

# UMA ANÁLISE COMPARATIVA DA REDUÇÃO DE PERDAS NA ALVENARIA DE VEDAÇÃO

Gibson Rocha Meira

Nelma Mirian Chagas de Araújo  
Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba  
e-mail: gibson@netwaybbs.com.br  
e-mail: nelma@netwaybbs.com.br

## Resumo

*O ambiente da construção tem se tornado cada vez mais competitivo. Atualmente somente empresas eficientes que racionalizam seus processos terão mais chances para permanecer nesse ambiente. Este trabalho apresenta um estudo de caso, focando a racionalização de materiais e mão-de-obra na execução de uma atividade, utilizando blocos cerâmicos por uma empresa de construção localizada na cidade de João Pessoa. O estudo confronta o método tradicional de execução de paredes de alvenaria não estrutural com um alternativo, utilizando blocos cerâmicos especiais. Os resultados mostram uma redução de custos na ordem de 13%, baseada na diminuição da quantidade de insumos e também no aumento da produtividade. Essa situação caracteriza a redução das perdas nesse processo.*

Palavras-chave: Construção Civil. Racionalização. Alvenaria.

## 1. Introdução

A construção civil e, em especial, as empresas de construção de edifícios têm participado de um mercado cada vez mais competitivo, onde aquelas empresas que mantiverem processos produtivos mais racionalizados terão mais oportunidades neste mercado.

As perdas características da construção civil têm diversas formas de se apresentar e se originam em vários momentos ao longo do processo construtivo.

Com o objetivo de qualificar e quantificar estas perdas, alguns estudos têm sido realizados por grupos de pesquisa em diversos estados.

Este trabalho apresenta um estudo de caso onde a substituição de um insumo, característico da atividade de execução de alvenaria de vedação, conduz a um aumento da produtividade e a uma redução de perdas.

## 2. As Perdas no Processo Produtivo

O setor da construção civil tem sido objeto de diversos trabalhos com o intuito de qualificar e quantificar as suas perdas. Nesse sentido, Formoso (1994) apresentou uma classificação, sugerida por vários pesquisadores, com o objetivo de melhor caracterizar as diversas modalidades de perdas que ocorrem nos canteiros de obras.

Quanto a sua natureza, elas podem receber a seguinte classificação:

- Perdas por superprodução: Produção em quantidades superiores à necessária para execução de um determinado serviço. Por exemplo, juntas da alvenaria com espessura

- superior ao recomendado, conduzindo ao consumo excessivo de argamassa.
- Perdas por substituição: Utilização de materiais de valor ou características de desempenho superiores ao especificado. Por exemplo, o emprego de blocos cerâmicos com características de resistência superiores ao especificado.
  - Perdas por espera: Relacionadas com a sincronia e com o nivelamento dos fluxos de materiais e as atividades dos trabalhadores. Por exemplo, a parada temporária das atividades por falta de material no posto de trabalho.
  - Perdas por transporte: Decorrentes do excesso de movimentação de materiais ou manuseio inadequado dos mesmos. Por exemplo, a quebra de blocos cerâmicos em decorrência do emprego de meios de transporte impróprios.
  - Perdas no processamento em si: Decorrentes do processo de produção empregado ou na condução inadequada deste. Por exemplo, a quebra manual de blocos cerâmicos por falta de meios-blocos.
  - Perdas nos estoques: Estoques em demasia em relação à demanda prevista. Por exemplo, a deterioração de produtos em função do longo período de estoque.
  - Perdas no movimento: Movimentos desnecessários realizados pelos trabalhadores. Por exemplo, a falta de uma masseira regulável, conduzindo o trabalhador a efetuar mais movimentos que o necessário.
  - Perdas por elaboração de produtos defeituosos: Produtos elaborados de modo defeituoso, fora dos padrões de qualidade exigidos, gerando retrabalho e/ou desempenho inferior do produto gerado. Por exemplo, a dupla execução de uma parede inicialmente elaborada fora de alinhamento.
  - Outras perdas: Perdas com outra origem, que não as apresentadas anteriormente.

À medida que o processo de produção se torna mais racional, estas perdas caminham para serem minimizadas, muito embora exista uma parcela das perdas que permaneçam. São as perdas inevitáveis, que dependem do padrão tecnológico em que a empresa se encontra, bem como do seu desenvolvimento gerencial.

### 3. O Processo de Execução de Alvenaria

A ABNT (1983), através da NBR 7171, especifica os blocos cerâmicos para alvenaria, conforme apresenta o QUADRO 1, sendo o de dimensões nominais 9 x 19 x 19 mm o mais empregado para alvenaria de vedação pelas empresas de construção de edifícios da região da grande João Pessoa.

O processo produtivo convencional emprega o bloco cerâmico, anteriormente mencionado, aplicado em fiadas sucessivas e defasadas, assentes em camadas de argamassa de no máximo 10 mm de espessura, e juntas verticais de mesma espessura.

Estas condições nem sempre são atendidas, haja vista os blocos cerâmicos na maioria das vezes não atenderem às tolerâncias dimensionais previstas pela ABNT (1983) na NBR 8042, conforme já verificado por Mergulhão (1995), induzindo a variações excessivas das juntas e a um conseqüente aumento no consumo de argamassa.

No que se refere à argamassa, o usual é que a mesma seja produzida no próprio canteiro, tendo como componentes básicos o cimento, a cal e a areia.

É importante observar que a NBR 7171 permite algumas variações das características dos blocos cerâmicos de vedação, como especifica o seu item 4.5.1.2; os blocos de vedação especiais devem ser fabricados em formatos e especificações acordadas entre fornecedor e comprador.

**QUADRO 1: DIMENSÕES NOMINAIS DE BLOCOS DE VEDAÇÃO E PORTANTES**

| Medidas Comerciais (cm)<br>(LxHxC) | Dimensões Nominais (mm) |            |                 |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-----------------|
|                                    | Largura (L)             | Altura (H) | Comprimento (C) |
| 10x20x10                           | 90                      | 190        | 90              |
| 10x20x20                           | 90                      | 190        | 190             |
| 10x20x30                           | 90                      | 190        | 290             |
| 10x20x40                           | 90                      | 190        | 390             |
| 15x20x10                           | 140                     | 190        | 90              |
| 15x20x20                           | 140                     | 190        | 190             |
| 15x20x30                           | 140                     | 190        | 290             |
| 15x20x40                           | 140                     | 190        | 390             |
| 20x20x10                           | 190                     | 190        | 90              |
| 20x20x20                           | 190                     | 190        | 190             |
| 20x20x30                           | 190                     | 190        | 290             |
| 20x20x40                           | 190                     | 190        | 390             |

#### 4. O Estudo de Caso

##### 4.1 Características da Pesquisa

O ambiente de trabalho da pesquisa foi uma obra de uma empresa de construção de edifícios, com atuação na cidade de João Pessoa e que vem se destacando na adoção de produtos e processos que racionalizam a construção.

A obra avaliada possuía uma área construída de 1100 m<sup>2</sup>, totalizando 1840 m<sup>2</sup> de alvenaria. Neste caso, foi empregado um bloco cerâmico especial com dimensões nominais de 10x25x25 mm, aplicado com juntas horizontais de 10 mm e juntas secas na vertical.

Este estudo avaliou o consumo de materiais e de mão-de-obra empregados na atividade de execução de alvenaria de vedação, envolvendo as fases de marcação, elevação da alvenaria e fixação da alvenaria com a estrutura.

O foco do trabalho foi relacionar a adoção de um insumo diferenciado com a redução de perdas na atividade de execução de alvenaria de vedação. Para tanto, fez-se uso das composições empregadas pelo SINDUSCON local para a execução de alvenaria no método tradicional, bem como das medidas de produtividade e de consumo de materiais, observadas em uma obra que utilizou um método não convencional.

##### 4.2 Análise dos Processos

O processo convencional, ainda empregado pela grande maioria das empresas, caracteriza-se pelo emprego do bloco cerâmico de dimensões nominais 9x19x19 mm, aplicados com juntas horizontais e verticais.

Para quantificação dos seus insumos, partiu-se de dados já utilizados pelo setor, que indicam o consumo de 25 blocos e 8,775 litros de argamassa para cada m<sup>2</sup> de alvenaria. Dados estes que não levam em conta a presença, bastante comum, de blocos cerâmicos fora dos padrões estabelecidos por norma. Em se tratando da mão-de-obra, os dados empregados pelo setor indicam o consumo de 1hh-pedreiro e 1hh-ajudante para cada m<sup>2</sup> de alvenaria executado.

Considerando o custo médio de cada insumo praticado na região, obtém-se um custo médio de alvenaria de vedação de R\$ 5,78/m<sup>2</sup>, conforme mostra o QUADRO 2.

**QUADRO 2: CUSTO MÉDIO DA ALVENARIA DE VEDAÇÃO (MÉTODO CONVENCIONAL).**

| INSUMOS            | CONSUMO/m <sup>2</sup> | CUSTO UNIT. | TOTAL/m <sup>2</sup> |
|--------------------|------------------------|-------------|----------------------|
| Bloco 9 x 20 x 20  | 25,0 un                | 0,12        | 3,00                 |
| Argamassa          | 8,775 l                | 0,118       | 1,04                 |
| Oficial            | 1,0 h                  | 1,04        | 1,04                 |
| Servente           | 1,0 h                  | 0,70        | 0,70                 |
| <b>TOTAL GERAL</b> |                        |             | <b>5,78</b>          |

Estes valores podem ser considerados elevados, tendo em vista que representam uma situação sem a presença de ações de racionalização, tais como o emprego de meios-blocos, bisnagas para argamassa, etc. Por outro lado, estas mesmas condições são aplicadas ao processo alternativo, excetuando-se as juntas verticais, que foram suprimidas neste caso.

Para quantificação dos insumos empregados no processo com bloco cerâmico especial, procedeu-se da seguinte forma:

- No que se refere aos materiais, fez-se uma avaliação dimensional, relacionando-se o consumo dos mesmos com a área padronizada, obtendo-se o consumo de 14,79 blocos e 7,54 litros de argamassa para cada m<sup>2</sup> de alvenaria;
- No que se refere à mão-de-obra, avaliou-se a produtividade da mesma com base nas medições realizadas pela empresa para pagamento das tarefas e no tempo gasto para realização das mesmas, resultando em uma produtividade de 0,68 hh (pedreiro) e 0,68 hh (ajudante) para cada m<sup>2</sup> de alvenaria executado. Estes dados representam a média da produtividade ao longo de toda a obra, totalizando 1840 m<sup>2</sup> de alvenaria executados.

Considerando o custo médio unitário de cada insumo, obtém-se o custo médio da alvenaria de vedação de R\$ 5,04/ m<sup>2</sup>, conforme mostra o QUADRO 3.

**QUADRO 3: CUSTO MÉDIO DA ALVENARIA DE VEDAÇÃO (MÉTODO ALTERNATIVO)**

| INSUMOS            | CONSUMO/m <sup>2</sup> | CUSTO UNIT. | TOTAL/m <sup>2</sup> |
|--------------------|------------------------|-------------|----------------------|
| Bloco 10 x 25 x 25 | 14,79 un               | 0,20        | 2,96                 |
| Argamassa          | 7,54 l                 | 0,118       | 0,89                 |
| Oficial            | 0,68 h                 | 1,04        | 1,04                 |
| Servente           | 0,68 h                 | 0,70        | 0,70                 |
| <b>TOTAL</b>       |                        |             | <b>5,04</b>          |

Os resultados finais indicam uma redução de 12,8% no custo total da alvenaria. Para a obra avaliada, este percentual representa uma economia de mais de R\$ 1360,00.

Por outro lado, há que se considerar dois aspectos individualmente: a redução no consumo de materiais e a melhoria da produtividade.

A redução no consumo de materiais está diretamente relacionada com o emprego de um bloco cerâmico de dimensões maiores, reduzindo o custo dos blocos por m<sup>2</sup> de alvenaria em 1,33% e o consumo de argamassa em 14,07%. Este último também em decorrência da adoção de

junta seca na vertical.

A melhoria da produtividade representa uma redução de 31,61% no custo da mão-de-obra, também decorrente do emprego do bloco cerâmico maior e da adoção de junta seca na vertical.

QUADRO 4: COMPARATIVO DE CUSTOS ENTRE OS MÉTODOS.

| MÉTODO             | CUSTO UNITÁRIO DA ALVENARIA |           |         |          |       |
|--------------------|-----------------------------|-----------|---------|----------|-------|
|                    | BLOCO                       | ARGAMASSA | OFICIAL | AJUDANTE | TOTAL |
| Convencional (R\$) | 3,00                        | 1,04      | 1,04    | 0,70     | 5,78  |
| Alternativo(R\$)   | 2,96                        | 0,89      | 0,71    | 0,48     | 5,04  |
| Diferença (%)      | 1,33                        | 14,42     | 31,73   | 32,86    | 12,80 |

Analisando este caso, sob a ótica da redução das perdas, constatou-se que houve: redução das perdas por superprodução, quando se reduziu o consumo de argamassa; redução das perdas no movimento, quando se diminuiu a quantidade de vezes que o pedreiro se volta para pegar os blocos cerâmicos; e, por fim, houve uma redução nas perdas do processamento em si, quando se promoveu uma racionalização dos seus procedimentos.

### 5. Considerações Finais

Embora este trabalho tenha sido realizado em uma empresa, os seus resultados podem servir de orientação para que empresas com características semelhantes avaliem o seu processo produtivo e induzam mudanças que levem à redução das suas perdas.

O exemplo apresentado revela como pequenas mudanças podem trazer resultados significativos na redução das perdas e, conseqüentemente, dos custos de produção, fato este que levou a empresa pesquisada a adotar estas mudanças em todas as suas obras.

Por outro lado, uma otimização mais profunda depende de ações mais sistemáticas agregadas a um programa de melhoria da qualidade e produtividade, onde as questões são tratadas de modo mais integrado e continuamente, atingindo os diversos setores da empresa.

Finalmente, é importante ressaltar que os ganhos obtidos pela empresa devem chegar até o nível operacional onde, realmente, as mudanças acontecem.

### 6. Referências Bibliográficas

- [1] ABNT. **Bloco cerâmico para alvenaria: especificação (NBR 7171)**. Rio de Janeiro: 1983. 11 p.
- [2] ABNT. **Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos (NBR 8545)**. Rio de Janeiro: 1984. 13 p.
- [3] ABNT. **Bloco cerâmico para alvenaria: formas e dimensões (NBR 8042)**. Rio de Janeiro: 1983. 4p.
- [4] FORMOSO, C. Torres, et al. **Perdas na construção civil**. *Téchne*: São Paulo, n. 23, p. 30-33, jul-ago 1994.
- [5] MARGULHÃO, Rosana Andréa C., et al. **Avaliação da qualidade dos blocos cerâmicos comuns: estudo de caso**. In: Congresso Nacional de Engenharia de Produção, 15, 1995. São Carlos: *Anais ...* São Carlos:UFSCar, 1995. p.418-420.
- [6] SANTOS, Aguinaldo, et al. **Método de intervenção para redução de perdas na construção civil: manual de utilização**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 1996. 103 p.