

COMPARAÇÃO ENTRE O SISTEMA DE TRANSPORTE CONVENCIONAL E RACIONALIZADO DE BLOCOS PARA ALVENARIA DE VEDAÇÃO NO DISTRITO FEDERAL

Márcio Hissashi Komeno
João Claudio G. F. Oliveira
Rosa Maria Sposto
Universidade de Brasília

RESUMO

Um dos principais problemas na construção de edifícios no Brasil é o desperdício de materiais, que é proveniente de vários fatores: não conformidade de materiais e componentes, falta de procedimento adequado para recebimento e armazenamento de materiais, transporte interno inadequado, dentre outros. Na produção de alvenaria convencional de blocos cerâmicos, pode-se dizer que o transporte dos blocos é responsável por uma parcela razoável de perdas, considerando-se desde o momento de sua entrega no canteiro até o momento de sua utilização na frente do serviço. Este trabalho trata de um levantamento e análise das causas de perdas devido ao transporte convencional de blocos. Utilizaram-se como ferramentas de análise para o levantamento das causas do problema no transporte de blocos o diagrama de causa e efeito (Ishikawa). A seguir, desenvolveram-se dois fluxogramas, o primeiro referente ao processo convencional e o segundo ao racionalizado. A partir da análise destes fluxogramas pôde-se evidenciar a vantagem do transporte racionalizado.

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Embora haja uma busca pela qualidade na construção nos dias atuais, incluindo a certificação pela qualidade e a racionalização dos processos, materiais e componentes, pode-se dizer que ainda há muito por fazer no Brasil.

Com relação à qualidade dos materiais e componentes, importantes estratégias para a melhoria da qualidade têm sido tomadas pelo governo federal, dentre as quais podemos apontar o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat – PBQP-H. Dentre os programas do PBQP-H, salienta-se a importância dos Planos Setoriais da Qualidade - PSQ, que referem-se aos materiais e componentes, sendo que uma das metas deste programa é a melhoria da conformidade dos materiais básicos da construção, dentre eles, os blocos.

Devido, porém, as diversidades regionais e de capacitação tecnológica existentes no país, observam-se locais como São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul que apresentam um grande avanço no que diz respeito ao PSQ de blocos cerâmicos, apresentando um nível de conformidade muito maior que outros locais como o norte, nordeste e o próprio centro-oeste.

Quanto aos processos, muitas empresas, principalmente de pequeno porte, ainda convivem com processos convencionais e desperdícios de materiais em canteiros.

Como o setor de materiais e componentes, no que se refere a blocos cerâmicos, ainda está atrasado, é difícil para as empresas, mesmo aquelas que têm implantado um sistema de gestão da qualidade, alcançarem uma produtividade no que se refere à alvenaria. Associado a isto, observa-se que as perdas no transporte interno nos canteiros de obra ainda é bastante grande quando na utilização de blocos cerâmicos.

O objetivo deste trabalho é identificar as possíveis causas de perda durante o transporte convencional de blocos para alvenaria, e mostrar que processos simples de racionalização são vantajosos para reduzir esta perda, implicando na otimização do processo, principalmente no que diz respeito à redução do tempo e operações de transporte.

2. METODOLOGIA

Primeiramente foi feito um levantamento e uma análise das causas principais de perdas do sistema convencional de transporte de blocos, a partir do diagrama de causa e efeito. A seguir, compararam-se os fluxogramas do processo convencional, realizado por meio de bloco entregue à granel e sistema convencional de transporte e do processo racionalizado, realizado por meio de entrega paletizada de blocos e transporte em carrinhos especiais.

3. O PROCESSO CONVENCIONAL DE TRANSPORTE DE BLOCOS E AS PRINCIPAIS CAUSAS DE PERDAS

Com relação ao equipamento empregado na distribuição de blocos, observa-se no sistema convencional em geral, o emprego de um sistema de transporte que consiste em caminhões em péssimo estado de conservação, além da má conservação das rodovias, que influenciam no modo em que os blocos são transportados, ocasionando uma maior perda.

A falta de equipamentos apropriados como guias e carrinhos especiais para realizar o transporte interno na obra também possibilita um acréscimo nas perdas, já que a maior parte deste transporte, principalmente no caso de pequenas empresas, é realizada de forma inadequada ou manualmente.

Quanto ao componente em si, observa-se que no caso dos blocos cerâmicos, a qualidade em geral ainda deixa a desejar, visto que a maioria das olarias não possuem um controle de produção interna. Os blocos fabricados apresentam grande variabilidade de resistência, de dimensões e de qualidade, sendo frágeis aos impactos sofridos durante o processo de transporte. O tipo de processo de produção influencia na não conformidade dos blocos cerâmicos, no caso os fornos intermitentes com utilização de lenha como combustível. Observa-se que no Brasil alguns estados encontram-se mais adiantados com relação a estes processos.

De acordo com SPOSTO (2000), em um trabalho realizado com olarias do estado de Goiás, principais fornecedoras de blocos cerâmicos para Brasília, constatou-se que um dos maiores problemas relacionados com a resistência dos blocos era a grande variabilidade entre os resultados obtidos, estando esta relacionada com o processo de fabricação dos blocos, que apresentavam heterogeneidade quanto a sua moldagem, secagem e queima do produto.

No Distrito Federal ainda não há fornecedores que entreguem o produto empacotado ou paletizado, como é feito em alguns estados mais adiantados como São Paulo.

No caso de blocos de concreto e blocos de concreto celular, observa-se em geral uma maior racionalização no transporte, sendo que é mais comum a sua paletização, devido, dentre outros fatores, ao maior grau de industrialização do processo.

Ainda, também contribui para a baixa produtividade do processo convencional o planejamento inadequado, e a necessidade de um número maior de operações no manuseio, paradas para espera e transporte.

A Figura 1 apresenta um diagrama de causa e efeito do problema em estudo, no caso, a perda de blocos no transporte. Foram considerados cinco aspectos para o levantamento de causas e efeitos do problema: equipamento, material, meio ambiente, método e mão-de-obra. A partir deste diagrama foi possível obter um levantamento das principais causas de perdas no transporte de blocos.

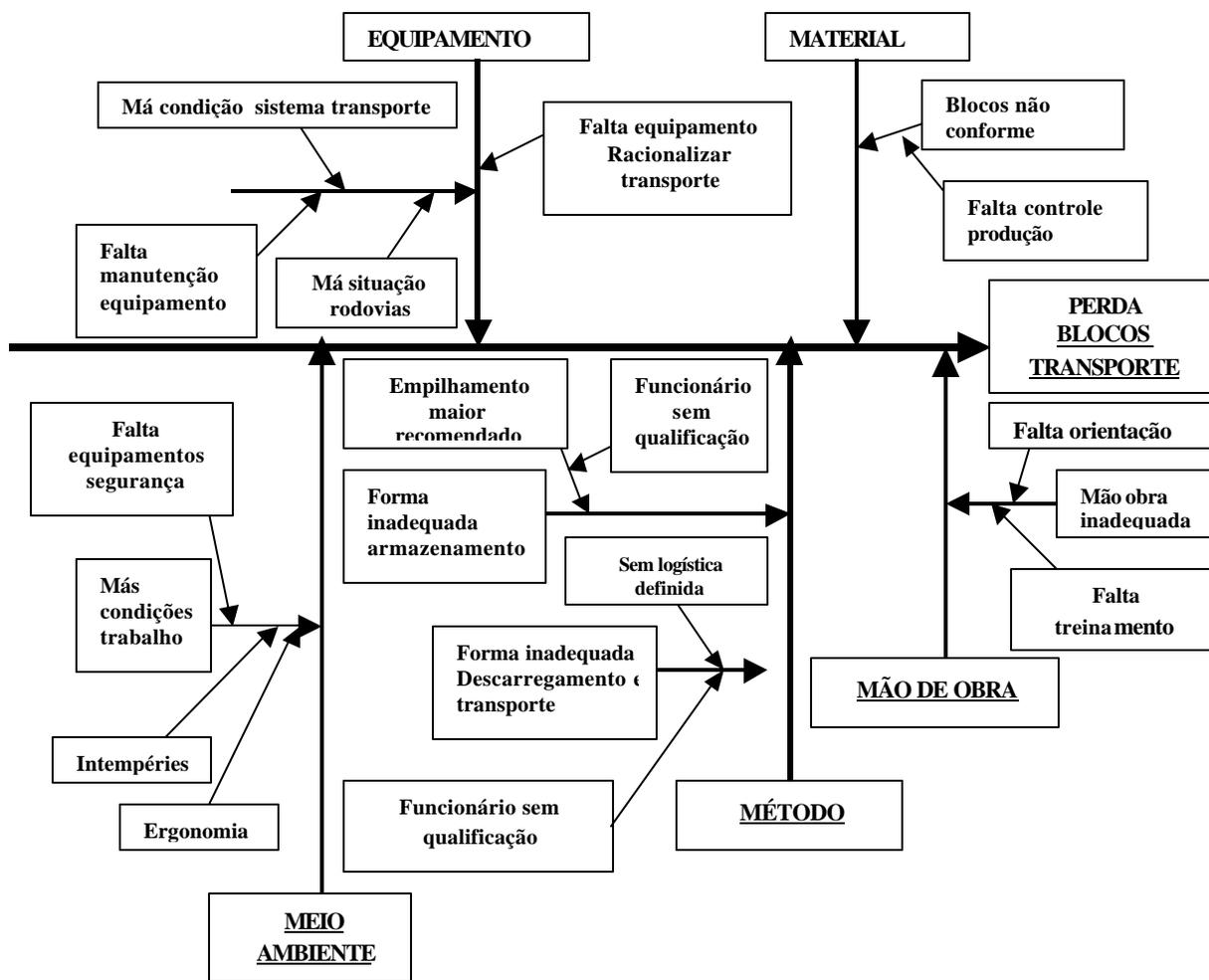


Figura 1: Levantamento de causas e efeitos referentes à perda de blocos no transporte

4. COMPARAÇÕES ENTRE OS SISTEMAS DE TRANSPORTE CONVENCIONAL E RACIONALIZADO

Devido ao baixo custo da mão-de-obra brasileira e a falta de visão de algumas empresas, preocupadas sempre com a lógica do menor custo, ainda são pouco utilizados equipamentos motorizados para o transporte de materiais dentro da obra no Brasil, principalmente em empresas de pequeno porte. O transporte de blocos (em geral de blocos cerâmicos) ainda é efetuado manualmente ou em gericas ou carrinhos de mão, inadequados para esta finalidade, pela grande maioria das empresas. Por outro lado, a falta de planejamento também contribui para a geração de perdas no transporte convencional.

Além da perda de tempo e do grande número de funcionários requeridos para este tipo de transporte, principalmente no que diz respeito ao carregamento/descarregamento, há a perda material, devido ao excessivo e inadequado manuseio.

Segundo uma pesquisa feita pela Revista Construção em 1977, são necessárias, aproximadamente, 150 viagens para descarregar um caminhão com 12.000 Kg (aproximadamente 2.250 blocos) com um carrinho-de-mão que transporta 80 Kg (aproximadamente 15 blocos). A pesquisa considerou um tempo médio de 3 minutos por etapa e 7 etapas no manuseio do bloco do caminhão até o pedreiro, na frente do serviço, sendo que, com estes valores pode-se chegar a um tempo total em torno de 52,5h (3150 minutos) para o transporte até o local de utilização.

Considerando-se esses valores fica evidente a necessidade de uma melhoria no processo convencional de transporte. Mesmo que não sejam utilizados equipamentos automatizados é possível diminuir estes custos com tempo com equipamentos mais apropriados aos blocos e ao funcionário, como a utilização de paletes, dentre outras soluções possíveis.

Na figura 2 apresenta-se um exemplo de equipamento que racionaliza o transporte de blocos, permitindo o deslocamento do material de forma mais adequada que os carrinho-de-mão e gericas utilizados em geral no transporte convencional.



Figura 2: Equipamento de transporte de blocos de concreto (Fonte: CIOCCHI, 2003)

Este tipo de carrinho, bem como outras medidas de racionalização, contribuem para diminuir o tempo e mão-de-obra necessários para realizar os movimentos e o transporte, assim como minimizar as perdas de materiais, uma vez que garantem a maior integridade dos blocos durante a movimentação dentro da obra.

A figura 3 apresenta os fluxogramas do processo de transporte de blocos de forma convencional e racionalizado.

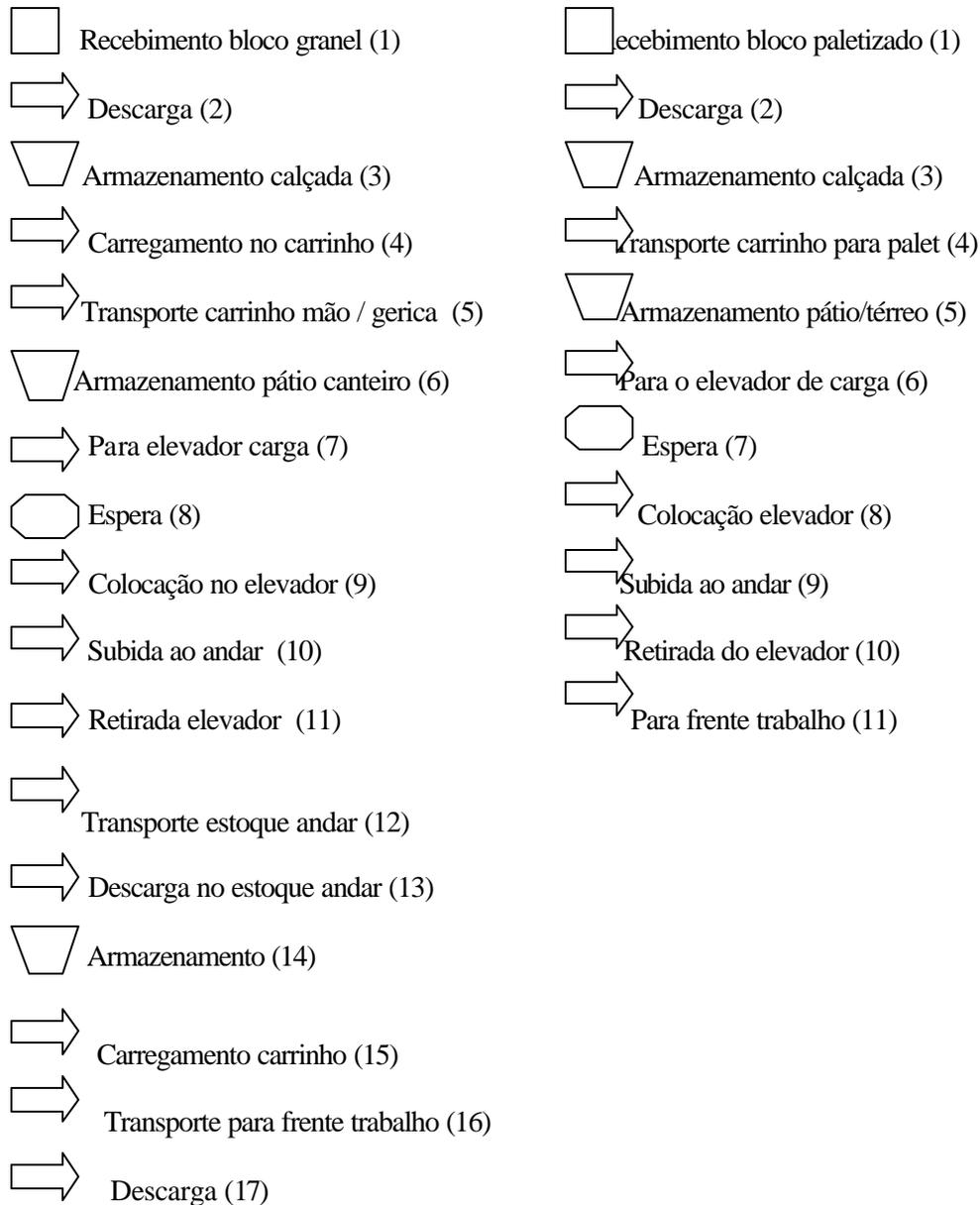


Figura 3: Transporte convencional (bloco granel) e paletizado

Observa-se que o número de atividades de transporte e espera é maior para o primeiro caso (fluxograma da esquerda) que para o segundo caso (fluxograma da direita).

5. TRANSPORTE RACIONALIZADO

Pôde-se visualizar, da análise dos fluxogramas apresentados anteriormente, que o método racionalizado, caso realizado com um planejamento adequado, permite a diminuição em várias etapas, referentes a espera, armazenagem e transporte. Com o sistema racionalizado, dispondo-se de equipamentos e planejamento adequados, é possível descarregar o material do caminhão diretamente para os locais das frentes de trabalho, evitando-se assim no canteiro da obra um estoque grande de material, e empregando-se menor quantidade de operários para o transporte e movimentação do material, já que este é descarregado no próprio andar que será utilizado. Ainda, neste caso há um maior controle dos desperdícios, já que os materiais são dispostos na quantidade exata para sua utilização.

SOUZA *et al.* (1996), realiza uma comparação de custos entre o sistema convencional de transporte em relação ao bloco racionalizado (paletizado). A tabela 1 apresenta alguns parâmetros de produtividade por ele apresentados.

Tabela 1: Características principais de produtividade entre blocos convencionais e paletizados. Fonte: SOUZA modificado (1996)

Tipo de bloco		Convencional	Paletizado
Dimensões		9X19X29	9X25X25
Quantidade (unidades)		2.700.000	1.650.000
Produtividade mão obra		6 homens em 4 h descarregam 1 caminhão de 6000 un	3 homens, em 30 min, descarregam 1 caminhão de 3500 un, com uso de grua
Perda (%)		7	0
Mão de obra descarrega- mento	Caminhão- estoque	10.800 Hh	707 Hh
	Estoque- pavimento	27.000 Hh	0 Hh

Obs: * No sistema paletizado, o descarregamento é realizado diretamente do caminhão para a frente de trabalho

No sistema paletizado, o bloco apresenta maiores dimensões (9x25x35) resultando em uma menor quantidade em unidades para execução do serviço, sendo no entanto o valor de material superior ao bloco convencional. A grande diferença se deve à quantidade de mão-de-obra necessária para transportar os blocos do caminhão até a frente de serviço. Enquanto no processo convencional são necessários 37.800 Hh para a execução deste serviço, no sistema paletizado utiliza-se cerca de 1,87% desta quantidade de Hh para realizar o transporte (707 Hh).

Ainda, AGOPYAN (s.d.p), a partir de pesquisa em canteiros de obras, obteve resultados de perdas relacionados com o tipo de transporte empregado: utilização de paletes ou carrinho de mão/outras. Na Tabela 2, apresentada a seguir, apresentam-se os resultados desta pesquisa, contendo: as medidas de posição (mediana e média), as medidas de dispersão (valores mínimo e máximo) e o tamanho da amostra (n).

Tabela 2: Comparação de perdas de blocos de acordo com o tipo de equipamento de transporte utilizado (Fonte: AGOPYAN, sdp)

Categorias	Média (%)	Mediana (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Nº
Pallets/carrinho específico	16	12	3	48	18
Outros	18	13	5	48	19

De acordo com AGOPYAN (s.d.p), as obras em que o transporte dos blocos era realizado através de paletes ou carrinhos específicos apresentaram uma mediana de perdas inferior ao grupo de obras que utilizava o processo convencional (carrinhos-de-mão ou similares). De acordo com o trabalho, não houve grandes diferenças entre os resultados dos diferentes conjuntos, isto provavelmente ocorrendo devido ao fato de algumas obras receberem os blocos em paletes, mas utilizarem equipamentos inadequados em parte da movimentação interna.

Observa-se que há necessidade de realização de mais pesquisas visando a obtenção de dados sobre produtividade de sistemas de transporte.

6. CONCLUSÕES

Como conclusões deste trabalho, colocam-se alguns aspectos relacionados ao tipo de material ou componente utilizado, tipo de entrega ou recebimento de blocos e uso de equipamentos racionalizados.

a) Tipo de material ou componente utilizado

O tipo de componente ou bloco utilizado influencia na racionalização e nas perdas no transporte. Quanto maior a qualidade e o grau de industrialização de um bloco, menor serão as perdas. Observa-se em Brasília, quanto a este aspecto, que são poucas as empresas (em geral de grande porte) que têm procurado utilizar novos componentes e materiais, que atendam a requisitos de maior racionalização, como é o caso de placas de gesso acartonado para o uso em paredes internas. Com relação, porém ao uso de outros tipos de bloco, que atendam as funções de parede externa, como o bloco de concreto, ainda há uma preferência pelo bloco cerâmico, mesmo levando-se em conta a sua menor conformidade. Já as empresas de pequeno porte estão em geral mais atrasadas no que diz respeito à diversificação do uso de materiais ou componentes para alvenaria.

b) Entrega ou recebimento de blocos

Com relação ao tipo de entrega ou recebimento de blocos, pode-se dizer que a maioria das empresas em Brasília ainda convivem com a entrega e o recebimento dos blocos no canteiro à granel. Há necessidade de empacotamento dos blocos e a melhoria da sua qualidade, porém isto somente será possível de ser realizado por meio de parcerias com os fabricantes (olarias) e centros de pesquisa como universidades e outros, visando o desenvolvimento de pesquisas que contribuam para a melhoria do processo de produção dos blocos e do seu empacotamento.

c) Uso de equipamentos racionalizados

Quanto ao uso de equipamentos racionalizados para transporte, observa-se que na maioria das vezes as empresas e obras de maior porte que o tem empregado são aquelas que estão em

processo de certificação para a qualidade. Estes equipamentos, como carrinhos mais apropriados para transporte que as gericas, vêm incrementando seus processos, e aumentando a produtividade.

E, concluindo, a economia de custo pela redução das perdas, a menor quantidade de mão-de-obra necessária e a melhoria das condições de trabalho dos empregados são alguns dos benefícios decorrentes desta “racionalização” do processo convencional. Estas medidas, juntamente com o treinamento da mão de obra, gestão adequada dos insumos no canteiro, etc, permitem melhorar a eficiência do transporte dos materiais, diminuir as perdas dentro da obra, e a quantidade de entulhos (responsabilidade da empresa), tornando-a mais competitiva no mercado e produzindo produtos de menor preço e maior qualidade aos usuários.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOPYAN, V; SOUZA, U. E. L.; PALIARI; J. C.; ANDRADE; A C de -. In: Coletânea Habitare - Inovação, Gestão da Qualidade & Produtividade e Disseminação do Conhecimento na Construção Habitacional- V2, Capítulo 10, sdp.

Site:<http://habitare.infohab.org.br/projetos/publicacoes.asp>

CIOCCHI, Luiz. *Equipamentos de transporte manual*. Revista Técnica, São Paulo, Jul. 2003, Edição 76 ano 11 pág.58-60

SOUZA, D. L.; SILVA, M. G. da ; ESPER, AM - *Melhorias 5S no processo construtivo da Alvenaria-Gestão pela qualidade total em produção- casos reais* -Fundação Christiano Ottoni- Belo Horizonte, 1996

SPOSTO, R. M; PERINI, A S – *Caracterização e avaliação da qualidade dos blocos cerâmicos furados para alvenaria de vedação fornecidos para o Distrito Federal-DF* – In: anais do ENTAC 2000, pág 1-8

Endereço dos autores:

Márcio Hissashi Komeno (marciohk@unb.br)
Mestrando PECC, UnB

João Claudio G. F.
Oliveira(jcgfoliveira@yahoo.com.br)
Mestrando PECC, UnB

Rosa Maria Sposto (rmsposto@unb.br)
Profª Drª , Programa de Pós Graduação em
Estruturas e Construção - PECC, UnB

Endereço:

Universidade de Brasília
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental (ENC)
Secretaria de Pós-Graduação (SG12)
PECC-Pós Graduação em Estruturas e Construção Civil

CEP: 70910-900, Brasília -DF
fone: (061)-307-2854
fax: (061)-307-3065