

Construção Civil e a Degradação Ambiental

Caroline das Graças Roth¹
Carlos Mello Garcias²

Resumo

A indústria da construção civil ocupa posição de destaque na economia do Brasil, porém apresenta-se como grande geradora de impactos ambientais que resultam na formação de áreas degradadas. Estas áreas acabam causando situações de risco com algumas consequências relevantes, como o aumento da vulnerabilidade dos lençóis freáticos e rios ou córregos próximos, danos a edificações e ruas ou estradas vizinhas, perda da qualidade do ar por meio de ruídos ou poluição, insalubridades decorrentes da deposição de resíduos e danos à população das proximidades. No Brasil, as áreas degradadas provocadas pela construção civil ocorrem em três momentos distintos: na extração e fabricação de materiais de construção, na execução das obras e na disposição dos resíduos por ela gerados. Sendo assim, é inevitável o desenvolvimento de atividades da construção civil mais adequadas aos princípios da construção sustentável, que não causem tantas ações degradantes, adotando formas de exploração de matéria-prima mais conscientes e alternativas, utilizando materiais e processos construtivos que objetivem a harmonia entre o homem e o meio e dando uma destinação apropriada aos resíduos.

Palavras-chave: Áreas degradadas. Construção civil. Extração. Fabricação de materiais. Resíduos sólidos.

¹Arquiteta e urbanista (PUC-PR, 2000); engenheira civil (PUC-PR, 2005); mestre em Gestão Urbana (PUC-PR, 2008). E-mail: egr.arquitetura@gmail.com

²Engenheiro civil (UFPR, 1975); mestre em Recursos Hídricos e Saneamento (UFRGS, 1987); doutor em Engenharia Civil, Planejamento e Engenharia Urbana (USP, 1992). E-mail: carlos.garcias@puopr.br

Abstract

The civil construction industry is important activity in economy of Brazil, but, is a major generator of environmental impacts and these factors result in the formation of degraded areas. These areas end up generating perilous situations with relevant consequences such as augmentation of the vulnerability of nearby water tables, rivers and streams, damages to adjacent edifications, streets and roads , air quality loss because of noises or pollution, unhealthiness resulting from residues deposition and damages to the neighboring population. In Brazil, degraded areas by civil construction occurred in three moments: in extracting and production of materials, in edifications construction and residues disposition. Therefore, it becomes inevitable the development of civil construction activities more adequate to sustainable principles and that do not cause so many degrading acts, searching for materials and constructive process that are integrated the man and ambient, with a good destination of residues.

Keywords: Degraded areas. Civil construction. Extraction. Materials production. Solid residues.

Responsável por uma significativa parcela do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, a indústria da construção civil ocupa posição de destaque na economia do Brasil. Segundo o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008), o PIB a preços de mercado cresceu 6,1% no segundo trimestre de 2008, em relação a igual período de 2007. O Valor Adicionado a preços básicos apresentou um aumento de 5,7% e entre os setores que contribuem para a geração deste Valor, tem-se a indústria (5,7%), em que o destaque foi a construção civil (9,9%), beneficiada pelo aumento de 5% da população ocupada no setor e pelo crescimento nominal de 26,7% de operações de crédito para o setor de habitação. Além desta participação no PIB, destaca-se também o grande contingente de mão de obra direta empregada tanto que é considerada a maior indústria empregadora do país. De acordo com o Sindicato das Indústrias da Construção Civil do Estado de São Paulo, para cada 100 empregos diretos gerados na construção civil, outros 285 postos de trabalhos são abertos em atividades ligadas a este setor (IBGE, 2008).

Da mesma maneira que se destaca por fatores positivos, no entanto, chama a atenção por apresentar muitos fatores negativos, como processos produtivos ineficientes e ultrapassados (por exemplo, a prática de quebrar os blocos cerâmicos ou de concreto depois de erguidas as paredes com a finalidade de passar as tubulações elétricas e hidráulicas), e o consumo indiscriminado e impensado de materiais (muitas vezes ocasionado pela falta de projetos ou da compatibilização destes, implicando a compra de uma quantidade maior que aquela a ser utilizada ou até de materiais errados ou desnecessários), dos mais variados tipos e quantidades, entre outros fatores, que acabam gerando uma série de impactos ambientais.

Em virtude destes aspectos, nos anos 70 teve início a implementação de medidas para atenuação dos impactos ambientais oriundos das atividades do setor da construção civil nos países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico –

OCDE. Primeiramente foram desenvolvidas ações para a economia de energia, para o enfrentamento da crise do petróleo e para o desenvolvimento da eficiência energética do setor. Depois, nos anos 80, em razão da escassez de áreas para a disposição final de resíduos sólidos da construção e demolição na Europa, a reciclagem e a minimização de resíduos passaram a ser objeto de atenção especial do setor da construção civil e diversas políticas públicas foram introduzidas com este objetivo.

No Brasil, segundo Schenini, Bagnati e Cardoso (2004), a inexistência de uma consciência ecológica na indústria da construção civil resultou em danos ambientais irreparáveis, que foram agravados pelo maciço processo de migração ocorrido na segunda metade do século passado, que ocasionou uma enorme demanda por novas habitações.

Atualmente, o modelo de construção civil praticado no Brasil, em toda a sua cadeia de produção, ocasiona vários prejuízos ambientais, pois, além de utilizar, amplamente, matéria-prima não renovável da natureza e consumir elevadas quantidades de energia, tanto na extração quanto no transporte e processamento dos insumos, é também perdulário no uso dos materiais e considerado grande fonte geradora de resíduos dentro da sociedade.

Tais impactos acabam provocando a formação de áreas degradadas que ocorrem em três etapas do processo construtivo: na aquisição de materiais, considerando a retirada de matéria-prima natural e o fabrico de produtos, na etapa de execução das obras civis, propriamente dita, e na fase de disposição final dos resíduos gerados pela construção.

Este trabalho tem como objetivo alertar para esta geração de áreas degradadas e apresentar algumas iniciativas a serem tomadas para minimizar o problema.

O consumo indiscriminado de recursos da natureza para a produção de bens aliado à deposição descontrolada no meio ambiente após a sua utilização, revelam o modelo de desenvolvimento praticado hoje

por vários setores econômicos. Para se chegar a uma atividade da construção civil mais adequada aos princípios sustentáveis, entretanto, e não causadora de tantas ações degradantes, faz-se necessário a adoção de novos paradigmas, buscando-se medidas integradas e compatíveis com os preceitos expressos na Agenda 21, principalmente nos desafios apresentados em seu capítulo 7º, que orienta para a necessidade de ações mais sustentáveis buscando valorizar uma abordagem participativa do desenvolvimento sustentável, garantindo também a inclusão dos pobres, com habitação adequada e garantia do planejamento com o manejo sustentável do uso da terra. Mais especificamente, nos novos paradigmas dos padrões de consumo conforme especificado no capítulo 21 dessa mesma Agenda, considerando o manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos, de onde se destaca o objetivo de reduzir a produção de resíduos, incluindo aspectos técnicos relacionados às cargas ambientais dos produtos de construção, contemplando aspectos culturais, organizacionais, institucionais e econômicos, a fim de nortear as ações dos órgãos e setores responsáveis.

Fundamentação Teórica

A indústria da construção civil tem sido motivo de discussões quanto à necessidade de se buscar o desenvolvimento sustentável por apresentar-se como grande consumidora de recursos naturais e geradora de uma elevada quantidade de resíduos (Souza et al, 2004).

Segundo Barreto (2005), a construção civil é uma indústria que produz grandes impactos ambientais, desde a extração das matérias-primas necessárias à produção de materiais, passando pela execução dos serviços nos canteiros de obra até a destinação final dada aos resíduos gerados, ocasionando grandes alterações na paisagem urbana, acompanhadas de áreas degradadas (Figura 1).

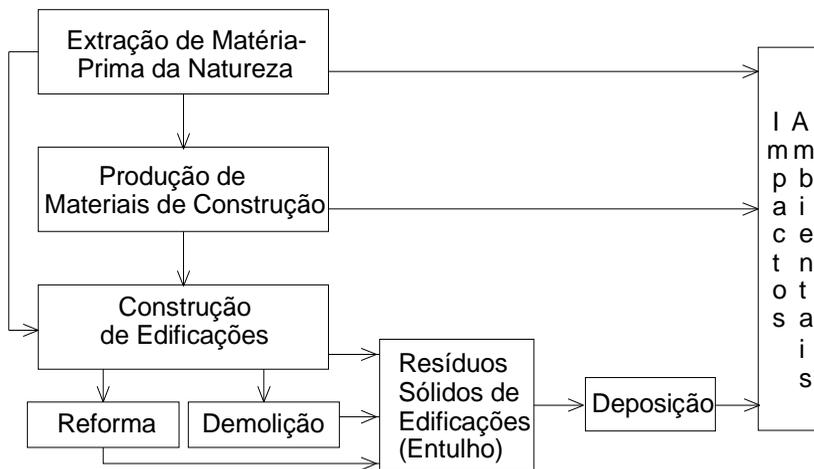


Figura 1: Impactos Ambientais da Cadeia da Construção Civil

Fonte: Brasil – Ministério das Cidades. Secretaria de Saneamento Ambiental (2007) adaptado pelos autores.

Os Conceitos de Degradação e Áreas Degradadas

Associado aos efeitos ambientais considerados adversos ou negativos e que acontecem em decorrência de intervenções ou atividades humanas, está o conceito de degradação, que raramente está associado às alterações decorrentes de processos e fenômenos naturais. Este conceito varia segundo a atividade a partir da qual os efeitos são gerados, bem como em função do campo do conhecimento em que são avaliados e identificados (Bitar, 1997).

Segundo Sánchez (1994), na legislação ambiental brasileira as referências técnicas trazem de maneira confusa os conceitos de degradação ambiental, poluição e impacto ambiental. Até a década de 80, no Brasil, degradação era o mesmo que poluição.

No entendimento de Duarte e Bueno (2006), os ecossistemas podem ser levados a um estado de perturbação devido às ações antrópicas, ou seja, uma área pode sofrer certo distúrbio e, ainda, manter a possibilidade de se regenerar em condições naturais ou se estabilizar em outras condições estáveis. O impacto sofrido, no entanto, pode impedir ou restringir a capacidade do ambiente de se restabelecer, retornar ao estado original, ou seja, tem sua resiliência reduzida. Neste caso forma-se uma área degradada. Desta forma, áreas degradadas são “aquelas que não possuem mais a capacidade de repor as perdas de matéria orgânica do solo, nutrientes, biomassa e estoque de propágulos” (Brown; Lugo, 1994). Ou seja, a degradação é verificada quando elementos naturais como fauna, flora, solo e corpos d’água sofrem alterações, juntamente com as características biológicas, físicas e químicas do local explorado.

No campo urbanístico, contexto no qual se desenvolve uma ampla diversidade de interações humanas e atividades, degradação está associada à perda da função urbana das formas de uso do solo nas áreas em questão, em relação às condições existentes ou às previstas ou estabelecidas no planejamento (Bitar, 1997). Nas áreas urbanizadas, a impermeabilização do solo, por exemplo, resulta em cheias e inundações que atingem os extratos mais pobres da população (Ambiente Brasil, 2007).

Um ecossistema terrestre é degradado quando tem a cobertura vegetal e a fauna destruídas, perda da camada fértil do solo, mudanças na vazão e qualidade do sistema hídrico, por ações como mineração, processos de erosão, terraplanagem, deposição de lixo e construção civil, entre outras (Duarte; Bueno, 2006).

Significativos impactos causados ao meio ambiente são consequência das atividades da construção civil.

Quando se avaliam os danos determinados pela atividade construtiva, estes são normalmente classificados quanto a: gradativo esgotamento de matérias-primas; dano ecológico causado pela extração

destes materiais; consumo de energia em todos os estágios de produção (incluindo transporte); consumo de água; poluição por ruídos e odores; emissões danosas, entre as quais aquelas diretamente relacionadas à redução da camada de ozônio; aquecimento global e chuvas ácidas; aspectos relativos à saúde humana; risco de desastres; durabilidade e manutenção; reuso e desperdícios (Sattler, 2006).

A Extração, o Processo de Fabricação e a Disposição de Resíduos na Construção Civil

Durante a fase de extração de materiais ou matérias-primas para a construção civil o volume das áreas degradadas depende do tipo de mineração, da quantidade de materiais retirados e dos rejeitos produzidos (Ambiente Brasil, 2007). Quando se trata dos recursos minerais, esta extração tem gerado um conjunto de efeitos indesejáveis que podem ser denominados externalidades³ (Bitar, 1997) e, além disto, o setor minerário é um dos maiores usuários de energia, o que contribui para a poluição do ar e o aquecimento global (Brasil, 2007).

A fase de fabricação de materiais de construção também provoca impactos negativos. Como exemplo, toma-se a indústria cimenteira, que no Brasil é responsável pela geração de mais de 6% do total de CO₂ gerado (Brasil, 2007).

Também na execução das obras de construção civil vários impactos são provocados, como os consequentes da perda de materiais, os referentes à interferência no entorno da obra e nos meios biótico, físico e antrópico do local da edificação (Cardoso; Araújo, 2004). Segundo a Seplan (2007), nesta fase o ar é afetado pelas partículas em suspensão, pelos ruídos e gases emitidos por máquinas, veículos e equipamentos; o solo e

³ Externalidades: podem ser conceituadas como fenômenos externos, efeitos externos, economias ou deseconomias externas, custos externos, entre outros (Marshall, 1920, apud Bitar, 1997).

subsolo são atingidos pela retirada de vegetação, cortes e escavações do terreno, aterros e terraplanagem; e as águas são contaminadas pelo lixo, detritos humanos e petróleo utilizado na operação de máquinas.

Outro fator que acaba provocando áreas degradadas é a disposição dos resíduos gerados durante a execução das obras. Estes resíduos, se dispostos de maneira inadequada devido à falta de efetividade ou à inexistência de políticas públicas que orientem e disciplinem a sua destinação no meio urbano, juntamente com o descumprimento dos geradores no manejo e, principalmente, na destinação dos resíduos, têm como consequência os impactos ambientais como: a degradação das áreas de manancial e de proteção permanente; a proliferação de agentes transmissores de doenças; o assoreamento de rios e córregos; a obstrução dos sistemas de drenagem, tais como “piscinões”, galerias, sarjetas; a ocupação de vias e logradouros públicos por resíduos, com prejuízo à circulação de pessoas e veículos; a degradação da paisagem urbana; além da existência e acúmulo de resíduos que podem gerar risco por sua periculosidade (Sinduscon-SP, 2005).

Metodologia

A metodologia adotada para a elaboração deste trabalho voltou-se à realização de uma pesquisa documental em livros, artigos e outros textos, a fim de se obter conceitos e informações relevantes à análise que envolve a problemática da geração de áreas degradadas por atividades da construção civil no Brasil. Fez-se uma pesquisa sobre o que são áreas degradadas e sobre a degradação causada pela extração e produção de materiais de construção no momento da atividade de construção, e no pós-construção, com o destino dado aos resíduos sólidos produzidos ou a demolição, mostrando os problemas gerados. Buscou-se, por fim, apresentar algumas possíveis alternativas para a minimização do problema.

A Construção Civil e as Áreas Degradadas

A indústria da construção civil produz impactos negativos ao meio desde a fase da extração de matéria-prima, passando pela fabricação de materiais, execução das obras e até a disposição final de resíduos gerados, que como consequência levam à formação de áreas degradadas.

O que faz com que ocorram tais degradações é o fato de as atividades da construção civil (processos de produção, extração, reciclagem, disposição de resíduos) apresentarem certo atraso se comparadas com outras indústrias, no que se refere à racionalização e processos. A indústria alimentícia, por exemplo, já adota práticas de produção limpa e análise do ciclo de vida do produto, pesquisando o ciclo de vida dos produtos, considerando desde a aquisição de materiais, disposição de resíduos perigosos, disposição final do produto, enfocando a sua atenção para além do produto em si, com uso de inovações tecnológicas, a fim de gerar menos poluição.

Segundo Oliveira (1998), a construção de edificações, em especial, é o setor que apresenta maiores atrasos devido à falta de qualidade e por apresentar grande quantidade de retrabalho, perdas, baixa produtividade e enorme resistência a mudanças. O que provoca estes fatos é a visão distorcida das atividades em série, a não polivalência da mão de obra, a mão de obra intensa e desqualificada, a falta de definição de atividades, a resistência a mudanças e produção não planejada por parte dos responsáveis (Lima, 1998).

A formação de áreas degradadas tem início já na fase de extração de recursos naturais. A retirada de matéria-prima pode resultar na extinção e escassez de fontes e jazidas, alterações na flora e fauna do entorno destes locais de exploração, reconfiguração das superfícies topográficas, aceleração do processo erosivo, modificações de cursos d'água, interceptação do lençol freático, aumento da emissão de gases e partículas em suspensão no ar, aumento de ruídos e propagações de vibrações

no solo, tudo isto resultando em áreas degradadas (Figura 2). A mineração de materiais de uso imediato na construção, como areia, brita e argila, aliada a outras formas de uso e ocupação do solo, vem gerando uma diminuição das jazidas disponíveis para o atendimento das demandas das principais regiões do país, em especial no Sul e Sudeste. Segundo John (2000), em São Paulo, por exemplo, o esgotamento das reservas próximas da capital faz com que a areia natural já esteja sendo transportada de distâncias superiores a 100 km, resultando em significativo aumento no consumo de energia e geração de poluição.



Figura 2: Margem desmatada, com erosão e causando assoreamento na área de extração de areia

Fonte: Inpe (2007, apud Vale Verde, 2008).

A fabricação de materiais de construção também provoca alterações ambientais. Na produção do cimento, por exemplo, é gerada uma considerável quantidade de CO_2 , que é liberada na atmosfera, causando prejuízos ao meio ambiente e à saúde humana.

Na execução das obras da construção civil ocorre a formação de um tipo de área degradada sazonal, ou seja, seu período de existência é o mesmo do período da construção. O que se observa neste período são transtornos ao tráfego urbano devido à movimentação de caminhões com cargas pesadas e especiais, a depreciação de imóveis vizinhos pelo excesso de ruídos, partículas e gases no ar e alterações que causam impacto visual, depreciando a região (Figura 3).



Figura 3: Canteiro de Obras

Fonte: Bernardes (2006).

O que deve ser observado também é que o transporte de materiais realizado entre os pontos de extração e fabricação de materiais até as obras pode trazer prejuízos, terminando em impactos e degradação ambiental.

Durante a obra e ao término dela outro problema é gerado, o dos resíduos. Resíduos sólidos da construção civil não se restringem apenas a tijolos quebrados ou argamassa desperdiçada, como muitos conside-

ram. Formam um conjunto de materiais diversos, como embalagens plásticas e de papel, terra e restos de vegetação, ferragens, madeiras, e até possíveis sobras de alimentos e bitucas de cigarro, entre outros, formando assim um volume extremamente heterogêneo e de difícil separação. E estes resíduos, quando dispostos de maneira inadequada em lixões, áreas próximas a rios e córregos, em vias públicas e até mesmo em aterros controlados, trazem problemas à saúde e ao meio ambiente, provocando o surgimento de vários pontos de áreas degradadas espalhados pelos centros urbanos (Figura 4).



Figura 4: Área urbana com deposição irregular de entulhos

Fonte: Autores (2007).

Normalmente os instrumentos legais que regulam as atividades da construção civil são voltados ao controle do problema depois que ele foi criado. Com relação aos resíduos sólidos da construção civil, por exemplo, em 2002 o Conama expediu a Resolução 307/02, que estabelece diretrizes e procedimentos para gerenciamento integrado dos resíduos da construção civil, visando a promover benefícios de ordem social, econômica e ambiental (Castro, 2007).

Esta Resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil; classifica os resíduos da construção civil; estabelece que os geradores devam ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e em sequência a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final; determina que o instrumento para a gestão dos resíduos da construção civil, o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, seja elaborado pelos municípios e pelo Distrito Federal e este plano deve conter diretrizes, técnicas e procedimentos para o Programa de Gerenciamento e Projetos de Resíduos da Construção Civil, e define formas de disposição dos resíduos segundo sua classificação. Esta Resolução, todavia, ainda é pouco adotada, pois não são muitos os geradores que têm a preocupação de não produzir resíduos ou priorizam a redução seguida da reciclagem, e tanto estes geradores quanto os Planos de Gerenciamento elaborados pelos municípios normalmente preocupam-se apenas com a coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos da construção civil.

Em razão de o conjunto de fases da construção causar uma série de impactos e degradação, a busca por formas de prevenção e até recuperação das áreas torna-se de extrema relevância.

Esta busca deve partir das empresas construtoras e responsáveis pela obra, como engenheiros e arquitetos e trabalhadores diretos, os quais devem trabalhar para que ocorra maior controle no consumo de materiais, cuidados na sua escolha, melhor uso de tecnologias construtivas, objetivando uma maior vida útil à obra, melhor desempenho ambiental, que se aproxime cada vez mais da construção sustentável.⁴ Seguindo este raciocínio podem ser utilizadas tecnologias inovadoras que resultam em ganhos no processo de produção, economia, melhor qualidade final do produto e menor desperdício. Por exemplo, para as atividades de

⁴ Construção sustentável é um sistema construtivo que realiza alterações de maneira consciente no entorno, atendendo as necessidades de edificação, habitação e uso do homem atual, preservando o meio ambiente e os recursos naturais, garantindo a qualidade de vida às gerações atuais e futuras (Araújo, 2008).

extração, ao invés de retirar uma enorme quantidade de pedra brita e areia para utilizar como agregados, estes poderiam ser substituídos pela reciclagem de sobras e quebras de tijolos e argamassa, que além de reduzir a extração de matéria-prima daria um destino a este tipo de resíduos de obra. Na fabricação de cerâmica, por exemplo, ao invés de materiais extraídos, como argila e caulim, poderia ser utilizado como matéria-prima o lodo das ETEs (Estações de Tratamento de Esgoto), que acabaria dando um fim mais útil a estes resíduos. Para a execução das obras deveria ser gasto um tempo maior com o seu planejamento antes de iniciá-la para que fossem escolhidos materiais e processos construtivos mais eficientes e menos degradantes. Também já nesta fase de execução deveria ser pensado o reuso e reciclagem de materiais a fim de minimizar a geração de resíduos que precisariam de um destino posterior.

Se, contudo, uma área já sofreu o processo de degradação pode-se tentar recuperar ou reabilitar esta área fazendo um pré-planejamento, identificando o problema e estabelecendo os objetivos de recuperação a longo e curto prazos, porém é um processo mais demorado e que nem sempre traz resultados satisfatórios.

Em suma, para haver a minimização das áreas degradadas provocadas pela construção civil é importante que sejam adotadas medidas preventivas e não de fim-de-tubo, tentando solucionar o problema depois de criado.

Conclusão

As atividades da indústria da construção civil com frequência alteram as condições ambientais, seja no processo de extração de materiais ou fabricação dos mesmos, seja na fase de execução das obras civis ou na disposição dos seus resíduos finais. E a conseqüente formação de áreas degradadas acaba tornando-se inevitável.

Estas áreas acabam, muitas vezes, criando situações de risco com as seguintes consequências: aumento da vulnerabilidade dos lençóis freáticos e rios ou córregos próximos, danos a edificações e ruas ou estradas vizinhas, perda da qualidade do ar causada por ruídos ou poluição, insalubridades decorrentes da deposição de resíduos e danos à população do entorno.

Para evitar o problema é preciso que a construção civil se aproxime mais da construção sustentável, adotando formas de exploração de matérias-primas mais conscientes e alternativas, utilizando materiais e processos construtivos que objetivem a harmonia entre o homem e o meio, sendo eles produzidos com tecnologias limpas, observando os ciclos de vida e dando uma destinação apropriada aos resíduos.

Segundo Kilbert (1995, apud Schenini; Bagnati; Cardoso, 2004), deve-se buscar uma mudança de paradigmas que traga uma nova relação de produção com o meio ambiente, com o uso eficiente de materiais e energias renováveis, não nocivos, e conservando, ao mesmo tempo, a biodiversidade. “Os princípios dessa postura são: minimizar o consumo de recursos; maximizar a reutilização deles; usar recursos renováveis ou recicláveis; proteger o meio ambiente; criar um ambiente saudável e não tóxico e buscar a qualidade na criação do ambiente construído” (Kilbert, 1995, apud Schenini; Bagnati; Cardoso, 2004).

Para isso, no entanto, é necessário que todos os envolvidos tomem conhecimento de todos os processos e atividades da construção civil para que sejam adotadas medidas eficientes.

Referências

AMBIENTE BRASIL. *Recuperação de áreas degradadas*, 2007. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./gestao/index.html&conteudo=./gestao/areas.html>>. Acesso em: 1º out. 2007.

ARAÚJO, M. A. *A Moderna Construção Sustentável*. Artigo, 2008. Disponível em: <<http://www.idhea.com.br>>. Acesso em: 20 abr. 2008.

BARRETO, I. M. C. B. do N. *Gestão de resíduos na construção civil*. Sergipe: Sinduscon, 2005.

BERNARDES, J. Canteiro de obras no centro de Tóquio. Preview Banco de Imagens. 2006. Disponível em: <http://www.agenciapreview.com/detalhesimagens.asp?cod_foto=5075>. Acesso em: 21 fev. 2008.

BITAR, O. Y. Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo. Tese (Doutorado em Engenharia) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Mineral, USP, São Paulo, 1997. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-25102001-165349/>>. Acesso em: 1º out. 2007.

BRASIL. *Ministério das Cidades*. Secretaria de Saneamento Ambiental. 2007. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=section&id=17&menupid=215&menutp=saneamento>> Acesso em: 28 set. 2007.

BROWN, S.; LUGO, A. E. Rehabilitation of tropical lands: a key to sustaining developing. *Restoration Ecology*, v. 2, p. 97-111, 1994.

CARDOSO, F.; ARAÚJO, V. Projeto tecnologias para a construção habitacional mais sustentável. *Finep Habitare*. PCC-USP n. 2386/4. 2004. Disponível em: <<http://www.pcc2540.pcc.usp.br/material%202006/habitare%20impactos%20canteiro%2030%206%202006.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2008.

DUARTE, M. R.; BUENO, M. S. G., Fundamentos ecológicos aplicados à RAD para matas ciliares do interior paulista. *Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: Matas Ciliares do Interior Paulista*, Guaratinguetá, SP, 2006. Disponível em: <<http://sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/Repositorio/126/Documentos/Manual%20para%20RAD%20-%20Guaratinguet%C3%A1%20SP.pdf>>. Acesso em: 1º out. 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1226&id_pagina=1>. Acesso em: 30 nov. 2008.

JOHN, V. M. *Reciclagem de resíduos na construção civil*: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/artigo%20IV_ct206_2001.pdf>. Acesso em: 15 maio 2007.

LIMA, A. da C. *Gerenciamento de processos na execução do macroprocesso construtivo*: um estudo de caso aplicado no processo estrutural. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, UFSC, Florianópolis, 1998.

MMA. *Agenda 21*. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=575&idMenu=9065>>. Acesso em: 15 jun. 2009.

OLIVEIRA, C. B. de. *Gerenciamento de processos na indústria da construção civil*: um estudo de caso aplicado no processo de revestimento interno cerâmico. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, UFSC, Florianópolis, 1998.

SÁNCHEZ, L. E. A diversidade dos conceitos de impacto ambiental segundo diferentes grupos profissionais. In: *Conferência Regional de Iuappa*, 5, 1994, São Paulo. SP: Iuappa, 1994. 12 p.

SATTLER, M. A. Edificações e comunidades sustentáveis: atividades em desenvolvimento no NORIE/UFRGS. In: *IV seminário ibero-americano da rede cyted XIV.C*. Rio Grande do Sul, 2006.

SCHENINI, P. C.; BAGNATI, A. M. B.; CARDOSO, A. C. F. Gestão de resíduos da construção civil. In: *Cobrac* – Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis: UFSC, de 10 a 14 de outubro de 2004.

SEPLAN – *Governo do Estado do Tocantins*. Centro de Recepção de Visitantes do Parque Estadual do Jalapão. 2007. Disponível em: <http://www.seplan.to.gov.br/site/dma/areas_protegidas/site/jalapao/rima_crvpej/rima/capitulo12_medidas_mitigadoras1.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2008.

SINDUSCON-SP. *Gestão ambiental de resíduos da construção civil*: a experiência do Sinduscon-SP. São Paulo, SP, 2005. Disponível em: <http://www.gerenciamento.ufba.br/downloads/manual_residuos_solidos.pdf>. Acesso em: 15 maio 2007.

SOUZA, U. E. L. et al. Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. *Revista Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 33-46, out./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.antac.org.br/AmbienteConstruido/pdf/revista/artigos/Doc118123.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2007.

VALE VERDE – *Associação de defesa do meio ambiente*. 2008. Disponível em: <http://www.valeverde.org.br/website/portifolio_detalhar.asp?cod=1942&idi=1&moc=109&id_portifolio=3595>. Acesso em: 21 fev. 2008.

Recebido em: 4/5/2009

Aceito em: 7/7/2009