

Estudo para o Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Produzidos nas Aulas do Laboratório de Alvenarias do Curso de Construção Civil do Cefet-rj

Pedro Aurélio Ferreira Rocha
ankeo2@hotmail.com
CEFET-RJ

João Hermem Fagundes Tozatto
jhftozatto@gmail.com
CEFET-RJ

Resumo:A todo momento se fazem presentes as discussões sobre sustentabilidade, diminuição da emissão de gases e resíduos poluentes. Ao mesmo tempo, temos na indústria da construção civil um modelo cujos resíduos gerados são muitos e poucas iniciativas de preservação do meio ambiente. Recentemente, começou a aumentar o interesse dos profissionais da área pelo tema. Mas ainda predomina o modelo “poluidor”, gerando resíduos em abundância. Para mudar esse quadro, uma das alternativas é possibilitar ao estudante que, futuramente, vai atuar na área, uma convivência com ações sustentáveis, uma intimidade com iniciativas para combater a poluição e o excesso de resíduos gerados. Esta pesquisa procurou estudar o comportamento dos materiais usados no canteiro de alvenaria do curso de edificações, no CEFET/RJ, a partir daí, encontrar maneiras de reaproveitar o material utilizado, para se obter o menor número de resíduos possível. Para tal, foram feitos levantamentos sobre materiais e métodos utilizados no Laboratório de Alvenaria. A partir daí, elaborou-se um diagnóstico da situação atual dos resíduos gerados em algumas das aulas práticas daquele ambiente pedagógico. Especial interesse foi despertado pela chamada “argalama”, mistura de saibro e areia com objetivo simular uma argamassa de assentamento e/ou revestimento. Apesar de alguns contratemplos, realizaram-se experimentos sobre o potencial de reaproveitamento em várias aulas. Os resultados revelaram que isto é viável.

Palavras Chave: sustentabilidade - didática - laboratório - ensino técnico - reaproveitamento

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das indústrias que mais utiliza recursos naturais e uma das maiores geradoras de resíduos. A tecnologia construtiva empregada no Brasil, apesar de alguns esforços de gerenciamento ambiental, ainda favorece o desperdício de materiais (MARIANO et. al., 2009)

Considerando que 17,3% das cidades brasileiras dispõem seus resíduos em aterros sanitários e que 9,7% possuem aterros para resíduos especiais (IBGE, 2000) pode-se dizer que grande parte dos RCD (resíduos de construção e demolição) são dispostos indevidamente (MARIANO et. al., 2009).

Segundo MARIANO et. al. (2009), a destinação dos RCD não é o único problema ambiental da construção civil. A exploração de matérias-primas também causa grandes impactos ambientais. A disposição dos RCD não pode ser realizada em aterros sanitários mas, somente, em aterros especiais segundo a Resolução CONAMA nº 307/02 (que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil para as administrações dos municípios e do Distrito Federal) (CONAMA, 2002).

Portanto, não só o gerenciamento, mas principalmente a reutilização e/ou reciclagem dos resíduos da construção civil tomam importância não apenas ambiental, mas também legal (MARIANO et. al., 2009).

Tendo em vista que o Técnico de Edificações, já no estágio, experimentará a realidade da indústria da construção civil de pouco compromisso com a sustentabilidade, é importante que na sua formação seja adicionada a questão da gestão ambiental. O objetivo do presente trabalho, portanto, é em um primeiro momento servir de instrumento de sensibilização da comunidade acadêmica para as ingerências humanas no meio ambiente através do estudo dos resíduos produzidos no próprio curso. Em particular, esta pesquisa abordará os RCD's produzidos nas aulas práticas do Laboratório de Alvenarias e Revestimentos do Curso Técnico de Edificações do CEFET-RJ, com o intuito de caracterizá-los, quantificá-los e propor medidas para sua minimização, reaproveitamento e/ou reciclagem.

2. METODOLOGIA

Após a revisão bibliográfica, a metodologia consistiu em pesquisar sobre os materiais utilizados no laboratório de Alvenaria. A partir daí, passou-se a estudar os ensaios feitos pelos alunos e a quantidade de resíduos gerados. Foram feitos levantamentos das rotinas das práticas de alvenaria executadas no curso junto à coordenação e professores da área.

Foi concebida uma campanha de ensaios para a verificação do potencial de reaproveitamento da argamassa pedagógica utilizada (conhecida como "argalama"). Esta etapa, no entanto, demorou a se concretizar. Infelizmente surgiram vários obstáculos ao longo da pesquisa, como por exemplo, a necessidade de desembolso pessoal deste pesquisador para a aquisição do material (saibro) para a realização dos ensaios.

3. RESULTADOS

A "argalama" (designação dada por docente do CEFET-RJ não identificado) é uma massa feita misturando-se areia e saibro, com a finalidade de simular a argamassa durante as aulas no canteiro de alvenaria. Como, depois de seca, a mistura não apresentava resistência, os tijolos, azulejos e pisos utilizados eram facilmente retirados para serem reaproveitados na aula seguinte.



A massa, ao contrário, era deixada pelo chão, jogada fora, varrida, entre outros fins. Isso é, a cada aula, uma quantidade de resíduos era gerada.

Elaborou-se a seguinte campanha de ensaios e seus respectivos objetivos (tabela 3.1):

Tabela 3.1 – Ensaios realizados para verificação do potencial de reutilização da “argalama”

Ensaio	Metodologia experimental	Tempo de secagem	Objetivo
A1	Amostra de parede de alvenaria de tijolo maciço assentado com argalama de traço 1:2 (areia/saibro)	2 dias	Verificar a possibilidade de retrabalho da argalama com adição de água e reaproveitamento em novas aulas.
A2	Amostra de parede de alvenaria de tijolo maciço assentado com argalama de traço 1:3 (areia/saibro)	7 dias	
B1	Balde com argalama de traço 1:2 (areia/saibro) úmida	2 dias	
B2	Balde com argalama de traço 1:3 (areia/saibro) úmida	7 dias	

Prepararam-se, então, duas misturas, uma de traço 1:2 e outra de traço 1:3, e montaram-se quatro muretas experimentais, duas para cada traço, com três tijolos inteiros e um partido ao meio cada uma, conforme a figura 3.1 abaixo.



Figura 3.1 – Trecho experimental de alvenaria de tijolo maciço assentado com a “argalama”.

Deixou-se, também, uma parte da “argalama” nos baldes para verificação de sua trabalhabilidade, conforme a figura 3.2.



Figura 3.2 – “Argalama” em repouso no balde.



Dois dias depois, recolheu-se material de duas muretas, uma de cada traço. Com a “argalama” recolhida, seca, adicionou-se água e repetiu-se o processo para verificar se a reutilização era viável.

Uma semana depois, retirou-se as outras duas muretas do primeiro ensaio, com a finalidade de testar se, mesmo depois de sete dias, a mistura continuaria reutilizável. Foram retiradas também, em processo paralelo, as duas muretas do segundo ensaio, para ver se é viável realizar o ensaio reutilizando-se a mistura pela segunda vez. Em seguida, repetiu-se o processo com as misturas retiradas.

Nas figuras 3.3 e 3.4 a seguir, pode-se verificar o tijolo com a mistura seca – a “argalama” é um material que permite desfazer a mureta sem danificar o tijolo – e um pedaço de “argalama”, quando ela já está seca.



Figura 3.3 – “Argalama” seca e de fácil desmonte.



Figura 3.4 – Fragmento de “argalama” seca.

Tendo-se empregado esta campanha de ensaios, onde objetivou-se saber da viabilidade de reutilização dessa mistura para as aulas seguintes, obteve-se os seguintes resultados:

- Ensaios A1 e B1: Após retirar o material do primeiro ensaio, constatou-se que ambos os traços satisfazem as características para reaproveitamento de material;
- A amostra do ensaio B2 conservou mais umidade, se comparada ao ensaio B1;



- Pode-se verificar que, com a mesma quantidade de água adicionada, a amostra dos ensaios A2 e B2 ficaram mais plásticas;
- As amostras dos ensaios A2 e B2 puderam ser totalmente reaproveitadas com a adição de água;
- A “argalama” de traço 3:1 mostrou-se mais facilmente trabalhável – o que não impede a utilização do traço 2:1.

Não houve tempo para verificar se há perda das características iniciais, embora indícios observados nos ensaios apontem como improvável.

4. DISCUSSÕES

Atualmente, a cada aula, gasta-se de 30 a 40 litros de material para se realizar a prática. Se adotada a reutilização da “argalama”, a mistura, depois de seca, teria que ser recolhida e, adicionando água, a prática poderia ser feita novamente. A perda de material seria muito pequena, causada apenas pela imperícia para se recolher, pois, quando seco, ele esfarela facilmente e, por consequência, se perde.

Adotando-se, então, uma média de 5% de perdas, baseado nos ensaios que foram realizados, pode-se verificar no gráfico da figura 4.1 a redução significativa dos resíduos gerados.

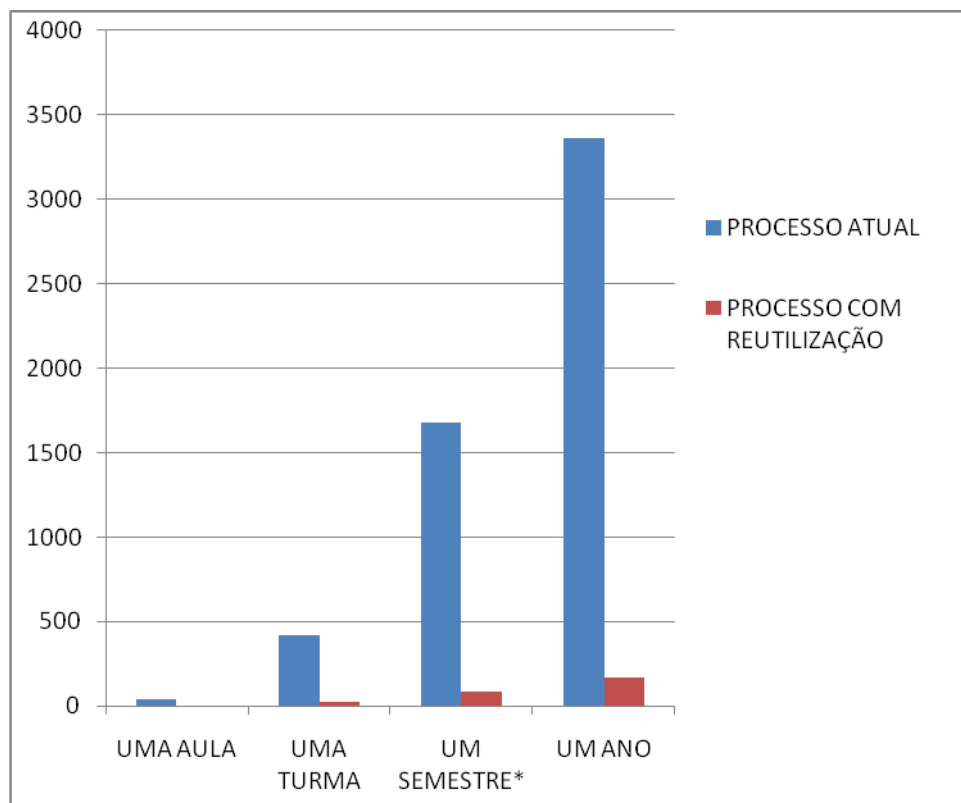


Figura 4.1 – Comparativo entre os resíduos gerados pelo processo atual e o com reaproveitamento da “argalama”.

Cada turma é dividida em grupos, onde cada grupo tem 6 aulas por semestre. A cada semestre, três turmas têm aula (manhã/tarde/noite). Como se pode observar, há um desperdício muito grande de material, que pode ser evitado. A dificuldade aparente seria incorporar a prática proposta às aulas, e, para isso, há a necessidade de conscientização dos professores na educação dos alunos.

5. CONCLUSÃO

A reutilização de materiais nos laboratórios da Construção Civil, assim como a conseqüente redução na quantidade de resíduos gerados mostrou-se possível. A economia ao adotar métodos simples, como o reaproveitamento da “argalama”, é enorme, e é primordialmente uma questão de mudança de cultura.

Um centro de excelência em educação tecnológica tem o dever de cultivar idéias como essa. Portanto, professores e alunos têm de estar conscientes e trabalhando juntos. É uma pena a existência de tantas barreiras burocráticas, que muitas vezes impedem iniciativas como a desse projeto, que fizeram com que a pesquisa não se desenvolvesse tanto quanto poderia.

Fica, então, como sugestão para as futuras pesquisas, o desenvolvimento de um projeto para se reduzir ao máximo o número de resíduos gerados no Laboratório de Alvenaria. Há, por exemplo, a possibilidade de uma conversa com a Coordenação de Engenharia do Meio Ambiente, para discutir sobre os azulejos quebrados e seus eventuais pedaços – por uma questão misteriosa, os alunos não gostam de trabalhar com azulejos quebrados, o que os inutiliza. A pesquisa também pode se desenvolver sobre a questão dos tijolos de solo-cimento, entre outros caminhos cuja imaginação permitir.

‘Reduzir o desperdício de “argalama” para 5% do atual’ pode ser colocado como meta, então, para professores, alunos e Coordenação.

6. REFERÊNCIAS

ARCOWEB. Engenharia, design e tecnologia. Disponível em: <http://www.arcoweb.com.br/>. Acesso em 2009.

BRASIL ESCOLA. Degradação ambiental. Monografia. Disponível em: <http://www.monografias.brasilecola.com/>. Acesso em 2009.

CONAMA. Resolução nº 307 - Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, 2002.

FBDS. Uso sustentável de recursos naturais. Disponível em: <http://www.fbds.org.br/>. Acesso em 2009.

GPS. Portal do grupo de pesquisa em sustentabilidade e inovação. Disponível em: <http://www.portalga.ea.ufrgs.br/>. Acesso em 2009.

IBGE. Pesquisa nacional de saneamento básico. 2000. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/default.shtm> > acesso em 27 de outubro de 2007.

JOHN, V. M. A Construção, o meio ambiente e a reciclagem. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/>. Acesso em 2009.

JOHN, V. M. Gestão ambiental de resíduos da construção civil. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/>. Acesso em 2009.



MARIANO, L.S.; COSTA, M.R.M.M. e BRAGA, M. C. B. Gerenciamento de resíduos da construção civil com reaproveitamento estrutural: estudo de caso de uma obra com 4.000m². Disponível em <http://www.documentos.aidis.cl/Trabajos%20Oral/Tema%20X%20-20Producci%F3n%20Limpia/X-Mariano-Brasil-1.doc>. Acesso em setembro de 2009.

SETOR RECICLAGEM. Reciclagem de sacos de cimento. Disponível em: <http://www.setorreciclagem.com.br/modules.php?name=News&file=article&sid=751>. Acesso em 2009.

WWF-BRASIL. Desenvolvimento sustentável. Disponível em: http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/. Acesso em 2009.

7. AGRADECIMENTOS

Aproveito o espaço para agradecer à COPET por fazer a gentileza de acatar uma pesquisa modesta como essa, bem como não devo esquecer de citar a participação da instituição CEFET/RJ, proporcionando ao pesquisador momentos extra-classe, além de experiência fora adquirida, tendo que pesquisar locais onde vendia o material necessário, além de ter proporcionado ao aluno a experiência de adquirir, através da compra, o material necessário. É bom saber que a instituição se preocupa com o mundo que o aluno vai encarar fora dos muros da escola, retratando fielmente a dificuldade de se fazer “as coisas do mundo real”.