

Concreto expandido

Pesquisador encontra nas escórias de alumínio um novo ingrediente para a produção de argamassas

Ao juntar concreto com escória de alumínio, o engenheiro metalurgista Edval Gonçalves de Araújo conseguiu um novo produto que vai baratear o custo dos materiais utilizados na construção civil. É um tipo especial de argamassa classificada como concreto celular, que dá um fim útil – de forma inédita – à escória de alumínio, um resíduo poluente da industrialização desse metal. No Brasil, o montante desse material atinge mais de 11 mil toneladas anuais. A escória depois de processada atua como um agente expansor que incorpora ar à massa e pode ser utilizada na fabricação de blocos de vedação (tijolos), painéis pré-moldados, contrapisos e outros tipos de revestimentos. Os dois produtos usados atualmente como agentes expansores – pó de alumínio e substância químicas chamadas de espumígenos – são muito caros e limitam o uso do concreto celular. O novo produto vai começar a ser fabricado dentro de seis meses, em uma estação piloto na cidade de Araçariguama, na região de Sorocaba.

A principal vantagem dos materiais feitos com esse novo tipo de concreto celular sobre os convencionais é a redução da quantidade de matéria-prima (areia, cimento e cal) em até 30%, diminuindo o gasto com materiais de construção. Isso acontece porque o emprego de concretos celulares possibilita uma redução do corpo estrutural do edifício, como vigas, colunas e pilares, o que também contribui para a diminuição do preço final da obra.

“O agente expansor funciona como um fermento na elaboração da argamassa”, explica Araújo, responsável pelo desenvolvimento do novo produto. A descoberta da possibilidade do uso da escória de alumínio como agente expansor começou durante a elaboração da tese de doutorado, na área de engenharia de materiais, que ele concluiu em 1992 no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen). “Du-

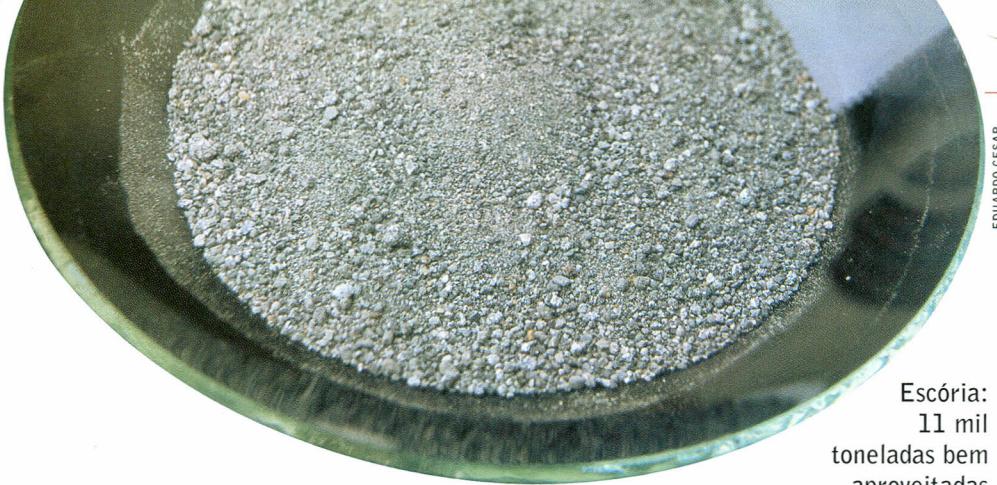
rante o doutorado, consegui fazer um pó de alumínio a partir de folhas finas de alumínio. Fui atrás de possíveis aplicações para o produto e vi que uma delas era o concreto celular autoclavado”, conta Araújo. “Mas como o mercado de folhas finas é muito fechado, pois quem fornece as bobinas de folha fina já compra as sobras (para reciclagem) de quem as usou, decidi procurar outra matéria-prima, mais barata e existente em maior quantidade, que tivesse um bom potencial para produção de gases na massa, condição essencial para um agente expansor. Depois de muitos estudos e testes, cheguei à escória de alumínio.”

Durante o pós-doutorado, agora em reciclagem de alumínio, na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), o pesquisador entrou em contato com a Siporex, empresa localizada em Ribeirão Pires, na região metropolitana de São Paulo, uma das duas indústrias nacionais especializadas na fabricação de concreto celular autoclavado. A intenção de Araújo foi testar o pó de alumínio reciclado de folhas finas e, num segundo momento, a escória tratada como agente expansor. “Foi assim, diante dos bons resultados, que decidimos apresentar um projeto à FAPESP”, explica o pesquisador.

Iniciado em 2001, o projeto recebeu financiamento do Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE) e deverá se estender até 2004. Esse é o prazo para que a primeira fábrica especializada do país na produção de agentes expansores à base de escórias de alumínio passe a produzir comercialmente. A estação piloto vai funcionar na empresa Recicla, em Araçariguama. Boa parte dos recursos de R\$ 400 mil do financiamento está sendo utilizada na construção da estação, que, numa fase inicial, terá capacidade para produzir 90 toneladas de agente expansor à base de escória por mês.

Tijolos de concreto celular: argamassa aerada e mesma resistência dos blocos comuns





EDUARDO CESAR

Escória:
11 mil
toneladas bem
aproveitadas

A Siporex se associou à Recicla, que, como contrapartida, está cedendo o terreno para a estação piloto, a escória e a mão-de-obra. Essa empresa faz a reciclagem da escória produzida por várias indústrias produtoras de alumínio, como Alcoa e Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), as duas maiores do Brasil, e da Metalur – da qual é uma subsidiária. Estima-se que sejam geradas em torno de 11,3 mil toneladas anuais de escória primária. Esse valor é o equivalente a 1% da produção de alumínio, que foi de 1,13 milhão de toneladas em 2001, segundo dados da Associação Brasileira do Alumínio (Abal).

Quando o agente expansor é adicionado à argamassa, ele tem a função de torná-la porosa, reduzindo a densidade dos produtos fabricados. Esse efeito expansor acontece porque, ao reagir no meio alcalino da argamassa comum (cimento, cal e areia), ocorre a liberação dos gases hidrogênio (H_2) e metano (CH_4), formando bolhas que são incorporadas ao material. Apesar de ser até 30% menos denso do que a argamassa convencional, o concreto celular pode atender a todos os requisitos de resistência à compressão, conforme a aplicação a que se destina. Os blocos de vedação de concreto celular com escória possuem a mesma resistência à compressão do que a requerida nos blocos comuns.

Em função do alto preço, o uso do concreto celular no Brasil ainda é mínimo. Enquanto o metro quadrado desse material custa R\$ 14,00, o do tijolinho comum sai por R\$ 6,00 e o do bloco de concreto vazado, por R\$ 8,00. O preço alto deve-se ao custo dos atuais agentes expansores. O pó de alumínio e o agente espumígeno custam, respectiva-

mente, US\$ 5 e US\$ 4,50 o quilo – e, por isso, são pouco usados no país. “O agente expansor à base de escória de alumínio substituirá os dois produtos e será dez vezes mais barato do que eles”, garante Araújo. O preço estimado para o quilo do agente expansor à base de escória é de R\$ 1,50.

Benefícios ambientais - Além do baixo custo, o agente expansor de escória de alumínio apresenta outros benefícios quando comparado aos seus concorrentes, o pó de alumínio e o agente espumígeno. O primeiro deles é ambiental. “A nossa intenção é aproveitar na produção de concretos leves um rejeito altamente poluente”, explica Edval Araújo. As escórias de alumínio costumam ser descartadas de forma inapropriada, principalmente por recicladores secundários (reciclagem da escória primária ou de sucata de alumínio), como, por exemplo, aqueles que retiram o alumínio de escórias de fundições. Eles jogam as escórias em lagos, rios e campos, causando graves prejuízos ao ambiente.

O PROJETO

Desenvolvimento de Agente Expansor à Base de Escórias de Alumínio para a Produção de Concretos Celulares Autoclavados ou Moldados in loco

MODALIDADES

Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE)
Programa de Apoio à Propriedade Intelectual (PAPI)

COORDENADOR

EDVAL GONÇALVES DE ARAÚJO – Siporex

INVESTIMENTOS

R\$ 396.490,80 (PIPE)
e R\$ 6.000,00 (PAPI)

Tanto as escórias de alumínio classificadas como primárias, provenientes da produção de alumínio, ou secundárias podem ser usadas na fabricação do agente expansor, embora a primeira seja mais vantajosa, por ter baixos teores de sais, que são indesejados no processo. Outro importante atrativo do agente expansor produzido a partir da escória de alumínio é que não são necessários equipamentos específicos, como autoclave ou gerador de espuma, para produzir a argamassa especial.

Segundo Araújo, a estação piloto terá cerca de 40 metros quadrados e será composta por uma central de moagem, um ventilador centrífugo, um classificador tipo ciclone (uma espécie de peneira) e um silo de armazenamento. “Se o agente expansor mostrar-se razoável para uso em, por exemplo, argamassa de encunhamento – utilizada para o enchimento do vão entre paredes de alvenaria e vigas ou lajes –, a demanda do mercado será muito maior do que a capacidade de produção da planta piloto (90 toneladas mensais)”, afirma Araújo. “Se tudo der certo, já temos planos para ampliar a produção para 500 toneladas por mês”, diz o engenheiro. Nesse caso, serão necessários investimentos adicionais da ordem de US\$ 2 milhões.

Patente em andamento - Só existe no mundo uma patente relacionada à transformação de escória de alumínio em agente expansor para concreto celular autoclavado, mas não há produção comercial. A patente foi concedida em 1976 a um pesquisador russo residente nos Estados Unidos. “Até hoje, ninguém desenvolveu o produto para aplicação em concreto celular ou para uso como aditivo em argamassa.

Em função do ineditismo, o novo produto está em fase de patenteamento. “Demos entrada em janeiro de 2002 no processo, com intermédio do Núcleo de Patentes e Licenciamento de Tecnologia (Nuplitech), da FAPESP. A patente é do processo de fabricação, que é diferente do feito pelo pesquisador russo, e os vários produtos gerados com o agente expansor”, diz ele. São depositários da patente a FAPESP, o pesquisador e a Siporex. Uma boa parceria que, além de criar novos produtos para a construção civil, traz reconhecimento ao trabalho de Araújo e insere a empresa no campo da inovação tecnológica. •