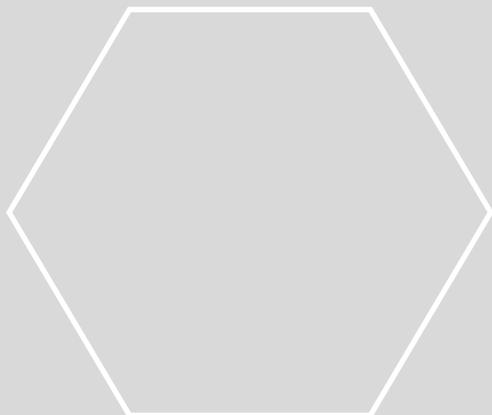




CONSIDERAÇÕES FINAIS

REDUÇÃO, RECICLAGEM E REAPROVEITAMENTO – AÇÕES DE CIDADANIA



Alex Pires Carneiro

Conforme abordado nos capítulos anteriores, a geração de grandes quantidades de resíduos sólidos é um dos principais problemas enfrentados pelas áreas urbanas. O crescimento populacional, o desenvolvimento econômico e a utilização de tecnologias inadequadas têm contribuído para o aumento crescente dessa quantidade.

Dentre os diversos tipos de resíduos gerados no ambiente urbano, destaca-se o entulho, resíduo das atividades de construção e demolição. A quantidade expressiva desse resíduo e o seu descarte inadequado causam graves impactos socioambientais, impondo a busca de soluções rápidas e eficazes para sua gestão adequada, através da elaboração de programas específicos, que visem à minimização desses impactos.

Contudo, o entulho tem uma grande vantagem, apresenta elevado potencial de reciclagem, podendo ser utilizado como matéria-prima para produção de materiais de construção. Reciclar o entulho, independentemente do uso que lhe for dado, apresenta vantagens, tais como:

- redução dos impactos ambientais e sociais do descarte inadequado e de suas conseqüências negativas (alagamentos, deslizamento de encostas, proliferação de vetores de doenças, poluição, entre outras);
- otimização do uso dos aterros;
- transformação de uma fonte de despesa numa fonte de faturamento ou, pelo menos, de redução das despesas de deposição;
- redução de custos no orçamento municipal, pois um programa de gestão e reciclagem, geralmente, apresenta custos inferiores aos da gestão corretiva;
- substituição, em grande parte, dos agregados naturais empregados na produção de concreto, argamassa, blocos, tijolos, pavimentos, entre outras aplicações;

- redução dos custos de aquisição de matéria-prima e preservação das reservas naturais, devido à substituição de materiais convencionais — areia e rocha britada;
- criação de uma alternativa para mineradoras, que estão, cada vez mais, sujeitas a restrições ambientais, tendo de se instalar em locais distantes dos centros urbanos;
- geração de emprego e renda e criação de novas oportunidades de negócios;
- redução do consumo de energia e da geração de CO₂ na produção e transporte dos materiais;
- produção, em muitos casos, de materiais com melhores características tecnológicas;
- produção de materiais de menor custo, com redução do preço final das habitações e de obras de infra-estrutura (vias, drenagem, elementos pré-moldados, etc.).
- contribuição no desenvolvimento de ações dirigidas à minimização dos resíduos e ao gerenciamento ambiental;
- vinculação a ações de educação ambiental e participação comunitária, necessárias para a implantação da reciclagem.

Assim, dentro de uma visão holística de equacionamento dos problemas urbanos gerados pelo gerenciamento inadequado do entulho, a reciclagem desse material assume grande importância ao proporcionar tantos benefícios.

A prática da reciclagem do entulho é um processo já consolidado em vários países. Nos Estados Unidos, esse procedimento é utilizado há mais de 30 anos, na produção de agregados para base e sub-base de pavimentos. Em algumas regiões da Europa, a reciclagem é uma questão cultural, decorrente da dificuldade de obtenção de matéria-prima natural (areia e brita) e da pouca disponibilidade de locais para deposição. Na Holanda, por exemplo, cerca de 70%

do entulho é reciclado; na Alemanha, cerca de 30% e, na cidade de Copenhague, na Dinamarca, aproximadamente 25%.

Vários países da Comunidade Econômica Européia estabeleceram metas ambiciosas para reciclagem. A Holanda e a Alemanha estabeleceram metas de reciclar 90% do entulho, enquanto que a Dinamarca definiu um percentual de 60% até o ano 2000. Outras metas também devem ser alcançadas como, por exemplo, a redução das distâncias de transporte do entulho e do material reciclado.

Segundo o EC Council Directive (conselho que estabelece as diretrizes para os países da Comunidade Européia), para atingir essas metas, algumas medidas devem ser tomadas, entre elas:

- a prevenção e a redução da geração de entulho e de seus impactos ambientais diretos, através da redução das perdas, da implementação de tecnologias limpas e do reaproveitamento do resíduo;
- o estabelecimento de incentivos econômicos para a reciclagem;
- a implementação de projetos para gestão de resíduos;
- a aplicação da política de responsabilidade (sobretudo financeira) do produtor do resíduo.

Buscando a efetiva implantação de políticas para a reciclagem de entulho, todas as barreiras e obstáculos devem ser detectados. As soluções para essas questões devem ser planejadas e executadas como ações de longo prazo, combinadas com pesquisa e desenvolvimento.

As experiências européias demonstram que as ações de longo prazo têm apresentado bons resultados no que se refere ao alcance das metas de reciclagem. Essas ações devem ser freqüentemente revisadas, de acordo com a situação política e econômica, e pautadas em legislação e regulamentação específicas. Os aspectos legais, econômicos e técnicos dependerão da iniciativa das partes

envolvidas, sendo necessária a criação de leis e normas específicas em todos os níveis — nacional, regional e municipal.

No Brasil, pouca quantidade de entulho é reciclada, e ainda não se dispõe de políticas públicas estaduais e federais eficientes sobre o tema. O Governo Federal lançou, em 1999, o Programa Brasileiro de Reciclagem, embora ainda não tenham sido implantadas ações consistentes para a reciclagem e o aproveitamento de resíduos na construção. Atualmente, o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) está elaborando a sua primeira resolução que trata especificamente dos resíduos da construção civil. Alguns municípios, como Belo Horizonte, Ribeirão Preto, Londrina, São Paulo, entre outros, já possuem usinas de reciclagem. Além disso, outros municípios vêm implantando ações para reciclagem do entulho, pautados em legislação municipal adequada, como é o caso do município de Salvador.

Os programas de gestão diferenciada do entulho, como o que está sendo implantado pela LIMPURB (Empresa de Limpeza Urbana do Salvador), surgem para dar o respaldo necessário ao processo de reciclagem. A gestão diferenciada apresenta-se como um conjunto de soluções cujo objetivo é viabilizar e sustentar esse sistema, através da constituição de uma rede eficiente de captação de resíduos, da consolidação de um sistema de reciclagem e da realização de programas informativos e educacionais. A gestão diferenciada alia, assim, a atratividade econômica desse processo à qualidade ambiental e à eficiência do sistema de limpeza urbana.

A minimização da produção e a reciclagem de resíduos estão profundamente ligadas à compreensão dos diferentes problemas relativos à gestão e, nesse sentido, a educação e a informação das partes envolvidas, em todos os níveis, tornam-se necessidades fundamentais. Além disso, a aplicação de mecanismos de apoio à

reciclagem é fundamental para a consolidação e conscientização da sociedade quanto à necessidade de reciclar resíduos.

Um problema bastante grave que uma cidade como Salvador enfrenta é a falta de programas integrados de educação ambiental, a partir do qual as comunidades possam relacionar boas práticas ambientais com a qualidade de vida e sua própria segurança. A participação da população é fundamental no processo de reciclagem de entulho, pois ela é a geradora do resíduo e consumidora dos materiais provenientes da reciclagem. Nesse sentido, está sendo muito importante a implantação do programa de gestão para o entulho de Salvador, a partir do qual a comunidade é instruída sobre a importância da prática do descarte adequado.

Dando respaldo ao Plano de Gestão Diferenciada do Entulho de Salvador, o Projeto Entulho Bom buscou contribuir desenvolvendo tecnologia e conhecimento necessários para a utilização dos materiais reciclados, visando à melhoria da qualidade ambiental, das condições de vida da população e o desenvolvimento sustentável da região.

A realização do diagnóstico dos setores produtores de resíduos da região foi fundamental para a identificação e a caracterização das principais ocorrências de resíduos sólidos, visando ao seu uso na construção civil. A avaliação do nível de conhecimento disponível, bem como a caracterização do resíduo, permitiram identificar o seu potencial de aplicação em materiais de construção, indicando as necessidades de pesquisa e desenvolvimento, as prioridades e as oportunidades comerciais de reciclagem do material na construção civil.

A utilização do entulho como matéria-prima para a execução de camadas de base e sub-base de pavimentos, a fabricação de tijolos e a produção de argamassas foram identificados pelo

Projeto Entulho Bom como aplicações prioritárias e apresentaram desempenho adequado em testes de laboratório. Vale ressaltar que essa experiência, desenvolvida em Salvador, pode ser reproduzida em qualquer centro urbano, desde que seja adaptada às características e aspectos locais.

Além das linhas de pesquisa já desenvolvidas pelo Projeto, existem outras formas de aproveitamento do entulho para a produção de materiais de construção, destacando-se a sua utilização na produção de concreto não estrutural. Independentemente da aplicação escolhida, a utilização de materiais de construção com incorporação de resíduos deve ser acompanhada de controle tecnológico adequado, incluindo a avaliação de riscos ambientais e à saúde dos usuários.

O preconceito quanto à utilização de materiais reciclados geralmente está relacionado à falta de informações e estudos que demonstrem ao usuário o desempenho do produto, garantindo, assim, o seu uso seguro. Com o objetivo de superar esse problema, torna-se necessário o desenvolvimento de projetos-piloto que comprovem, em condição de uso, o seu desempenho, permitindo, ainda, a avaliação da satisfação das necessidades do usuário do material reciclado e possibilitando o monitoramento das suas propriedades ao longo do tempo.

Embora a reciclagem de entulho não seja uma atividade nova, a adequação desse processo a uma atividade econômica é bastante recente. Fatores como envolvimento da iniciativa privada e boa aceitação do mercado podem ser decisivos para o sucesso de uma linha de atuação como essa.

Estudos econômicos preliminares demonstram que os agregados reciclados apresentam custos inferiores aos agregados convencionais, embora esses estudos devam ser aprofundados para

atender à economia de mercado. Portanto, torna-se fundamental o desenvolvimento de pesquisas de mercado, para a análise da viabilidade econômica da reciclagem do entulho e dos materiais de construção produzidos a partir desse resíduo, incluindo o mapeamento dos possíveis parceiros e concorrentes e a quantificação das vantagens para os diversos agentes envolvidos no processo (gerador do resíduo, responsável pela reciclagem, produtor de materiais de construção, usuário do produto, poder público, entre outros). Além disso, aspectos de *marketing* devem ser introduzidos no processo, buscando-se a aceitação do uso do material reciclado e a sua valorização como material ambientalmente correto.

O recente destaque que o conceito de qualidade vem tendo nas empresas deve ser efetivamente aplicado através da redução de perdas, da gestão adequada dos resíduos e da sua reciclagem. Reduzir a geração do entulho no canteiro reafirma e fortalece o conceito de desenvolvimento sustentável na construção civil. A sustentabilidade das atividades do macrocomplexo da construção civil envolve desde a extração de matérias-primas e a produção dos materiais, até as etapas de construção, manutenção e demolição do empreendimento. Portanto, é de fundamental importância o gerenciamento adequado do canteiro, a otimização das matérias-primas e dos materiais de construção utilizados, bem como dos resíduos gerados nesses processos.

Os profissionais do setor da construção civil deverão estar cada vez mais preparados para o desenvolvimento dessas atividades. Nesse sentido, publicações como esta contribuem para a transferência ao meio técnico e aos gestores urbanos de conhecimento fundamental para a implantação da reciclagem.

Necessário se faz o apoio às atividades de pesquisa e desenvolvimento, como o da CAIXA ao Projeto Entulho Bom, para

consolidar a cultura da reciclagem de resíduos em materiais de construção.

Por fim, vale ressaltar que a redução, a reciclagem e o reaproveitamento do entulho beneficiam a sociedade como um todo, especialmente a população de baixa renda, que é a mais atingida pela questão da disposição inadequada de resíduos e a que mais necessita de materiais de construção de baixo custo. Desse modo, essas ações, mais que atos de **conscientização**, constituem **atos de cidadania**.



Este livro foi composto pela Azeviche Comunicação Visual
em Helvetica e Apple Garamond.
O fotolito foi executado por P&H Fotolito, em Salvador, BA.
Foram impressos 3.000 exemplares deste livro,
na Gráfica da Caixa, Brasília - DF,
sobre papel pólen print 120 g/m² da Cia Suzano
e capa em papel supremo 240g/m²,
em maio de 2001.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

Gerência de Desenvolvimento Urbano
Av. Sete de Setembro, 955 - 2º Andar - Mercês - CEP 40.060-000 - Salvador - BA
Tel: (71) 329-8200 / Fax: (71) 329-6934 / e-mail: gedursa@caixa.gov.br

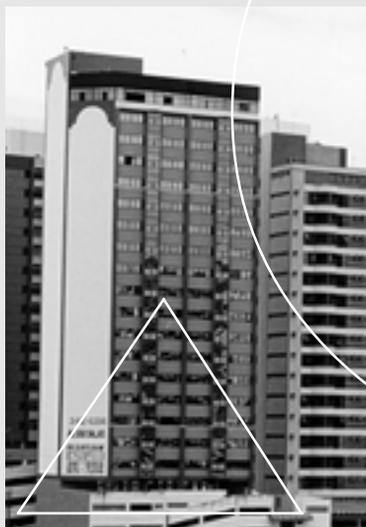
EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Rua Augusto Viana, 37 - Canela - CEP 40.110-060 - Salvador - BA
Telefax: (71) 235-8991 / e-mail: edufba@ufba.br

www.entulhobom.org



O PAPEL UTILIZADO FOI FEITO A PARTIR DE RECURSOS RENOVÁVEIS.
CADA ÁRVORE UTILIZADA FOI PLANTADA PARA ESTE FIM.



REDUZIR, RECICLAR E REAPROVEITAR SÃO MAIS QUE ATOS DE CONSCIENTIZAÇÃO: SÃO ATOS DE CIDADANIA

ALEX PIRES CARNEIRO



Pesquisador, formado em Engenharia Civil (1998) e Mestrando em Engenharia Ambiental Urbana na UFBA, recebeu o desafio de coordenar e concluir o Projeto Entulho Bom.

Foi agraciado com 14 prêmios, concedidos por instituições como ABPv, COPMAT, IBRACON e PIBIC/CNPq. É autor de mais de 30 artigos publicados em anais de congressos nacionais e internacionais e revistas técnicas indexadas sobre: reciclagem de entulho, meio ambiente, aproveitamento de resíduos sólidos e materiais de construção. Atualmente, é diretor técnico da Viez Consultoria e Meio Ambiente Ltda.

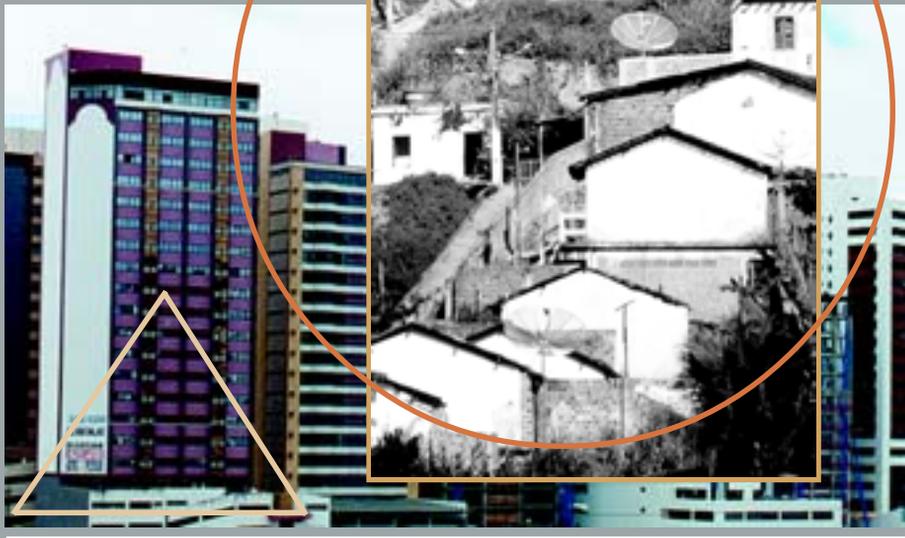
IRINEU ANTÔNIO SCHADACH DE BRUM

Professor do Curso de Engenharia de Minas da Escola Politécnica da UFBA, com atividades didáticas na área de tratamento de minérios. Mestre em Metalurgia Extrativa (UFRGS) e Especialista em



Gerenciamento e Tecnologias Ambientais na Indústria (UFBA). Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da UFRGS.

Atua e publica nas seguintes áreas: tratamento de minérios (metálicos e minerais industriais), reciclagem de resíduos sólidos, meio ambiente e recuperação de áreas degradadas por atividades de mineração.



Realização



Parceria



Apoio

