

Avaliação dos resíduos de construção em um canteiro de obra em Petrolina- PE

Evaluation of construction waste in building site in Petrolina-PE

Sarah Monteiro Nunes, Vivianni Marques Leite dos Santos, José Edilson dos Santos Júnior

Universidade Federal do Vale do São Francisco - Univasf

Resumo

A construção civil está entre as atividades econômicas que mais degradam o meio ambiente, gerando resíduos responsáveis por diversos impactos ambientais. A destinação destes resíduos tem sido principalmente para aterros sanitários ou mesmo lixões. Devido à legislação ambiental, as empresas estão tendo que se adaptar quanto à necessidade de conservação ambiental. Baseado nessa situação, esse trabalho teve por objetivo realizar diagnóstico qualitativo da geração de resíduos em obra de construção de apartamentos residenciais com térreo mais três pavimentos e, em seguida, propor medidas mitigadoras à promoção da qualidade ambiental. A obra em estudo está localizada na cidade de Petrolina/PE. Para a execução da pesquisa foi realizada uma pesquisa exploratória, para se aliar-se os elementos metodológicos e teóricos, e também foi feito um levantamento de informações através de visitas e da aplicação de questionário ao responsável pela obra. Constatou-se que a destinação dos resíduos é feita de forma não planejada, há desperdício de água e a madeira é o único resíduo reaproveitado na obra, sendo os demais componentes do RCC colocados em caçamba para aguardar coleta por empresa terceirizada. Entre as propostas de melhorias foi sugerida a implantação de sistema de gestão e uso do ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act).

Palavras-chave: Gestão ambiental. Reaproveitamento. Meio ambiente.

Abstract

The civil construction industry is among the economic activities that more degrade the environment, generating waste civil construction responsible for various environmental impacts. The disposal of that waste has been mainly to landfills or dumps. Due to environmental regulations, companies have to adapt as the need for environmental conservation. Based on this situation, this study aimed to conduct qualitative diagnosis of waste generation in building site of the construction of residential apartments with ground floor plus three floors and then propose mitigation measures to promote environmental quality. The local under study is located in the city of Petrolina / PE. For to conduct this research, it was realized an exploratory research in order to combine the methodological and theoretical elements, and survey information was also done through visits and a questionnaire to the person responsible for the work. It was found that waste disposal is done in an unplanned way, no wasted water and the wood's waste is the only waste reused on site, with the remaining components of RCC placed in bucket to await collection by an outsourced company. Among the proposed improvements it was suggested the deployment of the a management system and use of the PDCA cycle (Plan-Do-Check-Act).

Keywords: Environmental management, recycling, environment.

1 Introdução

A indústria da construção civil está entre as atividades econômicas que afetam diretamente o meio ambiente, seja através da ocupação do solo, da demanda de água, da extração de recursos naturais para usar como matéria prima ou na geração de resíduos (MARIANO, 2008).

Para Costa (2012), as empresas de construção civil vêm tendo altos índices de crescimento, trazendo consigo vários benefícios socioeconômicos como a geração de empregos e renda. Por outro lado, essas empresas também geram uma grande quantidade de Resíduos da Construção Civil (RCC's), também denominados de resíduos da construção e demolição (RCD's) ou simplesmente "entulho". O uso dos termos RCC e RCD é bastante comum. Segundo Piovezan Júnior (2007), antes da aprovação da resolução 307/2002, que estabeleceu critérios e procedimentos para a gestão de RCC, houve grande influência da nomenclatura internacional (Construction and Demolition), que resultou na utilização da sigla RCD. Entretanto, ambas são aceitas atualmente. Para facilitar a compreensão, utilizaremos a sigla RCC.

Para Bourscheid e Souza (2010), o entulho gerado pela construção civil é um dos grandes problemas das cidades brasileiras devido à enorme quantidade gerada à falta de espaço para solucionar esse problema. As medidas comumente tomadas referem-se ao envio dos resíduos para aterros ou lixões. Azevedo et al. (2006) discutiram o impacto ambiental provocado pela geração crescente de resíduos da construção civil e sua disposição inadequada, analisando a legislação sobre o tema e as possibilidades de sua minimização na cidade do Salvador. Como contribuição, embora 32,7% dos resíduos totais ainda seguiram para aterro, foi proposta uma redução da geração dos RCC de 30% e um desvio do aterro de inertes de 37,3%. Na cidade de Petrolina também é visível a disposição de RCC em terrenos não murados, que se acumulam causando, principalmente, impactos visuais.

Ângulo et al. (2006) destacam que o entulho depositado sobre vegetação causa danos ambientais inevitáveis, como a morte da vegetação e a degradação paisagística. Adicionalmente ressaltam que a reciclagem de resíduos, apesar de trazer ganhos ambientais, assim como qualquer atividade humana, também pode causar impactos ao meio ambiente. Sendo assim, esses autores discutem ainda que as variáveis como o tipo de resíduo, a tecnologia empregada e a utilização proposta para o material reciclado, podem tornar o processo de reciclagem ainda mais impactante do que o próprio resíduo, o que era antes de ser reciclado.

Apesar dos impactos ambientais negativos, Braga (2005) relatou que durante muito tempo a poluição foi vista como sinal de progresso, e que essa percepção foi mantida até que os problemas ambientais se intensificassem, tornando-se bastante evidentes. Desde então, muitas empresas preocupadas com a sua "imagem" viram-se obrigadas a financiar projetos relacionados ao meio ambiente. Rizzatti et al. (2014) relataram que a concorrência acirrada entre as empresas impulsiona a busca por diferenciais. Nesse contexto, a gestão ambiental tem sido uma estratégia de *marketing*, devendo ser dado enfoque aos benefícios de sua aplicação para o desenvolvimento sustentável (ANDRADE et al., 2000). Entretanto, deve-se salientar a necessidade de identificação da maquiagem verde (ou *green washing*), uma vez que algumas empresas fazem ampla divulgação de medidas para promoção de ganhos ambientais que na verdade não promovem quaisquer ganhos ambientais.

Para evitar a incidência de ações de maquiagem verde, pode-se ratificar a proposição de Carvalho (2006), que destacou a instrução ambiental como uma preocupação das práticas ambientalistas na qual a sociedade preliminarmente teria que ser conscientizada para promover ou praticar ações ecologicamente adequadas. Perante esse fato, as empresas estão mais preocupadas com o meio ambiente para transparecer ao consumidor que as organizações estão agindo ambientalmente correto.

Diante da legislação ambiental, e em menor extensão, para atender um grupo específico de consumidores, as empresas estão mais comprometidas em desenvolver atividades com o intuito de

diminuir os impactos ambientais resultantes de suas atividades. A visão estratégica tem levado algumas empresas a adquirir selos que lhes trazem maior credibilidade. Neste contexto, a norma ISO 14.001 especifica os principais requisitos para um sistema de gestão ambiental na qual se encontra na cadeia ambiental: política ambiental, planejamento, implementação e operação, checagem e ação corretiva, revisão de gerenciamento e melhoria contínua. Para obter sucesso nessa cadeia ambiental é necessário que cada nível seja bem executado.

Segundo especificado na Resolução nº 307/02 do CONAMA (BRASIL, 2002), que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (RCC), os quais devem ser monitorados pelos geradores de resíduos, a disposição dos resíduos de construção e demolição (RCD's) não pode ser feita em aterros sanitários, devendo os resíduos serem encaminhados para aterros especiais. Para isto, algumas cidades criaram decretos que definiam para os gestores a responsabilidade pela gestão, incluindo o reaproveitamento, a reciclagem e a destinação final dos resíduos.

Desde 1988, com o artigo 23 da constituição federal, os municípios têm a responsabilidade de formar e implantar políticas ambientais. Dias (2006) sugeriu algumas medidas para que haja um melhoramento e incremento da gestão ambiental nos municípios, sendo elas: investir na capacitação técnica ambiental, monitorar em um sistema integrado todas as empresas sediadas no município, fazer um levantamento rigoroso das condições ambientais do município e executar um programa de conscientização ambiental em todas as escolas do município. Em 2010, entre as metas da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010), a ser cumprida em quatro anos, foi estabelecido que os municípios passassem a destinar seus resíduos para aterros sanitários (não mais para lixões ou aterros controlados). Entretanto, assim como ressaltado por Pinto (1999), que relatou o contínuo e inevitável descumprimento, pelas municipalidades e seus gestores, das diretrizes estabelecidas nos documentos legais em vigor, após 14 anos, na prática, as leis resultantes continuam não sendo cumpridas pela grande maioria dos municípios.

Além disso, assim como destacado por Maia e Gaia (2012), para que o Estado possa exercer seu papel, é necessária a participação e conscientização dos agentes envolvidos no processo de produção, em relação aos papéis a serem efetivamente exercidos, principalmente os geradores, ou seja, as empresas construtoras, e ainda os transportadores locais.

Devido à grande quantidade de RCC's gerados pela atividade de construção civil e à necessidade de participação e conscientização dos agentes envolvidos, esse trabalho teve por objetivo realizar diagnóstico qualitativo da geração de resíduos em uma obra de construção de apartamentos residenciais com térreo mais três pavimentos e em seguida propor medidas mitigadoras para promoção da qualidade ambiental. Espera-se que as medidas propostas sejam implementadas em todas as novas obras da empresa.

2 Metodologia

A empresa de construção civil tomada como referência para este estudo localiza-se na cidade de Natal/RN, possuindo filial na cidade de Petrolina/PE, onde foi obtido campo de estudo (figura 1) para a realização desse trabalho. Essa organização é considerada de médio porte e tem como principal atividade a construção de apartamentos residenciais. Através de visitas às instalações da obra, que foram de tempo estimado de três meses, foram realizadas aplicações de questionário e entrevistas, assim como um levantamento que permitiu o aprofundamento do conhecimento e a obtenção de resultados qualitativos referentes à geração de resíduos sólidos na organização. Além disso, foram descritas as entradas e saídas das etapas do processo de construção, bem como os resíduos oriundos daquelas etapas. O questionário foi aplicado ao responsável (engenheiro civil) pela obra contendo quesitos que abordavam o processo de encaminhamento e tratamento dos resíduos sólidos, bem como sobre as condições de funcionamento da empresa diante das questões ambientais. O processo de construção do prédio é subdividido em sete etapas em que foram acompanhados, *in loco*, três das etapas, por meio de visitas técnicas: fundação, alvenaria de bloco cerâmico e colocação de tubulações. As demais etapas foram elucidadas com base na aplicação de

questionário: estrutural e de instalação (*elétrica e hidrossanitária*), revestimento, cobertura e finalização. Isto foi possível devido à experiência prévia do responsável e também àquela adquirida durante as visitas.

A identificação da Empresa não foi feita para contribuir com avaliação imparcial por parte dos autores.



Figura 1 – Área da obra estudada

Fonte: *Google Maps* (05 de março de 2014)

3 Resultados e Discussão

Como já mencionado anteriormente, o processo de construção do prédio residencial, realizado pela empresa, é subdividido em sete etapas, para as quais foram registradas qualitativamente todas as entradas (insumos), saídas e geração de resíduos, conforme descrito detalhadamente na tabela 1.

Tabela 1 – Etapas realizadas na empresa com suas respectivas entradas, saídas e resíduos

Etapas do processo	Entrada (Insumos)	Saída (produtos)	Resíduos
Alvenaria de bloco cerâmico	Bloco, cerâmico, argamassa, cimento, areia.	Muro em alvenaria	Bloco e argamassa
Colocação de tubulações	Água, esgoto, energia elétrica.	Tubulações (sem fio)	Tubulação em PVC
Fundações	Concreto, malha pop de aço, madeira.	Concreto	Madeira, aço e concreto
Estrutural e instalações (elétrica e hidro sanitária)	Areia, cimento, brita, aço, arame, madeira, prego, água, fios, plásticos.	Viga, pilar e laje, instalação elétrica.	Argamassa, concreto, madeira, fio e plástico.
Revestimento (piso, parede e forro)	Argamassa, tinta, solvente e gesso	Piso, parede e forro.	Argamassa, tinta, solvente e gesso
Cobertura	Madeira, telha e argamassa.	Cobertura	Madeira, telha e argamassa.
Finalização e regularização	Argamassa, vidro, madeira, tinta e gesso.	Acabamento	Argamassa, vidro, madeira, tinta e gesso.

Para uma melhor compreensão do processo de construção monitorado, as atividades estão descritas resumidamente a seguir:

- 1) Alvenaria de bloco cerâmico: nesta etapa é realizada a construção de paredes/muros para fins de separação e vedação de áreas.
- 2) Colocação de tubulações: instalação e organização de tubulações de água, esgoto e gás, conforme o projeto, para fins de transportar os fluidos aos seus destinos, com segurança.
- 3) Fundações: são realizadas obras estruturais que tiveram como finalidade, servir de base, sustentação e estabilidade de obras, bem como transmitir as cargas dos piases ao solo.
- 4) Estrutural e instalações: são colocadas tubulações específicas para alimentação da edificação de modo a suprir as seguintes necessidades: energia elétrica, água potável e resíduos de esgoto.
- 5) Revestimento: nesta etapa são revestidas as superfícies com finalidade de proteção e melhoria de aparência.
- 6) Cobertura: é a etapa de proteção da edificação contra a ação direta de intempéries (ações do vento, chuva e sol), além de ter função estética.
- 7) Finalização e regularização: nesta etapa é feita a correção de pequenos erros que possam ter surgido após a execução das etapas anteriores.

A partir da análise das etapas de construção, pode-se verificar que os RCC's identificados no processo de construção do prédio residencial são compostos principalmente de tijolos, blocos, telhas, argamassa, concreto, tubo, plástico, papel, metal, vidro, madeira, gesso, tinta, solvente e óleo. Esses resíduos enquadrados em suas devidas classes, de acordo com a resolução nº 307/02 do CONAMA (BRASIL, 2002):

- Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis.
- Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações.
- Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
- Classe D: são os resíduos perigosos, oriundos do processo da construção.

A tabela 2 contém os resíduos dispostos de acordo com suas classes e etapas do processo. Pode-se verificar que as etapas realizadas para construção dos apartamentos domiciliares que mais geram resíduos são: estrutural e instalações e de revestimento, sendo esta última a maior geradora dos resíduos da classe D (resíduos perigosos).

Tabela 2 – Classificação dos resíduos gerados nas etapas do processo de construção

Etapas do processo	Classe A						Classe B						Classe D		
	Tijolo	Bloco	Telha	Argamassa	Concreto	Tubo	Plástico	Papel	Metal	Vidro	Madeira	Gesso	Tinta	Solvente	Óleo
Alvenaria de blocos cerâmicos		X		X							X				
Colocação de Tubulações						X	X				X				
Fundações					X				X		X				
Estrutural e instalações (elétrica e hidro sanitária)		X		X	X	X	X				X				

Revestimento (piso, parede e forro)				X							X	X	X	X
Cobertura			X			X				X				
Finalização e regularização				X					X		X	X		

Dentre os RCC's gerados nas etapas do processo, o tijolo e o papel não foram identificados. Aparentemente todo o tijolo é utilizado. A identificação dos demais resíduos ocorreu na seguinte ordem decrescente (número de resíduos identificados nas etapas pelo total de etapas do processo): madeira foi gerada em 71% das etapas do processo; argamassa em 57%, tubo em 43%, bloco, concreto, plástico, gesso e tinta em 29%, e telha, metal, vidro, solvente e óleo em 14% das etapas do processo (tabela 2). Sendo assim, os resíduos que são gerados em maior número de etapas do processo são a madeira (5 etapas) e a argamassa (4 etapas).

Desses resíduos gerados, foi identificado que a organização reaproveita a madeira apenas de uma etapa para outra. A figura 2 registra madeira da etapa de fundações para reaproveitamento na etapa de cobertura e finalizações. Não há reaproveitamento da madeira de uma obra para outra. Neste sentido, para evitar o desperdício, foi sugerido que a construtora, ao término da obra, reutilizasse a madeira em obras futuras, pois o responsável pela obra informou que o reaproveitamento é apenas na própria obra e que após entrega da obra, todo o entulho é recolhido por empresa terceirizada. O reaproveitamento em obras futuras promoveria a redução na fonte e consequentemente contribuiria para minimização dos impactos e custos para a empresa. A partir deste último, evidencia-se que a preocupação ambiental pode ser utilizada de forma estratégica para redução de custos.



Figura 2 – Reaproveitamento de madeira

Fonte: Própria

A retirada dos resíduos gerados na obra é feita por uma empresa terceirizada pelo menos três vezes por semana. Neste caso, a prefeitura é a responsável pela contratação, assumindo todos os custos.

Constatou-se também que o responsável pela obra estudada não sabe onde e como será feita a destinação dos resíduos. Entretanto, sabe-se que esta relaciona-se ao PNRS, lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Dessa forma, a empresa possui co-responsabilidade quanto à destinação final dos resíduos.

Esses resíduos são armazenados em uma caçamba da empresa terceirizada (figura 3). Neste aspecto, foi possível constatar que os materiais provenientes de RCC's não são dispostos em contato

direto com o solo, porém estão todos misturados, dificultando dessa forma a reutilização e reciclagem desses resíduos.



Figura 3 – Resíduos acondicionados na caçamba

Fonte: Própria

Assim como observado por Carneiro (2005), que verificou a prática da coleta seletiva em algumas empresas de Recife, embora em diferentes graus de implantação, para um reaproveitamento e reciclagem desses resíduos tem-se como proposta a implantação da coleta seletiva dos RCC's em caçambas fixas, separadamente, dividindo os resíduos em suas classes. Esta ação também poderá favorecer que a empresa passe a ter maior visibilidade de resíduos que podem ser destinados tanto para a reciclagem quanto para reutilização. Dessa forma, seria transferindo para a destinação final, apenas os resíduos que não foram úteis para a própria empresa.

A partir da descrição e análise das etapas do processo de construção foi possível prever impactos ambientais. A principal motivação esteve no fato de que o uso inadequado da matéria-prima para a construção civil pode ocasionar problemas ambientais e desequilíbrio no ciclo natural de reciclagem dos materiais, como o desperdício, dificuldade na reciclagem e maiores custos para o governo.

Os principais impactos ambientais encontrados na obra estão contidos na tabela 3.

Tabela 3 – Impactos Ambientais resultantes do processo de construção do predio residencial

Etapas do processo	Contaminação química	Deteriorização da qualidade do ar	Poluição			Desperdício de água
			Sonora	água	Paisagística	
Alvenaria de blocos cerâmicos						X
Colocação de Tubulações				X		
Fundações			X		X	
Estrutural e instalações (elétrica e hidro sanitária)					X	
Revestimento (piso, parede e forro)	X	X				
Cobertura					X	
Finalização e regularização	X	X				

A contaminação química pode acontecer devido aos resíduos gerados nas etapas de revestimento e finalização, que inclui os resíduos da classe D; a deterioração da qualidade do ar, principalmente devido à poeira e volatilidade de solventes; a poluição sonora, que ocorre de forma mais intensa na etapa de fundações, devido ao processo de estaqueamento; desperdício de água na etapa de colocação das tubulações, devido ocorrer perda de água e também pela falta de conscientização dos funcionários, que usam indevidamente as fontes de água, deixando torneiras abertas e uso excessivo de água em algumas etapas, como no caso da preparação do concreto e cimento.

A poluição paisagística é outro impacto ambiental negativo que sucede na etapa de fundações pela geração de grandes quantidades de entulho, que neste caso se refere ao acúmulo de RCC no local da obra (tabela 3).

A análise da tabela 3 permite concluir também que, entre as etapas realizadas para construção dos apartamentos domiciliares, os impactos com maior incidência, em ordem decrescente do número de impactos identificados nas etapas, são: a poluição paisagística (identificada em 71% das etapas do processo), seguida pela deterioração da qualidade do ar e contaminação química (29%), poluição sonora e da água.

Como proposição de ações para melhoria contínua do processo do ponto de vista de impactos ambientais, é necessário que seja implantado um sistema de gestão ambiental (SGA), com vistas à certificação ISO 14001 (BRASIL, 2004). Apesar da proposição, a empresa informou ter um sistema de gestão ambiental (SGA), porém durante as visitas não foi permitido acesso a documentos ou quaisquer registros, de modo que a quantificação e separação não são realizadas e a destinação é apenas uma necessidade de retirar os materiais do local. O responsável ratificou não possuir os certificados da ISO 14001. Adicionalmente também foi constatado que a empresa não utiliza ferramentas de gestão, como, por exemplo, o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) ou planejar, executar, checar e agir (PECA) em quaisquer de suas atividades.

Para uma redução quanto aos impactos ambientais, o responsável pela obra ratificou algumas iniciativas em relação a contaminação química, onde tem-se buscado evitar o contato da tinta, solvente e óleos com o solo; para evitar a poluição informou que já existe a recomendação de desligar os equipamentos durante as pausas nas atividades; e para evitar o desperdício de água o responsável procura conscientizar quanto ao fechamento de torneiras e uso desnecessário em algumas etapas.

Apesar das importantes iniciativas citadas, percebe-se que as ações não são planejadas, tratando-se apenas da iniciativa pessoal do responsável e que não é feito com regularidade pré-definida. Sendo assim, para que a empresa atue de forma estratégica, evitando perda de materiais, aumento dos custos e os impactos ambientais, propõe-se que haja uma iniciativa do gerente técnico da empresa no sentido de implantar a gestão ambiental.

Apesar da falta de um SGA, segundo o responsável pela obra, os funcionários também recebem, diariamente, orientações em suas atividades, principalmente para reduzir desperdícios de materiais como também para que adquiram conhecimentos relativos à legislação ambiental. Finalmente, como proposta para a gestão ambiental, recomenda-se que a empresa capacitasse um funcionário ou contrate consultoria para elaborar, planejar e realizar ações necessárias à implantação da ISO 14001.

4 Conclusão

Dentre as etapas de construção do prédio residencial foi constatado que as etapas que mais geram RCC's são a estrutural e de instalações (elétrica e hidro-sanitária) e a de revestimento, uma vez que nestas etapas são gerados resíduos perigosos pertencentes a classe D, como óleo, tinta e solvente, e que entre os resíduos mais gerados destacam-se a madeira e a argamassa.

A ordem decrescente de registro de impactos ambientais foi a seguinte: poluição paisagística, deterioração da qualidade do ar e contaminação química, poluição sonora e da água e o desperdício de água. Com base neste diagnóstico, a empresa tem consciência dos impactos negativos ao meio ambiente e poderá tomar medidas para minimizá-los.

Entre as sugestões para o desenvolvimento das atividades de construção dos prédios, pode-se destacar: elaboração do plano de gestão ambiental da empresa, o qual deverá incluir previsão de reutilização da madeira em obras futuras; implantação da coleta seletiva dos RCC's em caçambas fixas, na qual separaria os resíduos de acordo com suas classes e a padronização dos procedimentos de construção com o objetivo de minimizar uso da água e otimizar o tempo de execução da obra, além de outros benefícios.

Destaca-se que, para que a empresa esteja regulamentada pelas leis vigentes de gestão ambiental, será necessária a implantação da ISO 14001, que contem os procedimentos e ações para implantação da gestão.

Finalmente, foi identificada a necessidade de mudança na postura da empresa, sugerindo-se o estabelecimento de ações, monitoramento e análise dos ganhos ambientais e de custos, com base em uma ferramenta de gestão, como o ciclo PDCA, por exemplo, uma vez que o responsável pela obra e por iniciativas isoladas constatou a fragilidade resultante da falta de registros e mostrou-se aberto a repensar.

Agradecimentos

À empresa parceira e à UNIVASF.

Referências

- ANDRADE; TACHIZAWA; CARVALHO. **Enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Makron Books, 2000. 206p.
- ÂNGULO, S. C. **Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados**. 2000. 155 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, Janeiro/março de 2006.
- AZEVEDO, G. O. D. de; KIPERSTOK, A.; MORAES, L. R. S. **Resíduos da construção civil em salvador: os caminhos para uma gestão sustentável**. Artigo Técnico. Engenharia Sanitária Ambiental. Vol. 11 – Nº 1 – jan/mar 2006, 65-72.
- BOURSCHEID, J. A; SOUZA, T. L. de. **Resíduos de construção civil e demolição como material alternativo**. Instituto Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC. Publicações do IF-SC, 2010.
- BRASIL. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14001:2004. Sistema da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 27p.
- BRASIL, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução no. 307 de 5 de julho de 2002, publicado no D.O.U de 17 de julho de 2002**.
- BRASIL, POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Decreto Nº 7.404, de 23 de Dezembro de 2010**.
- CARNEIRO, F. P. **Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife**. Dissertação (Mestrado). João Pessoa: UFP, 2005.
- CARVALHO, R. **Educação Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Editora Byparson, 2006.
- DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2006. 232p.

- MAIA, E. M.; GAIA, A. **Impactos ambientais causados pelos resíduos de construção Civil no município de Belém**. 2012. 60 f. Monografia (Graduação) – centro de ciências exatas e tecnologia – CCET, Universidade da Amazônia, Belém – PA, 2012.
- MARIANO, L. S. **Gerenciamento de resíduos da construção civil com reaproveitamento estrutural: estudo de caso de uma obra com 4.000m²**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba – PR. 2008.
- PIOVEZAN JÚNIOR, G. T. A.; **Avaliação dos resíduos da construção civil (RCC) gerados no município de Santa Maria**. 2007. 76 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Santa Maria. Rio Grande do Sul, 2007.
- PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. Tese (Doutorado em Engenharia da Construção Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1999.
- RIZZATTI, C. B.; LORENZETT, J. B.; LORENZETT, D. B.; GODOY, L. P. **Sacolas retornáveis: uma alternativa para redução do impacto de larga escala causado pela eliminação irregular de sacolas descartáveis**. Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET. v. 18 n. 1 Abr 2014, p. 25 – 33.