



## EDUCAÇÃO CONTINUADA NA ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO ATRAVÉS DA COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO/ABCP

**Alberto Casado Lordsleem Jr.** – acasado@poli.br  
Universidade de Pernambuco, Escola Politécnica  
Rua Benfica, 455 - Madalena –  
50750-470 – Recife – Pernambuco

**Resumo:** *A qualificação profissional é um importante complemento da educação formal dos engenheiros, pois à medida que o tempo passa e o mundo evolui, muito além da experiência, adquirir e renovar conhecimento torna-se inevitável. Além disso, a contínua qualificação profissional é responsável pelo aprimoramento de habilidades que contribuem para o exercício dos desafios do mundo atual. Dentro desse contexto, a Comunidade da Construção de Recife/PE, coordenada pela Associação Brasileira de Cimento Portland promoveu a realização do programa obra monitorada de alvenaria de vedação com blocos de concreto. Dentre outros propósitos, esse programa da ABCP visou aumentar a competitividade dos sistemas construtivos à base de cimento através da implantação da tecnologia construtiva racionalizada da alvenaria de vedação com blocos de concreto. Este artigo objetiva apresentar o programa de obra monitorada, realizado na cidade de Recife/PE, a partir do qual foi possível efetuar a implantação piloto e o monitoramento dessa tecnologia em edifício de múltiplos pavimentos. A metodologia adotada para a consecução do programa contemplou diversas etapas, desde a viabilização da obra, passando pela organização das atividades, até a operação e o monitoramento dos resultados. Como contribuição, destaca-se a disseminação do conhecimento sobre as etapas necessárias à adequada implantação das tecnologias construtivas racionalizadas não apenas para o conjunto de empresas que constituem a Comunidade da Construção de Recife/PE, mas também para os demais profissionais e construtoras interessados.*

**Palavras-chave:** *Educação continuada, comunidade da construção, programa obra monitorada, alvenaria de vedação*

### 1. INTRODUÇÃO

A Construção Civil é hoje um dos mais vigorosos segmentos industriais da economia do Brasil. Após um período de incertezas geradas pela crise econômica internacional no final de 2008, observou-se a retomada de crescimento do setor, fortemente impulsionado pelo grande volume de obras de infra-estrutura, investimentos públicos em habitação e aumento do crédito imobiliário pelas instituições bancárias (SOUZA, 2009; DUARTE, 2011).

Realização:



Organização:





Espera-se ainda mais o acirramento da competição empresarial e a busca por estratégias que favoreçam o melhor posicionamento no mercado. Novas exigências são colocadas como prioridades para as empresas construtoras de maneira a atender equilibradamente as demandas dos diversos agentes participantes dos empreendimentos (SOUZA, 2009).

A racionalização construtiva coloca-se como um elemento diferencial na estratégia das empresas. Particularmente, a racionalização das alvenarias de vedação do edifício pode significar uma vantagem para se alcançar o sucesso (LORDSLEEM JR., 2008). As paredes de alvenaria são os elementos mais freqüentemente empregados no processo construtivo tradicional brasileiro, sendo responsáveis por parcela expressiva do desempenho dos edifícios, mas também pelo elevado desperdício verificado nas obras de construção (AGOPYAN *et al.*, 1998; GUSMÃO *et al.*, 2006; LORDSLEEM JR. & PINHO, 2009).

Os problemas apontados, no entanto, estimulam a adoção de ações que disseminem/ampliem o conhecimento sobre a racionalização das vedações verticais, tanto em nível de projeto, quanto de planejamento, execução e controle. Buscando estimular a competitividade dos sistemas construtivos à base de cimento, a Associação Brasileira de Cimento Portland - ABCP, através da Comunidade da Construção de Recife/PE, realizou o Programa Obra Monitorada. Para tanto, identificou, através de diagnóstico junto às empresas da Comunidade da Construção, a necessidade de promoção da adequada implantação da tecnologia construtiva da alvenaria de vedação racionalizada com blocos de concreto.

Nesse sentido, este artigo tem por objetivo apresentar o programa obra monitorada, por meio da descrição das suas etapas constituintes, quais sejam: viabilização, organização, estruturação, planejamento, operação e resultados. Busca-se, assim, contribuir para a disseminação do conhecimento, com vistas a auxiliar as empresas na implantação da racionalização no processo de produção das vedações em alvenaria com blocos de concreto.

## **2. COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO DA ABCP**

A Comunidade da Construção é um movimento nacional que busca integrar a cadeia produtiva e aumentar o desempenho dos sistemas construtivos à base de cimento, reunindo construtoras, fabricantes, projetistas, prestadores de serviço, universidades, entidades e consultores em um grupo com o objetivo de aumentar sua competitividade no mercado.

Lançada pela ABCP em 2002, a Comunidade da Construção conta com a parceria dos Sinduscons e a participação de diversas entidades nacionais e locais nas cidades brasileiras onde atua, quais sejam: Belo Horizonte, Brasília, Campinas, Curitiba, Fortaleza, Goiânia, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, São José dos Campos e Vitória (ABCP, 2011).

A missão da Comunidade da Construção é fortalecer técnica e gerencialmente os sistemas à base de cimento, enfatizando a produtividade, a qualidade e a tecnologia. Busca através das ações cumprir a missão estabelecida: capacitar os agentes da cadeia produtiva, promover a troca de experiências, organizar e divulgar o conhecimento e os resultados obtidos.

## **3. IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA OBRA MONITORADA**

A metodologia adotada para a condução dos trabalhos de implantação do programa obra monitorada fundamentou-se nas diretrizes do manual para implantação do programa obras acompanhadas – alvenaria de vedação (Manual AV\_V 00) (ABCP, 2007).

Ressalte-se que as adaptações para a adequação da metodologia ao contexto do mercado de construção local consideraram também as diretrizes estabelecidas em diversos trabalhos



(BARROS, 1996; LORDSLEEM JR., 2002; SOUZA, 2005). Notadamente, foi verificada a existência na empresa selecionada das premissas necessárias à implantação da tecnologia construtiva da alvenaria de vedação racionalizada com blocos de concreto, quais sejam (BARROS, 1996): o estabelecimento de um sistema de decisões e de informações, a situação tecnológica da empresa, a disposição e motivação para o aprendizado, além da disponibilidade de recursos.

Cabe esclarecer que as premissas constituem-se um conjunto de princípios básicos que devem existir ou serem estimulados na empresa e, conseqüentemente, nas pessoas que a constituem, de modo a tornar possível a implementação das ações necessárias (LORDSLEEM JR., 2002). As etapas concernentes à metodologia de implantação do programa obra monitorada serão descritas na sequência.

#### **4. ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA OBRA MONITORADA**

##### **4.1. Viabilização**

A etapa de viabilização consistiu na captação da obra de uma empresa construtora para fazer parte do grupo de trabalho, juntamente com os potenciais parceiros participantes do programa (fornecedores e projetista de alvenaria). O grupo de trabalho dessa etapa foi constituído pelos seguintes membros: consultor da Comunidade da Construção nacional, representante da ABCP de Recife, coordenador da Comunidade da Construção de Recife/PE e consultor da alvenaria de vedação. A Tabela 1 ilustra as atividades desenvolvidas durante essa etapa.

Tabela 1: Etapa de viabilização do programa

Etapa	Atividades	Resultado
1. Viabilização	1.1 Apresentação do programa à Comunidade.	Definição da empresa, da obra e do orçamento.
	1.2 Sondagem das construtoras passíveis de participação.	
	1.3 Definição das obras para aplicação da metodologia.	
	1.4 Definição do orçamento do programa.	
	1.5 Consolidação da construtora e parceiros.	

Como resultado geral da etapa 1, foi possível definir a empresa/obra, priorizou-se a seleção de obra que ainda estivesse em fase de desenvolvimento dos anteprojetos, considerada de maior potencial de racionalização para o desenvolvimento do projeto para produção da alvenaria de vedação (DUEÑAS PEÑA, 2003).

##### **4.2. Organização**

A etapa de organização consistiu no estabelecimento do planejamento das atividades que foram desenvolvidas por todo o grupo de trabalho, incluindo: o cronograma das atividades, a programação das reuniões em grupo e o treinamento de todos os envolvidos quanto às etapas subseqüentes (responsabilidades e recursos necessários). O grupo de trabalho dessa etapa foi constituído pelos membros da etapa anterior acrescido do supervisor de obras da empresa construtora. A Tabela 2 ilustra as atividades desenvolvidas durante essa etapa.



Como resultado geral da etapa 2, foi possível estabelecer as atividades a serem desenvolvidas na sequência, assim como a preparação para a realização da etapa imediatamente seguinte de estruturação, esclarecendo sobre as informações necessárias para a coleta de dados.

Tabela 2: Etapa de organização do programa

Etapa	Atividades	Resultado
2. Organização	2.1 Elaboração do cronograma de atividades.	Realização de uma reunião de organização.
	2.2 Treinamento dos envolvidos.	Realização de um treinamento.

### 4.3. Estruturação

A etapa de estruturação consistiu nas seguintes atividades: avaliação do grau de desenvolvimento tecnológico da empresa participante, definição das principais características da obra, bem como estabelecimento de metas de aumento de desempenho a serem alcançadas. O grupo de trabalho dessa etapa foi constituído pelos membros da etapa anterior acrescido do diretor da construtora. A Tabela 3 ilustra as atividades desenvolvidas durante essa etapa.

Tabela 3: Etapa de estruturação do programa

Etapa	Atividades	Resultado
3. Estruturação	3.1 Preenchimento do formulário de caracterização da obra e da ficha técnica.	02 reuniões: caracterização do estágio tecnológico e de definição de metas do projeto. Documento de análise da obra e dos indicadores.
	3.2 Preenchimento do formulário da matriz de avaliação.	
	3.3 Definição de metas do projeto.	
	3.4 Avaliação do grau de dificuldade e importância das metas sugeridas.	

Os formulários citados no quadro 3 fazem parte do conjunto de ativos da Comunidade da Construção (ABCP, 2007) utilizados com o objetivo de registrar a situação tecnológica da empresa no início do programa obra monitorada, de maneira a servir de referência comparativa ao final das atividades.

Como resultado geral da etapa 3, foi possível definir a caracterização do estágio tecnológico da empresa, a partir do diagnóstico realizado com a avaliação da mesma quanto à situação atual e o estabelecimento da meta para o programa obra monitorada.

A Tabela 4 apresenta os resultados da aplicação da matriz de avaliação pela empresa construtora; enquanto a Tabela 5 apresenta o resumo dos resultados obtidos.

Os seguintes requisitos foram avaliados: qualitativos - projeto (compatibilização, racionalização, projeto de alvenaria), planejamento (cronograma da obra), execução (condições de início de serviço, fixação lateral, prumo da alvenaria), qualidade (controle dos materiais, rastreabilidade); quantitativos - custo (alvenaria, blocos), produtividade (alvenaria – Hh/m<sup>2</sup>), consumo (bloco, argamassa), durabilidade (ensaios tecnológicos). Os seguintes



critérios de notas utilizados foram: 0 a 2 (atividade não executada ou executada sem critério); 2,1 a 4 (atende razoavelmente os parâmetros); 4,1 a 5 (supera os parâmetros). Cabe esclarecer que a obra pertencente ao trabalho ainda está em execução, não tendo sido realizada a avaliação final.

#### 4.4. Planejamento

A etapa de planejamento consistiu em realizar as atividades que serviram como suporte para o bom desempenho da produção da estrutura de concreto e vedações. O grupo de trabalho dessa etapa foi constituído pelos membros da etapa anterior acrescido do engenheiro da obra, dos projetistas (arquitetura, estrutura, instalações) e dos fornecedores de bloco de concreto e argamassa industrializada. A Tabela 6 ilustra as atividades desenvolvidas durante essa etapa.

Tabela 4: Exemplo da avaliação da situação tecnológica da empresa quanto à alvenaria de vedação – Aspectos qualitativo (projeto) e quantitativo (produtividade)

QUALITATIVOS	Atividade controlada	Indicadores		Nota 0 a 5	
PROJETO	1. Compatibilização de projeto	Atual	SIM	3,9	
	Indicador de referência	SIM ou NÃO	Meta	SIM	4,5
		Peso	8	Realizado	
	2. Racionalização do projeto	Atual	SIM	3,9	
	Indicador de referência	SIM ou NÃO	Meta	SIM	4,0
		Peso	8	Realizado	
	3. Projetos de alvenaria	Atual	SIM	3,5	
	Indicador de referência	SIM ou NÃO	Meta	SIM	4,1
		Peso	10	Realizado	
QUANTITATIVOS	Atividade controlada	Indicadores		Nota 0 a 5	
PRODUTIVIDADE	12. Alvenaria (hh trabalhada)	Atual	1,2 hh/m <sup>2</sup>	3,8	
	Indicador de referência	VIDE MANUAL	Meta	1,0 hh/m <sup>2</sup>	4,2
		Peso	10	Realizado	

Tabela 5: Resumo dos resultados obtidos da matriz de avaliação da situação tecnológica da empresa quanto à alvenaria de vedação

Desempenho geral				
Indicadores	Máximo	Atual	Meta	Realizado
Qualitativos	50,0	36,2	40,3	0,0
Quantitativos	50,0	36,1	42,8	0,0
Totais	100,0	72,2	83,1	0,0



Tabela 6: Etapa de planejamento do programa

Etapa	Atividades	Resultado
4. Planejamento	4.1 Coordenação de projetos.	01 documento de diretrizes de projeto.
	4.2 Compatibilização de projetos e desenvolvimento do projeto da alvenaria.	09 reuniões de coordenação de projetos.
	4.3 Contratação de fornecedores.	Projeto para produção da vedação vertical.
	4.4 Dimensionar e contratar a mão de obra.	01 reunião de sensibilização com os fornecedores de blocos.
	4.5 Definir setorização da obra e logística.	Definição dos parâmetros a serem obedecidos pelos fornecedores.
	4.6 Executar o planejamento físico e o plano de ataque da obra.	Definição de parâmetros a serem obedecidos pela obra/construtora.

Como resultado geral da etapa 4, cabe destacar o desenvolvimento do projeto para produção da vedação vertical em alvenaria com blocos de concreto, o qual serviu de elemento de integração durante as reuniões de coordenação de projeto (Figura 1).



Figura 1: Reunião de coordenação de projetos

No desenvolvimento do projeto para produção da alvenaria foi elaborado um relatório de compatibilização, a partir do qual foi possível identificar os problemas de interface entre os projetos arquitetura/estrutura/instalações e de alvenaria, além de propostas para a solução.

#### 4.5. Operação

A etapa de operação consistiu em monitorar, controlar e, se necessário, corrigir os desvios que ocorreram em relação ao planejado. O grupo de trabalho dessa etapa foi constituído pelos membros da etapa anterior acrescido da equipe de produção da obra (estagiários, mestre, oficiais e ajudantes). A Tabela 7 ilustra as atividades desenvolvidas durante essa etapa.



Tabela 7: Etapa de operação do programa

Etapa	Atividades	Resultado
5. Operação	5.1 Entrega e validação do projeto para produção da alvenaria.	Projeto para produção. 02 reuniões de sensibilização no canteiro. 01 treinamento no canteiro. Orientação/repasso da metodologia de monitoramento dos indicadores de perdas e de produtividade. 02 (visitas/mês) em 0r meses.
	5.2 Acompanhamento diário das atividades.	
	5.3 Avaliações mensais de monitoramento e correção de rumos.	

Como resultado geral da etapa 5, cabe destacar a realização do treinamento junto a todos os envolvidos na produção das alvenarias da edificação e a assimilação das orientações quanto à coleta de dados dos indicadores. A Figura 2 ilustra os treinamentos realizados no canteiro.



Figura 2: Capacitação através de treinamento

#### 4.6. Resultados

A etapa de resultados consistiu na definição do modo de registro e apresentação dos resultados obtidos, comparando-os com o estágio inicial e as metas propostas. O grupo de trabalho dessa etapa foi constituído pelos membros da etapa 3, sendo os demais envolvidos comunicados dos indicadores quando da necessidade de algum ajuste para a correção de desvios em atividades sob a sua responsabilidade. A Tabela 8 ilustra as atividades desenvolvidas durante essa etapa.



Tabela 8: Etapa de resultados do programa

Etapa	Atividades	Resultado
6. Resultados	6.1 Coleta dos dados e análise dos resultados.	Relatório com os indicadores.
	6.2 Organização das informações.	Seminário com a apresentação da metodologia e resultados obtidos.
	6.3 Apresentação para a Comunidade da Construção.	

Como resultado geral da etapa 6, cabe destacar os resultados dos indicadores relativos às perdas de blocos de concreto e argamassa industrializada, cuja metodologia de coleta e análise dos resultados ficou sob a responsabilidade do primeiro autor deste trabalho. A seguir, serão apresentados a metodologia de coleta de dados e os resultados obtidos pelo monitoramento dos indicadores mencionados anteriormente.

## 5. MONITORAMENTO DOS INDICADORES

A metodologia adotada para a apropriação das perdas de blocos de concreto e argamassa industrializada tomou como referência o trabalho de (SOUZA, 2005).

Os blocos inteiros (09x19x39cm) foram selecionados para a apropriação de perdas de blocos de concreto, cujas atividades realizadas seguiram a seqüência listada adiante: a) marcação com um "X" nas duas faces maiores dos blocos, com giz de cera, perfazendo um total de 500 blocos; b) a marcação foi realizada no 1º dia da semana, antes do início do expediente; c) a duração de cada período de estudo foi de uma semana; d) determinação da quantidade de blocos com "X" nas paredes no período; e) determinação da quantidade de blocos com "X" em estoque no período; f) cálculo do indicador de perdas, através da utilização da equação 1.

$$IP (\%) = [ (500 - N1 - N2) \div (500 - N1) ] \times 100 \quad (1)$$

Onde IP é o indicador de perdas, N1 são os blocos marcados restantes no estoque e N2 são os blocos marcados assentados.

A apropriação de perdas de argamassa industrializada considerou a informação do fabricante relativa ao Consumo Unitário do Material teórico ( $CUMt = 15\text{kg/m}^2$ ), cujas atividades realizadas seguiram a seqüência listada adiante: a) mensuração da quantidade total de argamassa (ARG) utilizada no período de estudo, através da verificação no estoque dos sacos existentes no primeiro dia da semana (verificação inicial: VI) a entrada em sacos recebida no período e quanto restou no último dia da semana (verificação final: VF); b) mensuração da quantidade de serviço em  $\text{m}^2$  executada durante o período de estudo (QS), através da verificação da quantidade no primeiro horário da semana, antes do início do serviço (VI), e no último horário da semana, após o término (VF); c) a duração de cada período de estudo foi de uma semana; d) o consumo real deve ser obtido através da divisão da quantidade de argamassa em kg pela quantidade de serviço executado no período de estudo em  $\text{m}^2$ ; e) cálculo do indicador de perdas, através da utilização da equação 2.

$$IP (\%) = \{ [ARG (\text{kg}) / (CUMt \times QS)] - 1 \} \times 100 \quad (2)$$



Onde IP é o percentual de perdas, ARG é a quantidade total de argamassa em kg, CUMt é o consumo unitário de material teórico, e QS é a quantidade de serviço em m<sup>2</sup>.

A apropriação da produtividade da mão-de-obra no serviço de alvenaria de vedação com blocos de concreto seguiu a metodologia consagrada na literatura (SOUZA, 1998; CARRARO, 1998; ARAÚJO, 2000; TCPO 12, 2003).

O indicador utilizado foi a Razão Unitária de Produção (RUP), em que a razão entre entradas e saídas é expressa como homens-hora despendidos por quantidade de serviço realizado. A coleta de dados seguiu as diretrizes estabelecidas pela própria empresa construtora, detentora do conhecimento da metodologia anteriormente citada, sendo os seguintes dados coletados:

- RUP diárias: calculada a partir dos valores de homens-hora e quantidade de serviço relativos ao dia de trabalho em análise;
- RUP cumulativas: calculada a partir dos valores de homens-hora e quantidade de serviço relativos ao período que vai do primeiro dia em que se estudou a produtividade até o dia em questão;
- RUP potencial: a produtividade considerada representativa de um bom desempenho e passível de ser repetida muitas vezes na obra que esteja sendo avaliada. É definida, matematicamente, como a mediana das RUPs diárias cujos valores estejam abaixo do valor da RUP cumulativa ao final do período de estudo.

A medição foi realizada considerando a equipe de produção direta, a qual inclui os funcionários diretamente envolvidos na produção do serviço. O detalhamento e as planilhas utilizadas na apropriação dos indicadores de perdas e produtividade estão no Caderno de Monitoramento de Perdas (LORDSLEEM JR., 2008). A Figura 3 apresenta os resultados obtidos na apropriação dos indicadores na obra monitorada.

<b>Tijolos/Blocos</b>	<b>Obra monitorada</b>
<b>Perda</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FINEP-EPUSP (37 obras): I = 17%</li> <li>• POLI/UPE (04 obras, tij. cerâmico): I = 13,9%</li> <li>• TCPO 12: I = 10% (tijolo) e 5% (bloco)</li> </ul>	I = 3%
<b>Argamassa</b>	<b>Obra monitorada</b>
<b>Perda</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FINEP-EPUSP (02 obras): I = 11,5%</li> <li>• TÉCHNE/IPT: I = 42%</li> </ul> <b>Consumo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Votorantim: 17 - 25 kg/m<sup>2</sup></li> <li>• Parex: 17 - 27 kg/m<sup>2</sup></li> <li>• Cimpor: 12 - 18 kg/m<sup>2</sup></li> <li>• Polimassa: 15 - 18 kg/m<sup>2</sup></li> </ul>	I = 0,6%  C <sub>médio real</sub> = 18,1 kg/m <sup>2</sup>
<b>Produtividade</b>	<b>Obra monitorada</b>
<b>Referências</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TCPO 12: mín = 0,51; med = 0,72; máx = 0,98 Hh/m<sup>2</sup></li> <li>• COMUNIDADE (2007): 0,8 até 1,1 Hh/m<sup>2</sup></li> </ul>	RUP <sub>pot.of</sub> = 0,84 Hh/m <sup>2</sup>

Figura 3: Resultados dos indicadores do programa obra monitorada



Os resultados obtidos apresentados na Figura 3 permitem realizar as seguintes considerações:

- o valor médio/mediana de perda de bloco permitiu o efetivo cumprimento da meta estabelecida pela empresa construtora (3%), sendo semelhante ao valor mínimo obtido na principal pesquisa brasileira sobre o assunto (AGOPYAN *et al.*, 1998) e significativamente melhor do que o valor mínimo obtido em pesquisa realizada em Recife (13,9%) com tijolos cerâmicos 09x19x19cm (GUSMÃO *et al.*, 2006);
- o valor da mediana de perda de argamassa permitiu o cumprimento da meta estabelecida pela empresa construtora (6%), sendo significativamente inferior aos valores de referência disponíveis em pesquisa nacional de 115% (AGOPYAN *et al.*, 1998) e considerado como “aceitável” de 42% em publicação técnica especializada (ANGULO, 2009). O consumo médio real está na faixa de variação dos principais fornecedores pesquisados;
- o valor da RUP pot of (potencial de oficiais) está inserido na faixa de variação do TCPO 12 (PINI, 2003), entre a mediana e o limite superior. No entanto, o valor da RUP cumulativa estava em 1,00Hh/m<sup>2</sup>; permitindo concluir a necessidade de melhorias para o atendimento da RUP potencial. Os possíveis fatores influenciadores da produtividade foram os seguintes: duração elevada para a conclusão de um pavimento (ritmo de produção do empreendimento – tipo condomínio), realização do preenchimento das juntas verticais, dificuldades do arranjo arquitetônico de projeto (algumas paredes curvas e curtas), média a elevada densidade de parede e peso dos blocos (8,5 kg).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O programa obra monitorada mostrou ser viável a metodologia adotada para a condução das atividades de implantação da tecnologia construtiva da alvenaria de vedação racionalizada com blocos de concreto. Ressalte-se que o trabalho realizado tornou-se o padrão de referência no que diz respeito a coleta de dados e aos valores resultantes do indicador de perda de blocos e de argamassa, quando comparado com as demais práticas da cidade de Recife/PE.

Os indicadores coletados serviram de balizamento para a adoção de medidas corretivas quando identificados resultados indesejados. Cabe ressaltar a necessidade de continuidade e de difusão do conhecimento, principalmente, quando da finalização do estudo, o qual inclui ainda a análise comparativa da alvenaria cerâmica a ser utilizada em outra edificação do mesmo condomínio, buscando consolidar as boas práticas e a disseminação da utilização em outras obras da construtora (responsável pela obra) e demais empresas do mercado.

## 7. REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOPYAN, V.; SOUZA, U. E. L.; PALIARI, J. C.; ANDRADE, A. C. **Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra.** Disponível em: <<http://habitare.infohab.org.br/pdf/publicacoes/arquivos/104.pdf>> Acesso em: 01 fev. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Comunidade da construção.** Disponível em: <<http://www.comunidadeaconstrucao.com.br/>> Acesso em: 10 nov. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Programa obras acompanhadas: alvenaria de vedação.** São Paulo: Comunidade da Construção/ABCP, 2007.



ANGULO, S. Desperdício de blocos. **Revista Técnica**, São Paulo, v.17, n.142, p. 29, jan. 2009.

BARROS, Mércia Maria Semensato Bottura; UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Escola Politécnica. Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios, 1996. 422p. il. Tese (Doutorado).

CIMPOR BRASIL. Catálogo de produtos. [entre 2000-2005]

DUARTE, Carolina Mendonça Moraes; UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO, Escola Politécnica. Desenvolvimento de sistema de indicadores para benchmarking em empresas de construção civil, 2011, 202p. il. Dissertação (Mestrado).

DUEÑAS PEÑA, Monserrat; UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Escola Politécnica. Método para a elaboração de projetos para produção de vedações verticais em alvenaria, 2003. 160p. il. Dissertação (Mestrado).

GUSMÃO et al. **Análise da geração de resíduos na execução do assentamento de alvenarias em obras de construção de edifícios**. Recife: PIBIC/POLI, 2006. (Relatório final de atividades de bolsista de iniciação científica)

LORDSLEEM JR., A. C.; PINHO, S. A. C. Avaliação de perdas de blocos e argamassas da alvenaria de vedação: estudo de caso. **Anais: VI Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção**, 2009, João Pessoa.

LORDSLEEM JR., A. C. **Adequação, implantação e acompanhamento de programa de monitoramento de obra com alvenaria de vedação racionalizada com blocos de concreto: relatório final de atividades 2008**. Recife: ABCP/SEBRAE, 2008.

LORDSLEEM JR., Alberto Casado; UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Escola Politécnica. Metodologia para capacitação gerencial de empresas subempreiteiras, 2002. 294p. il. Tese (Doutorado).

PAREX BRASIL. **Qualimassa**. Disponível em: <[http://www.portokoll.com.br/produtos\\_qualimassa.htm](http://www.portokoll.com.br/produtos_qualimassa.htm)> Acesso em: 04 mar. 2009.

SOUZA, R. Empresas redesenham seu modelo de negócios. **Gazeta Mercantil**, São Paulo. 26 fev, 2009.

SOUZA, Uiraci Espinelli Lemes. Como reduzir perdas nos canteiros: manual de gestão do consumo de materiais de construção civil. São Paulo: Pini, 2005. 128p.

TCPO 12. **Tabelas de composição de preços para orçamentos**. São Paulo, PINI, 2003.

VOTORANTIM. **Votomassa**. Disponível em: <<http://www.votorantimcimentos.com.br/hotsites/argamassa/base.htm>> Acesso em: 04 mar. 2009.



## **CONTINUING EDUCATION IN ENGINEERING CONSTRUCTION THROUGH THE BRAZILIAN CONSTRUCTION COMMUNITY/ABCP**

**Abstract:** *The professional qualification is an important supplement of the formal education of the engineers, therefore while the time passes and the world changes, above and beyond the experience, to acquire and renew knowledge becomes-itself inevitable. Beyond that, the continuous professional qualification is responsible for the improvement of abilities that contribute for the exercise of the challenges of the present world. Inside that context, the Construction Community of Recife/PE, coordinated by the Brazilian Association of Portland Cement (ABCP) promoted the achievement of the building site monitored program of masonry sealing with concrete blocks. Among others purposes, that program of the ABCP aimed at increase competitiveness of the constructive systems based on cement through the implementation of the rationalized constructive technology of the masonry sealing with blocks of concrete. This paper aims to present the building site monitored program, carried out in the city of Recife/PE, from which was possible perform the pilot implementation and the monitoring of that technology in multiple floor buildings. The methodology adopted for the attainment of the program contemplated diverse phases, since making the work feasible passing for the organization of the activities, up to operation and the monitoring of the results. As contribution, detaches-itself the dissemination of the knowledge about the necessary phases to the adequate implementation of the constructive technologies rationalized not only for the assembly of companies that constitute the Construction Community of Recife/PE, but also for other professional and builders that may be interested.*

**Keywords:** *Construction community, masonry sealing, concrete blocks*