

# A PADRONIZAÇÃO COMO FATOR DE REDUÇÃO DE DESPÉRDÍCIOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

**Gibson Rocha Meira**

Escola Técnica Federal da Paraíba - Coordenação de Edificações  
Av. 1º. de Maio, 720 - Jaguaribe - 58.015-430 - João Pessoa - PB

**Nelma Mirian Chagas de Araújo**

Departamento de Engenharia de Produção da UFPB - Escola Técnica Federal da Paraíba  
Av. 1º. de Maio, 720 - Jaguaribe - 58.015-430 - João Pessoa - PB

## ***Abstract***

*This paper presents relations between standardization and wastes reductions during building process. The work was carried out through a literature review. It was also based on cases study displayed by the outhors and other researchers. The importance of standardization insertion in a quality and productivity increase program is put forward. It is a way to get better standardization program results.*

**Key-words:** Standardization, building process, quality and productivity.

## **1. Introdução**

A padronização se faz presente em diversas atividades desenvolvidas pelo homem. No entanto, é no contexto da qualidade que o tema se aprofunda e pode-se obter uma otimização dos seus resultados.

Na indústria da construção civil, onde são desenvolvidas uma série de atividades de caráter repetitivo, sequencial e interdependentes, o papel da padronização ganha espaço como elemento redutor das improvisações, regulador das relações de interdependência entre serviços, otimizador das atividades desenvolvidas e uma conseqüente redução de desperdícios.

Este trabalho apresenta uma discussão sobre a padronização no âmbito da qualidade, abordando a sua aplicabilidade como redutor dos vários tipos de desperdício, envolvendo as diversas etapas que compõem o “ciclo da construção civil”, bem como os resultados obtidos por empresas que empregaram a padronização inseridas no contexto de programas de melhoria da qualidade e produtividade.

## **2. Desperdícios na Construção Civil**

Apesar do progresso vivido nos últimos anos, o setor da construção civil ainda é um dos setores com índices de desperdícios consideráveis, conforme pode ser observado nos dados recentes apresentados a seguir.



FORMOSO (1996, p.30-33) apresenta um estudo detalhado sobre as perdas que ocorrem na construção civil, classificando-as quanto ao seu controle, sua natureza e origem. Neste trabalho, optamos por uma abordagem simplificada sobre as formas de desperdício, classificando-as em desperdício de materiais e desperdício de recursos humanos, onde os desperdícios de materiais podem existir na forma de entulho ou em excesso de materiais incorporados à obra.

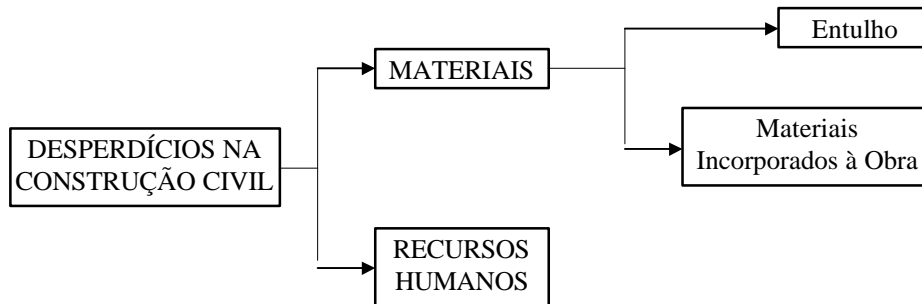


FIGURA 2.: Formas de desperdício na construção civil

## 2.1. Desperdício de Materiais

### 2.1.1. Entulho

TACLA (1984, p. 179) define entulho em uma obra de construção civil como sendo todo o volume de materiais que sai da obra, sem nenhuma perspectiva de utilização futura na mesma ou em outras obras. Neste contexto, se enquadram as sobras de concreto e argamassa, as sobras de ferro, as sobras de blocos cerâmicos e de tantos outros materiais empregados na construção civil.

Esse tipo de desperdício, por si só, já representa uma quantidade considerável de materiais, conforme pode ser observado na Tabela 2. Por outro lado, com o crescimento urbano e a conseqüente falta de espaço físico, o entulho passa a ser, cada vez mais, indesejado em um canteiro de obra.

Assim, algumas ações são necessárias, como a utilização mais freqüente de produtos elaborados fora do canteiro de obra e materiais com maior índice de aproveitamento. Nesse sentido, a padronização desempenha um papel significativo na busca da redução deste tipo de desperdício.

É através da padronização que os projetistas podem definir, em projeto, um aproveitamento “máximo”, por exemplo, da cerâmica de piso e dos blocos de alvenaria. Isto pode ser feito através da modulação dos ambientes em função das dimensões dos materiais a serem empregados.

Os fabricantes, por sua vez, podem alinhar o seu processo de fabricação (e muitos já o fazem) definindo um padrão para o seu produto que segue as especificações das normas técnicas. Este comportamento dá a certeza ao construtor, que é seu consumidor, de que os produtos, inicialmente trabalhados nos padrões normalizados (projeto), podem ser efetivamente encontrados no mercado.

As pessoas responsáveis pela execução da obra, finalmente, são aquelas que vão materializar esse aproveitamento definido pelo projeto e pela indústria. Para tal, é necessário que elas já tenham definido um processo de trabalho único e integrado para todos, ou seja, é necessário que haja uma padronização das atividades afinada com as diversas etapas construtivas e com o projeto.

Um exemplo claro onde a padronização contribui para a redução do desperdício do tipo entulho é apresentada por ARAÚJO (1996), onde o emprego de procedimentos de execução padronizados aplicados a atividade de assentamento de azulejos levou a uma redução do consumo de azulejos da ordem de 4%. O excedente de material anteriormente empregado era entulho gerado por um processo não racionalizado, que não disciplinava o corte dos trinchos nem a aplicação do revestimento.

Insumo	Unid.	Consumo Inicial	Consumo após a Padronização	Redução (%)
Azulejo	m <sup>2</sup>	1,05	1,01	3,81
Cola	kg	0,90	0,89	1,11
Rejunte	kg	0,25	0,25	0

TABELA 4: Redução dos desperdícios na padronização do assentamento de azulejos

### 2.1.2. Desperdícios que se Incorporam à Obra

Se enquadram neste tipo de desperdício o excesso de materiais que, ao final da obra, pouco se percebe a sua presença em relação a uma obra construída de forma racionalizada.

Assim, temos como exemplo o excesso de contrapiso empregado para regularização das lajes de um edifício, o excesso de argamassa empregado no alinhamento das paredes e outros. Isto em um horizonte onde a média prevista nos orçamentos das empresas prevê contrapisos da ordem de 40 mm e espessura de argamassa de revestimento da ordem de 25 mm, mas já há empresas que conseguem trabalhar com contrapisos próximos de “zero” e argamassa de revestimento da ordem de 10 mm.

Esse tipo de desperdício tem uma forte relação com a execução da obra, pautada no emprego de equipamentos inadequados à precisão dos serviços, no emprego de insumos em desacordo com as suas necessidades e no desempenho insatisfatório dos recursos humanos envolvidos na atividade em questão.

A definição de padrões, para a execução de cada atividade pertencente a uma obra é responsável pela indicação dos equipamentos necessários à execução de cada uma delas e da sequência de ações necessárias à realização das mesmas. Desta forma há uma maior disciplina na execução de atividades, com a eliminação das improvisações e uma conseqüente redução da variabilidade em relação ao projeto, resultando em uma obra com um maior nível de precisão e um menor nível de desperdícios.

As etapas de projeto e fabricação de materiais também apresentam relação com este tipo de desperdício em moldes semelhantes ao item anterior. Por exemplo, a falta de padrões nos blocos cerâmicos leva a um aumento no consumo de argamassa. Conforme pesquisa realizada por NEVES (1994, p.18) em Salvador, a falta de padrões dos blocos cerâmicos leva a um acréscimo de 12% no consumo de argamassa de assentamento e 33% na argamassa de revestimento.

Situação semelhante ocorre na Paraíba, onde os blocos cerâmicos também se encontram fora dos padrões (MERGULHÃO, 1995, p.420).

Característica	Norma Técnica		Pesquisa	
	Valor Especificado	Desvio Permitido	Valor Médio Obtido	Desvio Obtido
Largura	90 mm	3 mm	88,17 mm	6,78 mm

Altura	190 mm	3 mm	170,95 mm	-
Comprimento	190 mm	3 mm	181,75 mm	7,23 mm
Desvio em relação ao esquadro	3 mm	-	2,57 mm	0,897 mm
Flecha	3 mm	-	4,57 mm	

TABELA 5: Características dos blocos cerâmicos na Paraíba

Por outro lado, a falta de padrões a nível de projeto pode induzir a um processo com poucas possibilidades de racionalização e, conseqüentemente, um consumo maior de materiais. Um exemplo freqüente dessa situação é a falta de integração entre os diversos projetos tradicionalmente conhecidos como essenciais (arquitetura, estrutura, instalações, etc.) e a ausência de projetos conhecidos por complementares (impermeabilização, forma/escoramento, etc.).

## 2.2. Desperdício de Recursos Humanos

Entende-se aqui como desperdício de recursos humanos o tempo empregado, pelos profissionais de uma empresa, em atividades que não incorporam valor ao produto em elaboração e que podem ser reduzidos ou eliminados. Enquadram-se nesta situação, por exemplo, o tempo empregado em transportes desnecessários, o tempo empregado em retrabalho e o tempo empregado em esperas evitáveis.

Em pesquisa realizada na Inglaterra, pelo Ministério da Habitação e pelo Building Research Station (apud GRAZIA, 1988, p.24-25), na construção de 172 casas, onde foram usados alguns princípios de racionalização, chegou-se ao seguinte resultado: cerca de 1/3 do tempo total empregado na construção das casas era desperdiçado, quer por tarefas improdutivas, quer por tarefas corretivas.

No Brasil, segundo VARGAS (apud, CESAR, 1993, p.14), a mão-de-obra apresenta níveis de improdutividade ainda maior, conforme resultado de pesquisa realizada junto a 30 empresas nas cidades de São Paulo, Vitória, Maceió, Aracaju e Salvador.

SERVIÇO	MÃO-DE-OBRA PRÓPRIA	MÃO-DE-OBRA SUBEMPREGADA
Produtivo	30%	38%
Controle	8%	6%
Transporte	15%	15%
Parada/Espera	37%	35%
Retrabalho	10%	6%

TABELA 6: Divisão do tempo no canteiro (Fonte: NEOLABOR, apud CESAR, 1993, p.14)

A princípio, pode-se pensar que, facilmente, poderíamos ter uma redução das proporções relativas aos tempos de parada/espera e transporte. No entanto, segundo HEINECK(1995, p.304-305), estudos internacionais indicam que pouco se conseguiu evoluir em relação às proporções apresentadas. No Brasil, os estudos ainda são poucos e não dispomos de uma gama maior de dados para estabelecer maiores determinantes.

Diante desse contexto, um dos caminhos consiste em avançar um pouco na redução dessas proporções mas, fundamentalmente, na redução absoluta dos tempos de controle,

transporte, parada, espera e retrabalho através de métodos racionalizados de produção que induzam a um aumento da produtividade.

O emprego de procedimentos de execução padronizados das atividades, dentro de um contexto de planejamento das atividades da obra, consiste em um caminho viável para que sejam alcançadas as melhorias referidas.

Algumas empresas de projeção nacional têm adotado ações nessa linha e os resultados têm sido satisfatórios. Um exemplo de melhor aproveitamento dos recursos humanos pode ser apresentado em relação ao tempo gasto na montagem de formas para concreto armado, onde uma empresa nacional de grande porte conseguiu, em 5 anos, no âmbito da implantação de um Sistema para a Qualidade, aumentar a produtividade de  $0,7\text{m}^2/\text{hh}$  para  $2,0\text{m}^2/\text{hh}$  (PICCHI, 1993, p.203).

### **3. A Importância da Inserção da Padronização em um Programa mais Amplo de Melhoria da Qualidade e Produtividade**

Quando uma empresa faz a opção por implantar um sistema de padronização, muitas vezes há uma expectativa de que os resultados aconteçam de forma rápida e com a simples elaboração de padrões.

O processo de padronização alcança os seus objetivos finais de redução de desperdícios de materiais e recursos humanos através da redução da variabilidade dos processos envolvidos no setor da construção civil. Por outro lado, esses resultados estão diretamente relacionados com a qualidade dos padrões elaborados, com a sua adequada utilização e com a perfeita integração entre os diversos padrões de uma empresa.

A qualidade dos padrões depende, fundamentalmente, da participação e do envolvimento das pessoas que contribuem na realização de uma atividade, pois elas que detêm o conhecimento e, conseqüentemente têm melhores condições de detalhá-la e sugerir ações de melhoria. Nesse sentido, é importante que estas pessoas além de serem orientadas para a elaboração do documento em questão, tenham o real conhecimento da importância da sua participação no processo e dos ganhos advindos desta participação.

A padronização não encerra com a simples elaboração do padrão, mas depende, também, da sua correta aplicação no desenvolvimento das atividades.

O treinamento dos recursos humanos assume papel preponderante nesta fase, não como mero instrumento de ajustar as pessoas ao padrão, mas como instrumento de preparação das pessoas para uma nova sistemática de trabalho, que melhora a natureza do mesmo e no qual elas têm uma participação decisiva na sua implantação, operação e constante melhoria.

Na construção civil há uma inter-relação forte entre as diversas etapas do processo construtivo. A integração entre os padrões elaborados no âmbito das diversas equipes de trabalho faz-se necessária para que os resultados se somem ao longo do processo.

Essa integração faz parte de uma contextualização maior, onde a empresa como um todo deve estar envolvida e os resultados dessas ações podem ser potencializados.

Assim, percebe-se que os resultados mais significativos da padronização estão relacionados com um programa maior de desenvolvimento de melhorias da qualidade e produtividade, onde todas as pessoas que fazem a empresa participam e contribuem para um fim maior.

Esta é a visão de CAMPOS (1992, p. 17), que contexta o posicionamento de empresas brasileiras, dizendo que um dos grandes erros que se tem cometido no Brasil é considerar que a tarefa de padronização de toda a empresa possa ser delegada a um departamento especializado que seria responsável pela padronização

#### 4. Conclusões

Os desperdícios no setor da construção civil ainda são uma realidade. No entanto, o contexto nacional dá sinais de mudança com as inovações praticadas por algumas empresas, além de algumas pesquisas que têm sido feitas em diversas regiões do país com a intenção de caracterizar as fontes de desperdício na construção civil.

A padronização é uma das mudanças que têm sido praticadas pelas empresas inovadoras. Os seus resultados advêm da introdução de processos racionalizados nas diversas etapas do ciclo da construção civil, configurando-se na redução das várias formas de desperdício.

Esses resultados, por sua vez, são potencializados à medida em que a padronização integra-se a um programa maior de melhoria da qualidade e produtividade, onde as pessoas que fazem a empresa são mais envolvidas e há uma maior integração entre pessoas e atividades.

A padronização constitui-se, portanto, em um caminho viável na redução dos desperdícios característicos da construção civil, com resultados proporcionais ao nível de envolvimento das pessoas que participam deste processo.

#### 5. Referências Bibliográficas

1. ARAÚJO, Nelma Mirian C. de, MEIRA, Gibson Rocha. Processo de padronização na construção civil: aplicação de revestimentos internos (azulejos). In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16, 1996. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:UNIMEP, 1996.
2. CAMPOS, Vicente Falconi. **Padronização de empresas**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992. 122 p.
3. CÉSAR, Maria Clara. Braços cruzados. **Construção**. São Paulo, n. 247, p. 14-15, dez 1993.
4. FORMOSO, Carlos Torres, et. all. Perdas na construção civil. **Téchne**. São Paulo, n. 23, p. 30-33, jul-ago 1996.
5. GRAZIA, Syllas. O problema da qualidade (TQC) na indústria da construção civil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GERENCIAMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL, 1988. São Paulo. **Anais...** São Paulo: EPUSP, 1988. p. 21-32.
6. HEINECK, Luis Fernando M., et. all. Proporção do tempo empregado nas obras em atividades produtivas, auxiliares e não produtivas. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 15, 1995. São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 1995. p. 303-309.
7. MERGULHÃO, Rosana Andréa C., et all. 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.
8. MESEGUER, Alvaro Garcia. **Controle e garantia da qualidade na construção**. São Paulo: SINDUSCON-SP, Projeto/PW, 1991. 179 p.
9. NEVES, Célia. Que bloco é esse? **Téchne**. São Paulo, n. 8, p. 18-20, jan./fev. 1994.
10. PICCHI, Flávio Augusto. **Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1993. 462 p. (Tese, Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana).
11. PINTO, Tarcísio de Paula. De volta à questão do desperdício. **Construção**. São Paulo, n. 271, p. 34-35, dez. 1995.
12. TACLA, Zake. **O livro da arte de construir**. São Paulo: Unipress, 1984. 448 p.

