

Eixo Temático ET-14-018 - Outros

O USO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Breno Pires de Vasconcelos¹ Bruno Andrade de Freitas², Bruno Menezes da Cunha Gomes³, Jacilândio Adriano de Oliveira Segundo⁴, Robson Alves de Sousa⁵, Yuri Tomaz Neves⁶

¹Graduando de Engenharia Civil, UEPB - *Campus VIII*. E-mail: brenoopires@hotmail.com;

²Graduando de Engenharia Civil, UEPB - *Campus VIII*. E-mail: brunoandraderc@hotmail.com;

³Graduando em Engenharia Civil, UEPB - *Campus VIII*. E-mail: brunomenezes03@hotmail.com;

⁴Graduando de Engenharia Civil, UEPB - *Campus VIII*. E-mail: yuutomaz@gmail.com;

⁵Graduando de Engenharia Civil, UEPB - *Campus VIII*. E-mail: robinhosousa_@hotmail.com;

⁶Graduando em Engenharia Civil, UEPB - *Campus VIII*. E-mail: yuutomaz@gmail.com.

RESUMO

O presente estudo foi desenvolvido a partir de uma abordagem bibliográfica qualitativa, buscando identificar o uso de materiais alternativos para o setor da construção civil como forma de solucionar as necessidades de aplicação destes materiais de forma sustentável para o planeta e para a sociedade. Este trabalho também busca alcançar significados e valores, que compreendem a necessidade de uma mudança no comportamento das pessoas em relação ao uso dos bens naturais. Sabemos que a matéria prima utilizada pelo homem para a construção civil sempre obedeceu aos costumes e aos valores que a sociedade transmite ao longo de sua história. Da sua relação com o espaço geográfico ao tipo de desenvolvimento econômico o homem sempre fez uso dos materiais disponíveis na natureza, entretanto, o número crescente de habitantes e conseqüentemente de obras que objetivem atender as necessidades da construção civil tem desafiado a sociedade a repensar seus valores quanto ao uso dos materiais e, em especial, a encontrar substituições viáveis em todos os aspectos já mencionados.

Palavras-chave: Material alternativo; Construção civil; Desenvolvimento econômico.

INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das atividades humanas mais antigas que se tem conhecimento. Dela sempre foram geradas grandes quantidades de resíduos minerais, ou seja, os subprodutos. Os primeiros registros de reutilização de resíduos minerais da construção civil na produção de novas obras vieram do Império Romano (URBEM, 2012, p. 1). Mas, a literatura mostra que, a primeira aplicação significativa de entulho reciclado foi registrada somente após o final da Segunda Guerra Mundial, na reconstrução das cidades europeias. No atual contexto global é fundamental melhorar e aperfeiçoar os processos de construção, em muitos casos a reciclagem do entulho tem sido apontada como uma das melhores alternativas para o problema da escassez de agregados da construção civil. O uso de materiais alternativos para o setor da construção civil vem sendo cada vez mais utilizado como forma de solucionar as necessidades de aplicação destes materiais de forma sustentável para o planeta e para a sociedade.

De acordo com Valverde (2001), o termo “agregados para a construção civil” é empregado no Brasil para identificar um segmento do setor mineral que produz matéria-prima mineral bruta ou beneficiada de emprego imediato na indústria da construção civil. São basicamente a areia e a rocha britada. La Serna e Rezende (2009, p. 602), conceituam os agregados para construção civil como materiais granulares, sem forma e volume definidos, de dimensões e propriedades estabelecidas para uso em obras de engenharia civil, tais como, a pedra britada, o cascalho e as areias naturais ou obtidas por moagem de rocha, além das argilas e dos substitutivos como resíduos inertes reciclados, escórias de aciaria, produtos industriais, entre outros e podem ser naturais ou artificiais.

Os naturais são os que se encontram de forma particulada na natureza (areia, cascalho ou pedregulho) e os artificiais são aqueles produzidos por algum processo industrial, como as pedras britadas, areias artificiais, escórias de alto-forno e argilas expandidas, entre outros (LA SERNA e REZENDE, 2009, p. 602). A produção de areia e brita no Brasil para construção civil, até o presente, vem atendendo satisfatoriamente a demanda nacional. Entretanto, a disponibilidade desses recursos, especialmente aqueles localizados dentro ou no entorno dos grandes aglomerados urbanos do país vem dia a dia declinando em virtude de inadequado planejamento, problemas ambientais, zoneamentos restritivos e usos competitivos do solo. A possibilidade de exploração destes recursos está sendo limitada cada vez mais, tornando-se aleatórias as perspectivas de garantia de suprimento futuro (VALVERDE, 2001, p. 7). Para o autor, o relato sobre a atividade de minerações típicas de agregados para a construção civil são os portos-de-areia e as pedreiras, como são popularmente conhecidas. Entretanto, o mercado de agregados pode absorver produção vinda de outras fontes. No caso da areia, a origem pode ser o produtor de areia industrial ou de quartzito industrial, ambas geralmente destinadas às indústrias vidreira e metalúrgica. No caso da brita, pode ser o produtor de rocha calcária usada nas indústrias caieira e cimenteira. Nestes casos, em geral, é parcela da produção que não atinge padrões de qualidade para os usos citados e é destinada a um uso que não requer especificação tão rígida (VALVERDE, 2001, p. 7). As propriedades físicas e químicas dos agregados e das misturas ligantes são essenciais para a vida das estruturas (obras) em que são usados. São inúmeros os exemplos de falência de estruturas em que é possível chegar-se à conclusão que a causa foi a seleção e o uso inadequado dos agregados.

O presente artigo busca identificar o uso de materiais alternativos para o setor da construção civil como forma de solucionar as necessidades de aplicação destes materiais de forma sustentável para o planeta e para a sociedade. Para tanto, o nosso trabalho encontra-se organizado em quatro tópicos. O tópico dois faz um panorama sobre a reciclagem na construção civil, na seção três apresenta alternativas sustentáveis para o uso de materiais que não agriam o meio ambiente, em seguida apresenta as considerações finais e por fim lista as referências.

A RECICLAGEM NA CONTRUÇÃO CIVIL

Segundo Budkle et al. (2011), a reciclagem é fundamental porque transforma montanhas de resíduos de construção em pilhas de matéria-prima, que abastecerão novos empreendimentos, tendo como consequência direta a diminuição da pressão sobre o consumo destes bens naturais. A reutilização dos agregados da construção civil, assim como os demais materiais, é um processo de reaplicação de um resíduo, sem

transformação do mesmo. Consiste no aproveitamento do resíduo nas condições em que é descartado, sem qualquer alteração física, submetendo-o a pouco ou nenhum tratamento; exigindo apenas operações de limpeza, embelezamento, identificação, entre outras, modificando ou não a sua função original. A reciclagem é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação. O resíduo retorna ao sistema produtivo como matéria prima. Pode ser considerada como uma forma de tratamento de parte do resíduo sólido gerado (BUDKLE et al., 2011, p. 4).

Para Valverde (2001), devemos considerar como produto básico da indústria da construção civil, o concreto de cimento portland utiliza, em média, por metro cúbico, 42% de agregado graúdo (brita), 40% de areia, 10% de cimento, 7% de água e 1% de aditivos químicos. Como se observa, cerca de 70% do concreto é constituído de agregados. Decorre daí a importância do uso de agregados com especificações técnicas adequadas. De acordo com Capello (2012), a Resolução do Conama, classifica, os resíduos da construção em quatro categorias. Alvenaria, concreto, argamassas e solos compõem a classe “A” dos resíduos, passível de reciclagem para uso na forma de agregados. Essa categoria corresponde ao principal alvo das empresas recicladoras e das construtoras. Mas há também os restos de madeira, metal, plástico e papel (classe B) que podem ser reutilizados no canteiro ou encaminhados para reciclagem e, ainda, os produtos sem tecnologia para recuperação (classe C) e os resíduos perigosos (classe D), cuja destinação deve seguir normas técnicas específicas (CAPELLO, 2012, p. 1). De acordo com a Usina de Reciclagem e Beneficiamento de Entulho e Materiais de São Bernardo do Campo em São Paulo, vejamos os produtos, características e usos recomendados (Tabela 1).

Tabela 1. produtos, características e usos recomendados.

Produto	Características	Uso recomendado
Areia reciclada	Material com dimensão máxima característica inferior a 4,8 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto.	Argamassas de assentamento de alvenaria de vedação, contrapisos, solo-cimento, blocos e tijolos de vedação.
Pedrisco reciclado	Material com dimensão máxima característica de 6,3 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto.	Fabricação de artefatos de concreto, como blocos de vedação, pisos intertravados, manilhas de esgoto, entre outros.
Brita reciclada	Material com dimensão máxima característica inferior a 39 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto.	Fabricação de concretos não estruturais e obras de drenagens.
Bica corrida	Material proveniente da reciclagem de resíduos da construção civil, livre de impurezas, com dimensão máxima característica de 63 mm (ou a critério do cliente).	Obras de base e sub-base de pavimentos, reforço e subleito de pavimentos, além de regularização de vias não pavimentadas, aterros e acerto topográfico de terrenos.
Rachão	Material com dimensão máxima característica inferior a 150 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto.	Obras de pavimentação, drenagens e terraplenagem.

Fonte: URBEM, 2012.

ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS

Atualmente, as empresas e a sociedade em geral trabalham com a ideia de preservação da natureza e este não é apenas um discurso “bonito e social”, como bem coloca a cartilha do SEBRAE (2012, p. 5), é mais que isso, é uma necessidade de sobrevivência e melhoria da qualidade de vida da população. Essa preocupação tem levado estudiosos a conseguir desenvolver alternativas sustentáveis que o permitem produzir obtendo resultados econômicos e sociais positivos, assim garantindo a preservação das nossas fontes naturais. A aceleração econômica brasileira dos últimos anos assegurou um crescimento de diversas atividades produtivas, dentre as quais podemos destacar a construção civil.

De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) estima-se um crescimento projetado de 5,2% no Produto Interno Bruto (PIB) do setor em 2012. Na cadeia, a expectativa é de crescimento ainda maior, entre 8,5% e 9% (SEBRAE, 2012, p. 5). Observamos assim, a importância do uso do material reciclado na construção civil na contribuição com a limpeza das cidades, além do reaproveitamento dos materiais, auxiliando na preservação do meio ambiente e na geração de empregos. Contudo, Capello (2012, p. 7), alerta que, apesar dos resultados positivos dessas experiências, especialistas avaliam que o uso de resíduos reciclados continua restrito.

Os reciclados de entulhos de demolição, dependendo do processamento a que são submetidos, podem gerar agregados para a construção de qualidade comparável aos agregados naturais. O agregado reciclado, em comparação ao natural, apresenta menores custos de energia e de transporte pela possibilidade de serem produzidos nos locais de consumo (LA SERNA e REZENDE, 2009, p. 605). Esses autores lembram que, embora os substitutos das pedras britadas tenham certa relevância em alguns mercados localizados, a rocha natural, pela abundância das fontes de abastecimento disponíveis, mantém-se como a principal fonte de material de construção. O comércio de areia de brita, produto gerado a partir do pó de pedra produzido nas instalações de britagem de rochas tem crescido no Brasil. Esse produto encontra nicho de mercado devido à dificuldade crescente de se encontrar depósitos de areia próximos aos grandes centros urbanos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reciclagem de entulho propõe uma solução para os materiais que são inevitavelmente perdidos. Esta medida permite a reutilização de matérias-primas, diminuindo a demanda por mais matéria e o consumo energético, além de proteger o meio-ambiente. Embora ainda não existam estatísticas de todo o país, em média, o entulho que sai dos canteiros de obra brasileiros é composto basicamente por argamassa, componentes de vedação (tijolos e blocos); além de outros materiais (concreto, pedra, areia, metálicos e plásticos). Para Bufke et al. (2011, p. 2), é possível triturar mais de 90% do entulho, para ser utilizado como agregado, na produção de componentes de construção e argamassas. São estas possibilidades de reutilização, que este trabalho irá tratar e estudar de maneira a demonstrar a importância do tratamento dos resíduos da construção civil, tornando o que era lixo em matéria-prima novamente.

A observância da legislação e normas vigentes para o setor de resíduos e da construção civil é necessária para um desenvolvimento coerente com os princípios de sustentabilidade. Incentivar e disseminar a cultura da reciclagem e da reutilização no

setor da construção civil é um meio de desenvolver ambientalmente e socialmente o país e de garantir o uso racional dos recursos naturais. Alguns produtos substitutos aos agregados minerais destacam-se, como os reciclados de entulho de demolição, as argilas expandidas (resultantes do cozimento do lodo oriundo do tratamento de esgotos, ou de material argiloso preparado especialmente para esse fim), os rejeitos de produtos siderúrgicos (escórias de alto-forno ou aciaria, contudo a sua quantidade disponível é bem limitada), os resíduos da indústria de plásticos para a fabricação de pré-fabricados leves, os resíduos de pneus triturados para a utilização no concreto e pavimentos, a areia de brita e a areia marinha. Mas nenhuma outra fonte é tão abundante quanto os próprios agregados minerais.

REFERÊNCIAS

BUDKLE, R.; CARDOSO, J. R.; VALE, S. B. **Resíduos de Construção Civil: classificação, normas e reciclagem.** Anais do XXIV ENTMME, Salvador, - 2011. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/gedae/Resíduos de Construção Civil.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2014.

CAPELLO, G. Entulho vira matéria-prima. **Revista Técnica**, n. 187, 2012. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/112/artigo31829-3.asp>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LA SERNA, H. A.; REZENDE, M. M. Agregados para a Construção Civil. In: ANEPAC. Disponível em: <<http://anepac.org.br/wp/wp-content/uploads/2011/07/DNPM2009.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2014.

MINAYO, M. C. S.; GOMES, S. F. D. R. **Pesquisa Social: teoria método e criatividade.** 25. ed. Petrópolis: Vozes, . 2007

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Ideias e Negócios Sustentáveis. **Coleta e reciclagem de resíduos da construção civil.** Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/ABC3557D7A75596E83257A33004B0E5B/\\$File/NT000476FE.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/ABC3557D7A75596E83257A33004B0E5B/$File/NT000476FE.pdf)>. Acesso em: nov. 2014.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. 5. reimp. São Paulo: Editora Cortez, 2010.

URBEM - Usina de Reciclagem e Beneficiamento de Entulho e Materiais. **Materiais que Reciclamos.** Disponível em: <<http://www.urbem.com.br/principal.htm>>. Acesso em: 16 nov. 2014.

VALVERDE, F. M. Agregados para a construção civil: balanço. **Revista Mineral Brasileiro**, 2001. Disponível em: <<http://simineral.org.br/arquivos/AgregadosparaConstruoCivilFernandoMendesValverde.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2015.