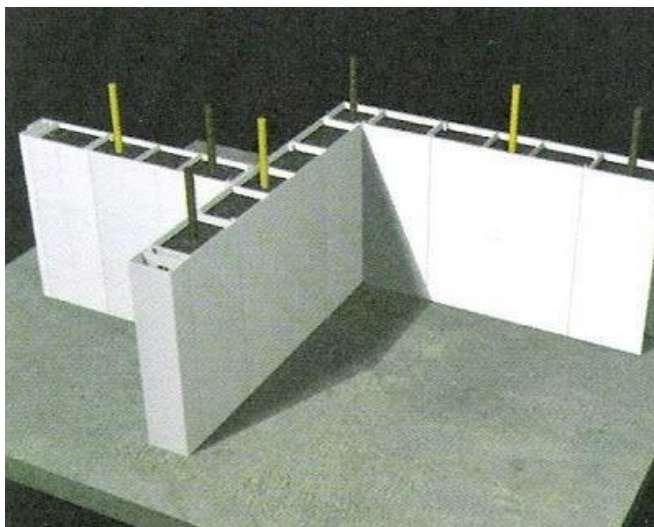
Figura 02: Paredes em concreto PVC



Fonte: <http://projetandonomundo.blogspot.com/> (acessado em 10/10/2018)

- *Drywall*: São chapas de gesso acartonado presas em estruturas de aço galvanizado, que substitui paredes, tetos e revestimentos. Com isso se ganha tempo e economia na execução da pintura. Como amostra da produtividade que o drywall oferece, temos que, para a montagem de uma parede divisória, criando outro ambiente na construção leva de 24 a 48 horas, com a parede totalmente pronta. Quando há alguns problemas nas tubulações hidráulicas ou elétricas que estão dentro da parede, é necessária apenas a retirada de um pedaço da placa e evitando quebradeiras para o reparo.

Figura 03: Ambiente feito em drywall



Fonte: [http://www.superdrywall.ca/images/drywall\\_res5.jpg](http://www.superdrywall.ca/images/drywall_res5.jpg)  
(acessado em 10/10/2018)

Esses são os mecanismos mais utilizados para maximizar o tempo, o custo e a redução de resíduos que podem ser gerados durante a realização de uma obra.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com um crescimento desenfreado das áreas urbanas a amplificação da área da construção civil foi primordial para auxiliar nesse desenvolvimento.

Com essa nova demanda a construção civil tomou novos caminhos e atingiu patamares elevados, mas toda essa expansão acarretou em elementos desfavoráveis.

O crescimento foi acumulativo para o setor econômico mais compactante ao setor ecológico.

Houve um desenfreamento no consumo de insumos e de mão de obra o que resultou em um acúmulo de resíduos que não são descartados de uma forma sustentável visibilizando o meio ambiente.

Caso haja um planejamento, um controle e uma aplicabilidade de um dispositivo que pretenda prevenir o ato antes de seu acontecimento, o qual as empresas não adotam seria possível reduzir de forma significativa o impacto que causa essa produtividade grandiosa de resíduos e até mesmo de gerenciar a mão de obra sendo capaz de rentabilizar os gastos.

Além do planejamento é possível a utilização de estruturas pré-moldadas que além de facilitar e minimizar o tempo da obra, também é capaz de reduzir a manufatura de insumos.

É primordial que haja a capacitação de forma a conscientizar os colaboradores para que laborarem suas atividades, fiquem atentos ao canteiro de obras e passem a ter outros olhos aos insumos que além se contem. A partir dessa conscientização é possível pensar de forma sustentável, deslumbrado a possibilidade de reutilização dos resíduos seja dentro da obra ou até mesmo para recriar a modo de utilizar tal objeto.

Dessa forma, compreende-se que é possível que haja uma reeducação para a área da construção civil, que a partir desse novo pressuposto novos paradigmas possam ser traçados ao ponto de haver uma maior preocupação com o descarte correto dos resíduos ao meio ambiente, assim também, como a destreza da mão de obra.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: apresentação de citações em documentos: procedimento. Rio de Janeiro, 1988.

GOMES, L.G. **Novela e sociedade no Brasil**. Niterói: EduFF, 1998. 137 p. (Coleção Antropologia e Ciência Política, 15).

São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Estudo de Impacto Ambiental EIA – RIMA: manual de orientação**. São Paulo, 1989, 48 p.

GROHMANN, Márcia Zampieri. **REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: LEVANTAMENTO DAS MEDIDAS UTILIZADAS PELAS EMPRESAS**. 1998.8 f. Tese (Pós-graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria,. Disponível em: <[www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP1998\\_ART302.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP1998_ART302.pdf)>. Acesso em: 09/10/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BIDONE, F.R.A.; SOARES, S.R. Experiências em valorização de resíduos sólidos. In: BIDONE, F.R.A (Coord.). **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização**. Porto Alegre: Rima, 2001.

CARDOSO, A.C.F; GALATTO, S.L; GUADAGNIN, M.R; Estimativa de Geração de Resíduos da Construção Civil e Estudo de Viabilidade de Usina de Triagem e Reciclagem. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais** – Número 31 – Março 2014.

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.

COSTA, R.V.G. DA; ATHAYDE JUNIOR, G.B.; OLIVEIRA, M. M. DE. Taxa de Geração de Resíduos da Construção Civil em Edificações na cidade de João Pessoa. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.14, n.1, p. 127- 137, Jan./Mar.2014

GUEDES, G. G.; FERNANDES, M. **Gestão ambiental de resíduos sólidos da construção civil no Distrito Federal**. Revista Universitas Gestão e TI, v. 3, n. 1, p. 39-50, jan. / jun.2013.

MARQUES NETO, J. C.; SCHALCH, V. Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição: Estudo da Situação no Município de São Carlos-SP, Brasil. **Engenharia Civil**. Universidade do Minho, n.36, 2010. p.41-50. Disponível em: <http://www.civil.uminho.pt/revista/n36/pag.41-50.pdf>. Acesso em 09/10/2018.

PINTO, T de P. (1999) **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da Construção Urbana**. (Tese Doutorado) – Universidade de

São Paulo. Disponível em:  
<http://www.casoi.com.br/hjr/pdfs/GestResiduosSolidos.pdf>. Acesso em 09/10/2018

PINTO, T. P.; GONZÁLEZ, J.L.R. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Manual de orientação: como implementar um sistema de manejo e gestão nos municípios**. V.01. Brasília: Caixa, 2005.

SANTOS, A. L. **Diagnóstico ambiental da gestão e destinação dos resíduos de construção e demolição (RCC)**: análise das construtoras associadas ao Sinduscon/RN e empresas coletoras atuantes no município de Parnamirim - RN. 2009. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

SILVA, Elias do Nascimento; FUCALE, Stela Paulino; Gusmão, Alexandre Duarte; Mariana Santos de Siqueira; SILVA, Thalita Cristina Rodrigues; Souza, Paula Christyan Medeiros de. Gestão de resíduos da construção civil em canteiro de obras na cidade do Recife-PE. In.: **Simpósio Luso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental XIII**, 2008, Belém do Pará. Anais..., Rio de Janeiro: ABES, APRH, APESB, 2008.

XAVIER, L.L.; ROCHA, J. C. **Diagnóstico do resíduo da construção civil – Início do caminho para o uso potencial do entulho**. In:IV Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na construção civil - materiais reciclados e suas aplicações. CT206 - IBRACON. São Paulo - SP. 2001