

Estudo dos impactos ambientais causados pelo setor da construção civil e ações para minimizá-los

Franciely Vellozo Aragão (UEM) fvaragao2@uem.br

Tamires Soares Ferreira (UEM) tsferreira2@uem.br

Fernanda Cavicchioli Zola (UEM) fczola2@uem.br

Ana Carla Gasques (UEM) anacarlafgasques@gmail.com

Resumo:

Devido às marcantes alterações ambientais geradas pelo setor da construção civil, o presente estudo teve como objetivo apontar os principais tipos de materiais utilizados na construção civil, identificar os impactos ambientais causados na extração e/ou fabricação desses materiais e pesquisar alguns casos em que ações foram realizadas para minimizar estes impactos, a partir de pesquisa bibliográfica sobre o tema. Ao final da pesquisa foi possível verificar que existem ações para minimizar os impactos ambientais, como a redução da geração de resíduos e a reutilização e reciclagem dos resíduos no canteiro de obras ou em outros segmentos industriais. Os resíduos que não podem ser reciclados e descartados podem ser tratados antes do descarte. Por fim, ainda resta a possibilidade de disposição final adequada, quando nenhuma das ações citadas podem ser feitas. Tais ações geram benefícios tanto para o meio ambiente como para as empresas, devido à redução dos custos.

Palavras chave: Sustentabilidade, Meio ambiente, Degradação.

Study of environmental impacts caused by the construction industry and actions to minimize them

Abstract

Due to the striking environmental changes generated by the construction industry, this study aimed to identify the main types of materials used in construction, identify the environmental impacts of the extraction and / or manufacture of these materials and research some cases where shares were taken to minimize these impacts, from literature on the subject. At the end of the study found that there are actions to minimize environmental impacts, such as reducing the generation of waste and the reuse and recycling of waste on the construction site or in other industrial segments. The waste that can be recycled and not discarded may be treated before disposal. Finally, there remains the possibility of final disposal, when none of the aforementioned shares can be made. Such actions generate benefits for the environment and for businesses due to cost reduction.

Key-words: Sustainability, Environment, Degradation

1. Introdução

Nas últimas décadas vem se falando muito em sustentabilidade e sobre impactos ambientais, devido às consequências que o mundo já vem presenciando, do consumo excessivo de recursos naturais e do descarte desenfreado de resíduos. Muitos setores da economia já estão se adaptando e aderindo às práticas ambientalmente corretas.

Na construção civil deve também haver essa preocupação, devido aos impactos ambientais gerados por este setor, tais como poluição sonora, do ar, da água, extração de matérias-primas não-renováveis e alterações no meio físico no entorno das obras.

A disposição dos resíduos sólidos gerados pelo setor, em locais impróprios, é um fator preocupante devido à grande quantidade que é gerada diariamente. Os responsáveis pelo descarte destes resíduos devem ter consciência dos impactos que estes podem causar e adotar medidas sustentáveis a fim de minimizar as consequências dessas ações e atender a um mercado que busca cada vez mais empresas e produtos que visem reduzir as agressões ambientais.

2. Objetivos

O objetivo do presente trabalho é apontar os principais tipos de materiais de construção civil utilizados na atualidade pela construção civil brasileira, identificar os impactos ambientais causados por estes materiais e pesquisar estudos de casos em que ações foram realizadas para minimizar estas agressões ambientais.

3. Revisão bibliográfica

Os impactos ambientais provocados pelos materiais de construção civil necessariamente envolvem alguns conceitos, os quais são abordados a seguir.

3.1 Impacto ambiental

De início, qualquer atividade realizada pelo ser humano causa impacto ambiental e a degradação ambiental teve início nos primórdios da Humanidade. Porém, a preocupação com este tema é relativamente recente. Cada vez mais os pesquisadores vêm se preocupando com o tema, sobretudo no setor da construção civil, englobando a extração de matérias-primas da natureza e a deposição de resíduos gerados, pois são ações que encontram destaque neste setor.

Segundo a Resolução nº 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 23 de setembro de 1986, impacto ambiental pode ser definido como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

Para Moreira (2002), o que define impacto ambiental não é qualquer modificação nas características do ambiente, mas aquelas que estimulem o desequilíbrio das relações que fazem parte do meio ambiente, ou seja, estas alterações ultrapassam a capacidade que o ambiente considerado tem para absorver tais impactos.

Sob o ponto de vista de Sánchez (2013), impacto ambiental é o resultado de produtos (agrotóxicos), atividades (processos industriais) ou serviços (transportes) de uma organização, ou seja, são as causas de alterações ambientais. Segundo esta definição, impacto é qualquer alteração realizada no ambiente, independente da sua importância.

3.2 A construção civil e os impactos ambientais

A construção civil é uma das atividades mais importantes para o desenvolvimento social e econômico de um país. Embora tenha essa importância, ainda possui um comportamento que resulta em impactos ambientais de grandes proporções, tanto por meio do consumo excessivo de recursos naturais, quanto pela alteração do meio ambiente ou pela geração de resíduos.

De acordo com Mesquita (2012), a construção civil é considerada como um dos setores com maior importância na economia brasileira, sendo responsável por 14% do PIB nacional e emprega cerca de 2,5 milhões de pessoas. Segundo Simão (2014), no Brasil há aproximadamente 172.703 empresas atuantes no mercado.

Toda a cadeia produtiva do processo da construção civil pode gerar impactos ambientais, como a utilização de terras para a construção ou para a extração de matéria-prima, os resíduos gerados na produção de alguns materiais utilizados para a construção e resíduos da própria construção, sendo que esses podem poluir o ar, rios, o solo e o lençol freático.

Segundo Barreto (2005, apud ROTH; GARCIAS, 2009), o setor de construção civil gera muitos impactos ambientais, que vão desde a etapa de extração das matérias-primas necessárias utilizadas na construção e para a produção de materiais de construção, passando pelos serviços executados nos canteiros de obra, até a última etapa que é a destinação final dos resíduos gerados. Tais etapas podem ser visualizadas na Figura 1.

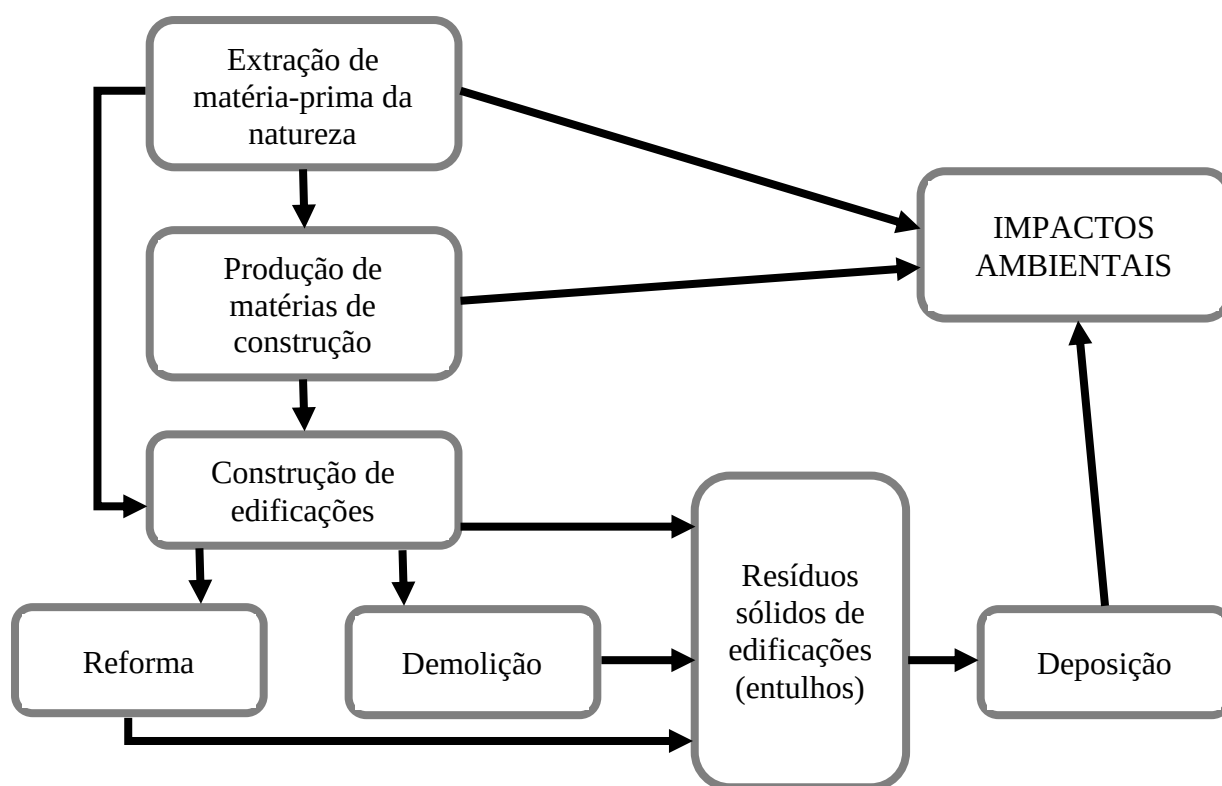


Figura 1 - Demonstração das etapas do processo de construção civil que geram impactos ambientais.

De acordo com John, Oliveira e Lima (2007), a construção civil é responsável pelo consumo de até 75% dos recursos tirados da natureza, sendo que a maior parte destes não são renováveis. Assim como, produzir, transportar e utilizar os materiais colaboram para a poluição, as emissões de gases de efeito estufa e de poluentes do ambiente interno de edificações são igualmente relevantes. Como exemplo do impacto ambiental causado pela produção de materiais de construção tem-se a produção mundial de cimento Portland, que é responsável por aproximadamente 6% de todas as emissões de CO₂ causadas pelo homem, sendo que este número pode chegar a 10% em países em desenvolvimento.

Segundo relatório do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo – SINDUSCON (2012), são gerados entre 0,4 a 0,7 t/hab.ano de resíduos da construção civil e esse valor representa 2/3 dos resíduos sólidos municipais. Em definição da Política Nacional

de Resíduos Sólidos, os resíduos da construção civil são aqueles gerados nas construções, reparos, reformas e demolições de obras de construção civil.

Como afirmam Spadotto *et al.* (2011), certas obras podem gerar impactos que irão influenciar o meio ambiente podendo provocar alterações drásticas ou até mesmo induzir sua extinção, com inundações, retirada de vegetações, impermeabilização do solo, entre outros. Já a fase de construção gera ruídos, resíduos, entre outros, e além dos impactos ambientais, têm-se os sociais, econômicos e visuais. Assim como uma obra pode valorizar um local, também pode desvalorizar, devido à poluição visual, sonora, sombreamento de área que necessita de insolação, obstáculos para a ventilação, entre outros.

Dos resíduos gerados nos municípios pela construção, segundo Pinto (2005), em torno de 75% são gerados pelos empreendimentos informais (construção, reformas e demolições, nestes casos realizados pelos próprios proprietários). O poder público municipal tem como função controlar o fluxo dos resíduos, principalmente daqueles provenientes de construções informais. A falta deste controle ou a falta de políticas públicas para disciplinar e ordenar a destinação dos resíduos da construção civil nas cidades, junto com a falta de compromisso dos agentes geradores que destinam os resíduos de modo impróprio, provocam impactos ambientais como: degradação de áreas de proteção permanente; multiplicação de roedores; assoreamento de cursos de água; bloqueio dos sistemas de drenagem; deterioração da paisagem urbana.

3.3 Impactos gerados pelos materiais de construção

Os materiais de construção, segundo Resende (2015), são todos e quaisquer materiais utilizados para a construção de edificações, incluindo locação e infraestrutura da obra até a fase de acabamento.

Os materiais de construção são responsáveis por uma parcela considerável dos impactos ambientais causados pela construção civil, visto que são gerados impactos por meio da extração, produção e descarte das sobras destes materiais. A fim de elencar os impactos causados, a Tabela 1 apresenta uma relação com os tipos de materiais e os respectivos impactos causados tanto na extração quanto no descarte.

Materiais	Exemplos	Extração	Resíduos
Produtos Cimentícios	Concreto, cimento, argamassa	- Emissão de gás carbônico; - Extrações de rochas; - Movimento de terra.	- Aumento dos níveis de poeira em suspensão; - Contaminação de outros materiais.
Produtos Metálicos	Barras, vergalhões, fios	- Desmatamento; - Esterilização da área; - Danos ao ecossistema.	- Contaminação de ar, água e solo; - Contaminação química.
Produtos Orgânicos	Madeira	- Desmatamento; - Redução da biodiversidade local; - Assoreamento.	Toxicidade de resinas adesivas e de fungicidas.
Aglomerantes Inertes	Solo, rochas.	- Cavidades feitas para a extração; - Alteração topográfica.	- Aumento dos níveis de poeira em suspensão; - Lançamento de material particulado.
Produtos Cerâmicos	Tijolos, blocos, telhas	- Degradação da paisagem natural; - Emissão de CO₂ na queima.	- Perda do produto acabado; - Emissão de material particulado.

Fonte: Baseado em Resende (2015).

Tabela 1 - Materiais de construção e os respectivos impactos ambientais gerados

Como pode ser visualizado são diversos os impactos causados e muitos deles são graves e irreversíveis, o que reitera a importância do uso consciente e do descarte adequado.

3.4 Políticas públicas e normas técnicas

Visando a redução dos impactos ambientais gerados pela construção civil foram criadas leis, políticas públicas e normas técnicas que auxiliam na gestão dos resíduos da construção civil (PINTO, 2005), sendo essas elencadas a seguir.

Políticas Públicas:

- Resolução CONAMA nº 307 – Gestão dos Resíduos da Construção Civil, de 5 de julho de 2002;
- PBPQ-H – Programa Brasileiro da Produtividade e Qualidade do Habitat;
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SP – Resolução SMA nº 41, de 17 de outubro de 2002;
- Lei Federal nº 9605, dos Crimes Ambientais, de 12 de fevereiro de 1998;
- Legislações municipais referidas à Resolução CONAMA.

Normas Técnicas:

- NBR 15112:2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113:2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15114:2004- Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15115:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- NBR 15116:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

A Resolução nº 307 da CONAMA (2002) define que os resíduos da construção civil são os gerados nas construções, demolições, reformas, reparos de obras de construção civil e na preparação e escavação de solo. Traz ainda alguns princípios como visar a não-geração de resíduos e inibir o descarte destes resíduos em locais impróprios, como aterros sanitários, terrenos vagos, corpos d'água, encostas e áreas de preservação permanente. Esta Resolução ainda classifica os resíduos conforme os tipos e destinação:

- I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
 - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
 - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;
- III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
- IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações

industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Os agentes geradores de resíduos devem priorizar a não geração de resíduos, mas se gerarem devem visar a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final destes resíduos. A Resolução nº 307 da CONAMA (2002) apresenta a destinação correta dos resíduos da construção civil de acordo com a classificação dos resíduos:

- I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros;
- II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
- IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Deve-se incentivar a não geração de resíduos, por meio de uma boa política de gestão, e se não for possível não gerar os resíduos, deve-se optar pela reciclagem, que também é uma oportunidade de transformar gastos em faturamento ou pelo menos em redução de gastos.

3.5 Ações para evitar os impactos ambientais

Como foi apresentado anteriormente, a construção civil causa diversos impactos ambientais, mas existem ações que visam evitar ou minimizar essas agressões ambientais, dentre as quais podem ser relacionadas: a não geração dos resíduos, redução da geração, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada.

A Resolução nº 307 da CONAMA (2012) indica que os gestores devem buscar em primeiro lugar a não geração de resíduos, porém eliminar totalmente a geração de resíduos é uma tarefa bem complicada para a construção civil. Sendo assim, não havendo essa possibilidade de não gerar, deve-se buscar reduzir esta geração e ações simples nos canteiros de obras podem auxiliar, como os cuidados ao armazenar, transportar e manusear os materiais de construção, evitando danificá-los.

Outra alternativa viável tanto ambientalmente como economicamente, além de ser simples de ser realizada, é a reutilização dos resíduos, como afirmam Karpinski *et al.* (2009). Para reutilizar os resíduos basta uma simples movimentação de materiais de uma etapa para outra ou de um setor da obra para outro, sendo que esta ação deve ser realizada utilizando o mínimo de processamento e energia.

A reciclagem, segundo Silva (2013), pode ser definida como “a transformação e reaproveitamento de materiais descartados e que são utilizados na construção civil em um novo produto”. Cerca de 90% dos resíduos gerados podem ser reciclados e os resíduos inertes depois de reciclados podem ser utilizados em blocos, tijolos, concretos não estruturais, argamassas, entre outros. A reciclagem tem como benefícios a sustentabilidade, que irá reduzir desmatamentos, reduzir a extração de matérias-primas da natureza, aumentar a preservação das águas, evitando que os resíduos sejam dispostos em cursos d’água, além disso, essa prática gera trabalho e renda.

O tratamento tem como finalidade tratar os resíduos que não podem ser reciclados, mas que também não podem simplesmente ser descartados por serem prejudiciais ao meio ambiente ou à saúde das pessoas. Como exemplo tem-se a lama bentonítica que é um fluido estabilizador para perfurações das fundações e que se descartada sem o tratamento adequado pode causar a colmatção do solo e, conseqüentemente, a devastação da flora e fauna do local.

Por fim, tem-se a disposição final adequada, que é realizada quando nenhuma das ações citadas anteriormente podem ser feitas. Esta disposição final deve ser executada conforme as normas ou legislações específicas para cada tipo de material.

4 Metodologia

Para a elaboração deste artigo foi realizada pesquisa bibliográfica, visto que, foi desenvolvida com base em materiais publicados em livros, artigos, dissertações e teses que abordam o tema. Trata-se de uma pesquisa descritiva, pois terá estrutura embasada em estudo de campo, feito através da análise e registros de fatos.

5 Resultados

Com a finalidade de apresentar as ações que podem ser realizadas para reduzir os impactos ambientais causados pela construção civil, alguns pesquisadores vêm realizando estudos sobre este assunto. Dessa forma, neste tópico serão apresentados alguns destes estudos, de maneira objetiva, para assim expor as experiências e resultados obtidos por alguns desses pesquisadores da área.

Em seu estudo, Lino (2008) demonstrou a aplicação prática da reciclagem de resíduos sólidos da construção civil, os quais estão sendo aplicados na recuperação de estradas rurais no interior do Estado de São Paulo. Além da questão ambiental é importante ressaltar que a compactação e a durabilidade do produto diminuem os custos com a manutenção, ou seja, as estradas rurais estarão em boas condições por longo período.

Paiva e Ribeiro (2011) realizaram um estudo de caso em que o objetivo era construir um muro de alvenaria com resíduos da construção civil que foram reciclados e comparar com um muro feito com materiais novos. Foi constatada uma economia de custos e evidenciou-se, por meio de instrumentos da contabilidade, a viabilidade de investimentos no processo de reciclagem.

O estudo de Mariano (2008) tinha como objetivo gerenciar os resíduos de uma obra que gerava uma grande quantidade de resíduos e com o processamento dos resíduos de concreto e argamassa gerar concreto com finalidade estrutural. Estes resíduos substituíram partes do agregado graúdo e do miúdo e foram realizados testes para caracterizar o concreto produzido. O autor concluiu então que é possível gerar concretos estruturais utilizando agregados reciclados, porém o custo em relação ao concreto convencional é mais elevado, já que há um aumento no consumo de cimento Portland. Mas o uso de produtos reciclados traz vantagens como a não disposição e a não extração de matérias-primas virgens.

No estudo de Queiroz et al. (2014) foi realizada uma investigação sobre a aplicabilidade dos resíduos da construção civil na fabricação de artefatos de cimento. Foram realizados experimentos em que a brita foi substituída por agregados reciclados. Os resultados obtidos apontaram que é viável a reutilização destes resíduos, mas notou-se que é preciso incluir aditivos específicos para aumentar a durabilidade em relação à lixiviação ácida. A reutilização destes resíduos resultará em redução dos impactos ambientais, porém a sua reciclagem precisa de monitoramento, para assim garantir a qualidade dos produtos e segurança e preservação dos recursos naturais.

6 Considerações finais

A indústria da construção civil gera diversos impactos ambientais em toda a sua cadeia produtiva. Todavia, nos últimos anos percebe-se que é crescente o número de empresas que vêm se conscientizando e aderindo a técnicas de gerenciamento dos resíduos gerados, objetivando reduzir estes impactos.

Para auxiliar esta conscientização é necessário que as administrações municipais, apoiadas pelas legislações e normas técnicas, incentivem e solicitem que os gestores atendam às especificações exigidas tanto da extração de matérias-primas como do descarte dos resíduos, por meio de fiscalizações.

Foi possível verificar que existem ações para minimizar os impactos ambientais e com os estudos pesquisados viu-se que estas ações são viáveis e geram benefícios tanto para o meio ambiente como para as empresas, devido à redução dos custos.

Referências

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. *Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986.* Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: 18 nov. 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. *Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002.* Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 18 nov. 2015.

JOHN, V. M.; OLIVEIRA, D. P.; LIMA, J. A. R. *Levantamento do estado da arte: Seleção de materiais.* Disponível em: <http://issuu.com/gcolombo/docs/pp_levantamento_do_estado_da_arte_sele_o_de_mater>. Acesso em 25 nov. 2015.

KARPINSKI, L. A.; PANDOLFO, A.; REINEHER, R.; GUIMARÃES, J. C. B.; PANDOLFO, L. M.; KUREK, J. *Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental.* Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/gestaoderesiduos.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2015.

LINO, C. E. *Logística reversa: recuperação de estradas rurais com resíduo de construção civil, estratégia econômica, social e ambiental.* Disponível em: http://www.engwhere.com.br/empreiteiros/cassio_logistica_reversa.doc. Acesso em 26 nov. 2015.

MARIANO, L. S. *Gerenciamento de resíduos da construção civil com reaproveitamento estrutural: estudo de caso de uma obra com 4.000m².* 2008. 114 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2008.

MESQUITA, A. S. G. *Análise da geração de resíduos sólidos da construção civil em Teresina, Piauí.* Holos, ano 28, v. 2, 2012. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/835/530>>. Acesso em: 19 nov. 2015.

MOREIRA, A. C. M. L. *Conceitos de ambiente e de impacto ambiental aplicáveis ao meio urbano.* Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu_doc/moreira6-conceito_impacto_urbano.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.

PAIVA, P. A.; RIBEIRO, M. S. *A reciclagem na construção civil: como economia de custos.* Disponível em: <<https://tiagoursic.files.wordpress.com/2011/09/reciclagem-na-cc-como-economia-e-custos.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

PINTO, T. P. *Gestão ambiental de resíduos da construção civil: A experiência do SindusCon – SP.* Disponível em: <http://www.sindusconsp.com.br/downloads/prodserv/publicacoes/manual_residuos_solidos.pdf>. Acesso em 23 nov. 2015.

QUEIROZ; M. T. A.; QUEIROZ, C. A.; SABARÁ, M. G.; LEÃO, M. M. D.; AMORIN, C. C. *Estudo de caso: aproveitamento do resíduo da construção civil em Coronel Fabriciano, Minas Gerais.* Revista Iberoamericana de Engenharia Industrial, v. 6, n. 11, 2014. Disponível em: <<http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/2964>>. Acesso em: 21 nov. 2015.

RESENDE, J. *Impacto ambiental dos materiais de construção.* Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/jossa1986/impacto-ambiental-dos-materiais-de-construo>>. Acesso em: 18 nov. 2015.

ROTH, C. G.; GARCIAS, C. M. *Construção civil e a degradação ambiental.* Desenvolvimento em Questão, Editora Unijuí, ano 7, n. 13, jan./jun. 2009, p. 111-128. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/169>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SILVA, E. C. B. D. *Gerenciamento e reciclagem dos resíduos sólidos na construção civil*. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br/2013/12/02/gerenciamento-e-reciclagem-dos-residuos-solidos-na-construcao-civil-por-elaine-cristina-barbosa-domingos-da-silva/>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

SIMÃO, P. S. *Construção civil: mercado cresce no país e aponta grandes desafios no setor*. Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1157>. Acesso em: 19 nov. 2015.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO SINDUSCON-SP. *Resíduos da construção civil e o estado de São Paulo*. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2012/09/residuos_construcao_civil_sp.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2015.

SPADOTTO, A.; NORA, D. D.; TURELLA, E. C. L.; WERGENES, T. N.; BARBISAN, A. O. *Impactos ambientais causados pela construção civil*. Unoesc & Ciência – ACSA, v. 2, n. 2, p. 173-180, 2011. Disponível em: <http://editora.unoesc.edu.br/index.php/acsa/article/viewFile/745/pdf_232>. Acesso em: 20 nov. 2015.