

# Desperdícios de materiais diretos na construção civil

## *The wastage of direct materials in civil construction*

Marcelo Deschamps<sup>1</sup>, Ilse Maria Beuren<sup>2</sup>

---

---

### Resumo

Na indústria da construção civil são comuns debates sobre o uso excessivo de materiais diretos em obras de construção de edifícios. O real conhecimento da situação vigente quanto ao eventual desperdício existente torna-se indispensável no contexto atual, seja para uma proposta no sentido de melhorar o desempenho do setor, seja diante do acirramento da competição entre as empresas e de crescentes exigências por parte dos consumidores de obras de edifícios. O objetivo do artigo é verificar o tratamento em relação ao desperdício de materiais diretos no processo de fabricação de edifícios residenciais, na perspectiva da relação do peso do custo do desperdício com o custo de aquisição destes materiais. Para tanto, realizou-se uma pesquisa exploratória, por meio de um estudo multicaso, com abordagem qualitativa. Os resultados da pesquisa mostram o modo de análise dos desperdícios nos canteiros de obras; os indicadores para análise dos desperdícios nas obras; o índice de desperdício global das obras e influência do método construtivo utilizado; a quantificação dos materiais diretos no projeto inicial *versus* modificações e adequações na execução do projeto; e a relação do peso do custo do desperdício de materiais diretos no processo de fabricação de edifícios residenciais com o custo de aquisição destes materiais. Conclui-se que nas indústrias da construção civil pesquisadas existe uma preocupação constante no tocante ao uso indevido de materiais diretos nas obras e sua relação com os custos envolvidos, tanto na execução dos empreendimentos, quanto no reflexo dos custos destes para a sua lucratividade.

**Palavras-chave:** Construção civil. Desperdícios. Materiais diretos.

### Abstract

Debates are common in the civil construction industry about the excessive use of direct materials in buildings. A true knowledge of the situation concerning the eventual loss is becoming indispensable in the current environment, be it to propose improvements in

---

<sup>1</sup> Mestre em Administração pela Universidade Regional de Blumenau - FURB.

<sup>2</sup> Doutora em Controladoria e Contabilidade pela FEA/USP. Professora dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Regional de Blumenau - FURB. Endereço: Rua Antônio da Veiga, 140 – Sala D-202 – Bairro Victor Konder – CEP 89012-900 – Blumenau/SC. E-mail: ilse@furb.br

performance, or to stir up competition between construction companies and to meet the growing needs of the customers of building works. The objective of this study is to verify the approach to the wastage of direct materials in the construction of residential buildings, from the perspective of the cost of the wastage weighed against the cost of purchasing those materials. To achieve this, exploratory research was conducted through a multi-case study with a qualitative approach. The research results show the method of analysis of the wastage on building sites; the analysis indicators for wastage at sites; a global index for wastage and the influence of the construction method used, the quantifying of direct materials in the initial project versus modifications and adaptations in the project execution; and the weight relationship of the cost of direct material waste in the process of constructing residential buildings with the cost of purchasing these materials. It was concluded that in the construction companies researched, there exists a constant concern with the undue use of direct materials in building works and their relationship with the costs involved, as much in the execution of works as in the impact of these costs on profitability.

**Keywords:** Civil construction. Wastage. Direct materials.

---

---

## **Introdução**

A indústria da construção civil é reconhecida no mercado como ineficiente, com altos índices de desperdício e utilização de mão-de-obra desqualificada e pouco treinada. Neste contexto, as indústrias de construção civil em geral, mas mais especificamente as empresas que atuam no mercado da incorporação de imóveis residenciais, vêm, nos últimos anos, dedicando esforços cada vez maiores para reduzir o desperdício dos materiais aplicados em suas obras, entre outras formas de desperdícios.

A preocupação quanto ao uso excessivo de materiais diretos em obras de construção de edifícios, há muito tempo faz parte de debates quanto a este segmento industrial. O conhecimento da situação vigente e uma proposta para melhorar o desempenho do setor quanto ao eventual desperdício existente tornam-se indispensáveis no contexto atual de acirramento da competição entre as empresas e de crescentes exigências por parte dos consumidores de obras de edifícios.

O objetivo do artigo é verificar o tratamento em relação ao desperdício de materiais diretos no processo de fabricação de edifícios residenciais, na perspectiva da relação do peso do custo do desperdício com o custo de aquisição destes materiais. Busca-se, através de uma pesquisa qualitativa de cunho exploratório e com corte transversal, desenvolver um estudo empírico em duas empresas que atuam na área da incorporação, para verificar o tratamento efetuado com relação ao desperdício encontrado no processo de fabricação de edifícios residenciais a fim de relacionar o peso do custo do desperdício com o custo de aquisição destes materiais.

Este trabalho justifica-se principalmente por ser o setor da construção civil bastante comentado em termos de desperdício, porém pouco estudado no meio acadêmico com técnicas qualitativas de levantamento de dados. Parte-se do pressuposto que se comenta muito sobre os elevados índices de desperdício das obras da construção civil, mas não se leva em conta, neste montante, os tipos de técnicas de construção aplicadas neste setor. Principalmente no que diz respeito ao setor de incorporação, pressupõe-se que a maneira artesanal e customizada de construção das unidades habitacionais é causadora de desperdícios encontrados no setor da construção civil.

O trabalho estrutura-se em quatro partes, iniciando com esta introdução. Na seqüência define a indústria da construção e suas principais características. Após, conceitua o desperdício na execução destas obras. Passa então à descrição da metodologia utilizada para o levantamento dos dados. Em seguida, apresenta a análise dos dados com a devida caracterização das empresas estudadas e a constatação do pressuposto levantado. Por último constam as considerações finais, em que se procurou efetuar uma breve reflexão sobre os dados levantados.

## **1 A Indústria da construção**

Com o aumento da concorrência, a falência definitiva dos Estados quanto às verbas para a habitação, e a atual concepção econômico-produtiva, algumas construtoras começaram a adotar novas estratégias empresariais, contemplando os aspectos de qualidade do produto final e a eficiência do processo produtivo. Novaes (1996, p. 25) cita que:

dentre as decisões estratégicas das empresas construtoras atuantes do setor produtivo, em resposta à nova conjuntura, encontra-se o emprego de processos construtivos que não impliquem na necessidade de mudanças tecnológicas radicais. [...] dentre as ações empreendidas para a viabilização dessas estratégias, encontram-se os esforços dirigidos para a evolução tecnológica e organizacional dos processos construtivos tradicionais, pela via da racionalização de produtos e processos.

Estas ações estão presentes em programas de qualidade e produtividade da construção, em âmbitos estadual e nacional. Pode-se citar, em âmbito de Estados: o QUALIHAB (Programa de Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo); o QUALIPRO (Sistema de Acompanhamento da Qualidade e da Produtividade na Construção - Manual de Apropriação)(1998), do Clube da Qualidade na Construção do Estado do Rio de Janeiro; e o “Método de intervenção para redução de perdas na Construção Civil” desenvolvido pelo SEBRAE/RS (1996)

e pelo NORIE (Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação) do Estado do Rio Grande do Sul. Em âmbito nacional, pode-se citar: o PBQPH (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade da Construção Habitacional), em desenvolvimento pelo Ministério do Planejamento e Orçamento – Secretaria de Política Urbana.

Todos estes programas passam necessariamente pelo estudo do binômio qualidade/produtividade na construção civil e, provavelmente, já se fazem presentes em grande parcela de empresas que têm buscado, de alguma maneira, evoluir seus processos de produção, aumentar a produtividade, reduzir os desperdícios e adequar a qualidade de seus produtos finais. No entanto, segundo Barros (1998), alterar todas estas características tem sido um desafio de envergadura para a maioria das empresas construtoras, principalmente para as de pequeno e médio porte.

Atualmente a indústria de construção civil vem ganhando maior importância com a utilização de um novo conceito econômico, chamado *Construbusiness*, para as atividades encadeadas no processo produtivo de construção civil. Assim que o projeto de construção sai do papel para o canteiro de obras, inicia-se um processo de encadeamento de atividades produtivas que, no conjunto das atividades do setor, transforma o *Construbusiness* numa importante alavanca do desenvolvimento sustentado do país (CONSTRUBUSINESS, 1998).

A respeito do estudo das classificações do setor de construção civil, o que se observa é uma disparidade entre as divisões adotadas em pesquisas e trabalhos científicos das áreas de construção civil. Martucci (1990), por exemplo, pesquisando os aspectos tecnológicos do projeto, propõe a seguinte visão da estrutura produtiva da construção civil, subdividida em três sub-setores que dão suporte às suas atividades:

- a) *Subsetor de componentes e materiais de construção*: baseado em processo de extração e transformação de recursos naturais, onde se pode encontrar uma grande quantidade de pequenas e médias empresas em diferentes estágios de desenvolvimento tecnológico. Há também algumas poucas empresas de grande industrialização e de grande concentração de capitais, como a produção de cimento e, por outro lado, uma grande quantidade de empresas de pequeno porte, como as olarias de produção de tijolos;
- b) *Subsetor de produção de máquinas, equipamentos, ferramentas e suprimentos*: formado por empresas nacionais e multinacionais com considerável desenvolvimento tecnológico, fabricando máquinas pesadas e equipamentos em grande escala. Em geral, estas empresas veem na construção civil apenas uma pequena parcela de clientes, comparativamente a outras inúmeras indústrias que dependem desta produção. Via de regra, esta parcela é composta de um número expressivo

de pequenas e médias empresas de construção e, por isso mesmo, com pequeno poder de barganha;

- c) *Subsetor de projeto, produção e montagem de produtos finais*: compreende as atividades de construção civil propriamente ditas, onde há uma grande variedade de empresas atuando em diferentes segmentos de mercado, como estradas, pontes edificações etc. Em sua maioria são caracterizados por empresas de significativo atraso organizacional.

Picchi (1993) faz uma síntese das diferentes decomposições e caracterizações dos segmentos que compõem a construção civil, de acordo com três diferentes instituições: Fundação João Pinheiro (1984), IBGE – Censo da Construção (1985) e Associação de Normas técnicas – ABNT – NBR 8950 (1985).

Segundo Warszawski (1983), uma das mais importantes razões para o baixo advento de inovações tecnológicas na construção civil, quando comparado com outros setores produtivos, é o baixo esforço de pesquisas em empresas do setor. Isto se deve ao fato de que a maior parte das pesquisas aplicadas em outras indústrias são parte integrante do desenvolvimento de produto e dos processos de marketing das empresas. Atualmente diversas empresas dependem, para garantir seu *status* no mercado e até mesmo para sua sobrevivência, do sucesso de suas pesquisas e também de seus próprios esforços de desenvolvimento de novos produtos. As razões apontadas por Warszawski (1983) são:

- a) nas outras indústrias, a iniciativa de introduzir novos produtos, projetos, processos ou procedimentos de marketing, geralmente é focalizada sobre uma mesma autoridade. Ao contrário do que ocorre na construção, cujo construtor, empreiteiro ou empresa de construção é que é geralmente responsável pela introdução de novas tecnologias, inclusive de forma separada com o planejamento e o projeto;
- b) o ciclo de vida dos produtos da construção é longo, inclusive quanto ao reflexo do desempenho de seus produtos no bem-estar e na segurança de seus usuários. Conseqüentemente, os testes e a padronização de alguma inovação nas construções envolvem um longo período (algumas vezes 10 anos ou mais) que excede o planejamento horizontal da maioria das empresas;
- c) a dispersão das atividades e sua sensibilidade às variações locais reduzem o potencial de padronização e de produções em massa. Este fator, juntamente com a instabilidade da demanda, cria um ambiente desfavorável de aplicação de altos investimentos e também de comprometerem-se com pesquisas de desenvolvimento.

Para Warszawski (1983), o desenvolvimento de pesquisas em empresas de construção depende da eficiência do fluxo de informações dos seguintes atores: instituições governamentais que concedem os projetos de pesquisa; instituições que realizam as pesquisas; projetistas e construtores; e os usuários que são beneficiados pelos resultados da pesquisa.

Heineck e Tristão (1994), após apresentar uma lista exaustiva de pontos positivos da indústria de construção, apontam algumas características negativas que ainda se veem presentes em várias empresas de construção:

- a) projeto separado da produção;
- b) o analfabetismo dos operários, suas condições de marginalidade social e a falta de sindicalismo atuante e inteligente;
- c) o autoritarismo presente no setor, que gera um ambiente de conflitos potenciais;
- a) a cultura do desperdício e despreocupação com os aspectos de ordem, limpeza e higiene pessoal;
- b) as características do processo de construção, como complexidade de detalhes, excessivo número de insumos, variabilidade de consumo de recursos em função da imprevisibilidade nas durações;
- c) a dependência do estado, a concorrência por menores preços etc.

Garcia Meseguer (1991), dentre uma série de peculiaridades levantadas, destaca ainda as seguintes, que podem ser adicionadas como características negativas do setor:

- a) produtos geralmente únicos e não seriados;
- b) produto fixo e operários móveis, ao contrário da produção em cadeia presente em outros setores industriais;
- c) emprego de especificações complexas, quase sempre contraditórias e confusas;
- d) responsabilidades dispersas e pouco definidas.

Todas as peculiaridades colhidas refletem as principais dificuldades já presentes na própria história da construção civil no Brasil. Alguns deles, como os apresentados por Warszawski (1983) e Garcia Meseguer (1991), estão presentes também no ambiente internacional e na maioria dos países em desenvolvimento. No entanto, não se pode deixar de comentar a questão do aspecto especulativo do setor no ambiente nacional, em que a eficácia econômica do empreendimento – centrada no lucro especulativo – é tradicionalmente colocada num plano superior à eficiência produtiva.

Por outro lado, o setor de construção civil traz também a peculiaridade de não ser tão interessante para investimentos de negócios, em uma dada conjuntura

econômica. Isto é, a expectativa de produtividade do capital na produção de unidades habitacionais, ao exigir um tempo de produção, que pode ser suficiente para que os preços de seus insumos sofram variações importantes, altera, razoavelmente, a expectativa de rentabilidade da produção de suas unidades (GOMES; ROCHA LIMA JR, 1994).

Warszawski (1983) aponta algumas vantagens e desvantagens observadas no ambiente internacional da construção civil. As vantagens selecionadas pelo autor são:

- a) organização dos projetos, com caráter individual, que requerem a criação de grupos;
- b) necessidades e mudanças, que são exigidas pelos projetos individuais;
- c) integração da engenharia e da construção;
- d) baixo capital de investimento, de modo relativo inovações dos processos são de baixo custo;
- e) capacitação e treinamento de pessoal, realizados por engenheiros e mestres;
- f) ênfase no processo;
- g) métodos variados de construção.

As desvantagens da construção civil apontadas por Warszawski (1983) são as seguintes:

- a) relutância a investimentos, culturalmente a indústria da construção é resistente aos investimentos, como exemplo, à automação;
- b) condições competitivas, a maioria das empresas da construção civil mantém o mesmo segmento de mercado, apresentando-se resistentes a riscos para aumentar a competitividade;
- c) estrutura do setor, que fragmentada, dispersa e, contendo um grande número de empresas, limita os recursos que poderiam ser aplicados ao setor como um todo;
- d) sazonalidade e variação econômica, que causam alta variação no volume de trabalho e limitam a economia de escala;
- e) posição dos fornecedores, que ao contrário dos fornecedores de outras indústrias, mantiveram-se com poucas inovações tecnológicas.

Apesar destas colocações, Tatum (1986) propõe, de acordo com estas condições (vantagens e desvantagens) da construção, que o setor apresenta potencial e uma importante oportunidade de inovação. Finaliza alertando sobre a necessidade de definirem-se pesquisas e novas estratégias de negócios para incrementar avanços nas empresas de construção. A análise dessas proposições sugere o questionamento quanto à possibilidade de mudanças no caso brasileiro.

Cardoso e Closs (1996), em seus estudos realizados na França, sugerem que a transferência de ferramentas e métodos empregados daquele país para o Brasil, com vistas em melhorias de qualidade e de produtividade, dependem da coerência das características e condicionantes locais, tanto nos planos macroeconômicos e mesoeconômicos, ligados ao setor, quanto no plano microeconômico, ligado às empresas e ao próprio sistema de produção (modo de articulação entre um sistema de operações físicas de produção e um sistema de operação de gestão, de pilotagem, de controle, avaliação de resultados).

## **2 Desperdícios na execução de obras**

Além da produtividade, outro aspecto de interesse é o desperdício de materiais. Souza *et al.* (1998, p. 64) advertem que o termo está sujeito a uma série de discussões; principalmente porque tem conotação negativa e porque implica numa avaliação, por vezes subjetiva ou não balizada, em critérios pré-definidos. Ressaltam que “as perdas de materiais podem ter origem em diferentes momentos dentro da vida útil de um empreendimento. Simplificadamente, pode-se distinguir três grandes fases do empreendimento: concepção, execução e utilização”.

O termo *perdas*, quando referido na construção civil, refere-se, conforme Soilbelman (1993), à parcela inevitável e outra economicamente viável de ser combatida, sendo que, à esta fração evitável das perdas, denomina-se desperdício. Grande parte dos levantamentos realizados em canteiro, para determinação deste índice, relaciona-se com as atividades da fase de execução de um empreendimento. Zordan (1999) fornece os índices médios das perdas dos principais materiais empregados na construção presenciadas por vários pesquisadores.

Há uma variação do índice observada de autor para autor, bem como de materiais para materiais, denotando, então, a existência de uma variação de desempenhos medidos. Os valores apresentados, segundo observações feitas pelos autores, são representativos ao demonstrar tal variação, no entanto não podem ser generalizados como índices que representem valores fiéis das perdas e desperdícios do setor. No entanto, fornecem uma visão clara do que e quanto o desperdício dos materiais pode alcançar em certas situações.

A complexidade da indústria de construção civil e a dificuldade de se elaborar estimativas fiéis sobre estes valores são os principais motivos desta variação, o que torna trabalhoso e talvez impossível determinar um valor que represente as perdas na construção civil no Brasil. Um ponto importante relatado por Picchi (1993) refere-se à unidade no qual o índice pode ser medido: em volume, em custo ou em massa. A estimativa de 30% de perdas, valor que recebe muitas críticas de pesquisadores e autoridades no assunto, refere-se ao desperdício de materiais expresso em custos. Daí a frase: “De cada 4 edifícios construídos, mais um poderia ser feito”.

Um outro importante aspecto que, de acordo com Picchi (1993), reflete as dificuldades no tratamento do conceito de qualidade e produtividade nas empresas de construção, e na realidade contribui para que sua evolução no setor seja mais lenta, é a *cultura* predominante entre os profissionais de engenharia e as empresas do setor. Dentro deste aspecto, o autor cita os seguintes fatores que condicionam esta cultura conformista:

- a) o fato da maioria das empresas adotar somente estratégias de curto prazo e pequenos investimentos no recurso humano;
- b) a prioridade dada pela empresa, gerentes e engenheiros de obra aos aspectos de prazo e de custos, desvinculados da questão da qualidade;
- c) tolerância com os problemas crônicos da construção (desperdício, perdas, baixa produtividade etc).

Existem indícios de que esta cultura conformista está perdendo forças e abrindo espaço para novas idéias. Nos últimos anos, em encontros e congressos de pesquisa relacionados aos temas gerenciamento, qualidade e produtividade na construção civil, verifica-se um volume de trabalhos e pesquisas científicas realizadas conjuntamente com empresas de construção brasileiras, inclusive com a participação assídua de engenheiros e empresários do setor. O que demonstra maior interesse por parte destas empresas no que se refere às questões de inovação tecnológica, bem como, a ponto de muitas delas permitirem realizar pesquisas dentro de suas obras. Visualiza-se também um movimento científico e educacional com a preocupação direcionada não só na transferência de novas tecnologias para o setor, mas também na capacitação de novos profissionais de engenharia civil.

Outro fator que tem contribuído para estas mudanças culturais são os recentes programas de qualidade e produtividade da construção, em âmbito estadual e nacional acima mencionados (QUALIHAB, QUALIPRO, Método de intervenção para redução de perdas na Construção Civil, PBQP-H). Segundo este panorama cultural e direcionado à possibilidade das modificações que possam ocorrer em empresas do setor, Barros (1998) relata que:

o clima está propício à inovação, à mudança tecnológica e organizacional, as quais devem ser encaradas como fortes armas para alavancar a competitividade pretendida. No entanto as ações devem ser aleatórias; é preciso que sejam conduzidas por uma adequada metodologia de trabalho, a fim de que cada nova conquista possa ser incorporada ao sistema produtivo da empresa e proporcione a melhoria contínua a cada novo empreendimento.

Apesar desta mudança cultural, presenciada não só no meio empresarial, mas também no meio científico, ser significativa para a evolução do setor, deve-se ressaltar que sua atuação ainda não é tão expressiva para garantir que o setor como

um todo também tenha evoluído. Baixos índices de produtividade e altos índices de perdas ainda são uma realidade na maioria das empresas de construção civil.

Quanto ao aspecto de desenvolvimento tecnológico, Souza (1990 apud NOVAES, 1996) propõe que o esforço de modernização tecnológica no setor de construção deve ser orientado por quatro diretrizes básicas: a) racionalização e integração de projetos; b) racionalização dos processos de fabricação de materiais e componentes; c) racionalização dos processos construtivos tradicionais; e, d) modernização organizacional e gerencial.

Novaes (1996) considera que o agravamento das condições de competição deve induzir as empresas a alterarem suas táticas produtivas, com foco na melhoria de produtividade. Nesse sentido, Farah (1988 apud NOVAES, 1996) destaca como estratégia empresarial a racionalização dos processos construtivos, justamente por não envolver grandes investimentos em equipamentos e sem exigir alteração na base produtiva.

Barros (1998) fornece ainda algumas diretrizes balizadoras que auxiliam na implantação de novas tecnologias construtivas, que aumentam o nível de racionalização e diminuem o grau de variabilidade do processo de produção. No entendimento da autora, elas podem ser traduzidas por diretrizes que envolvam uma maior interação entre os setores responsáveis pela produção: projeto, suprimentos, recursos humanos e execução e controle de obras. Quanto ao desenvolvimento de cada um destes setores, a autora entende que:

- a) o *desenvolvimento da atividade de projeto*, é uma diretriz que deve ser entendida como um instrumento para a informação e fixação de novas tecnologias no sistema produtivo da empresa;
- b) o *desenvolvimento da documentação*, é uma diretriz que deve ser entendida como um instrumento para a informação e fixação de novas tecnologias na empresa;
- c) o *desenvolvimento dos recursos humanos*, é uma diretriz que deve permitir a capacitação tecnológica e organizacional da empresa, através da motivação e do treinamento que envolvam todos os níveis hierárquicos;
- d) o *desenvolvimento do setor de suprimentos voltado para a produção*, é uma diretriz que permite facilitar e viabilizar a implantação das novas tecnologias construtivas, através do envolvimento e de um melhor relacionamento entre as equipes de projeto, produção e suprimentos, para que sejam adquiridos materiais, componentes e equipamentos que atendam a produção;
- e) o *desenvolvimento do controle do processo da produção*, é uma diretriz que possibilita o acompanhamento de todo o processo de produção, visando sua qualidade, bem como a do produto final; permite, ainda,

a realimentação da implantação e a evolução das ações que visam a melhoria.

Neste sentido, há ainda dificuldades na interação entre os setores acima, a fim de racionalizar e otimizar os processos construtivos. Tomando-se medidas neste sentido, vários autores deste setor (NOVAES,1996; BARROS, 1998) recomendam a integração de todas as áreas-chave da empresa para reduzir os custos envolvidos no processo construtivo.

### 3 Método e procedimentos de pesquisa

O estudo é de cunho exploratório em decorrência das poucas pesquisas sobre o tema escolhido. Uma das funções tradicionais dos estudos exploratórios é a identificação de necessidades de pesquisa. Segundo Selltiz, Wrightsman e Cook (1987), a pesquisa exploratória é desenvolvida com o objetivo de proporcionar a descoberta de idéias e intuições, uma vez que esse tipo de pesquisa visa familiarizar o pesquisador com o fenômeno ou conseguir uma nova compreensão deste.

Selltiz, Wrightsman e Cook (1987) ressaltam que os estudos exploratórios são realizados: a) quando o tema é ainda pouco explorado; b) quando não é possível fundamentar adequadamente hipóteses para a abordagem dedutivista e quantitativa com estudos prévios; c) quando é impossível uma revisão de pesquisas precedentes já avançadas; d) quando ainda não há conhecimentos já bem estabelecidos sobre o tema abordado; e e) quando é necessário fazer levantamentos junto a pessoas que tiveram experiência prática com o problema estudado para seu esclarecimento e delimitação.

A pesquisa exploratória foi realizada por meio de um estudo multicaso. Yin (2001) define o estudo multicaso como o método que privilegia o estudo de mais de um caso. Como explica o autor, esse tipo de estudo serve-se da replicação, ou seja, os procedimentos de pesquisa são repetidos para cada caso estudado, os resultados são comparados entre os diferentes casos e os conhecimentos gerados a partir dos casos são comparados com contribuições similares ou divergentes de outros autores.

Os casos devem ser selecionados e estudados de maneira a encontrar resultados válidos para todos eles, conforme Yin (2001), promovendo-se replicações do uso dos mesmos procedimentos metodológicos com cada um dos casos da amostra ou comparações com casos contrastantes (por exemplo: uma empresa de sucesso *versus* uma empresa falida ou uma empresa tecnológica *versus* uma empresa tradicional de confecções). Esta última técnica é útil para se obter uma replicação teórica e se expandir a capacidade explicativa dos conhecimentos desenvolvidos (por exemplo, para que estes conhecimentos não sejam válidos apenas para empresas tecnológicas, mas também para empresas de outros tipos).

O método de estudo multicaso também é útil para se desenvolver modelos explicativos do fenômeno estudado a partir da análise e da descrição empiricamente sustentadas dos dados de cada caso e do conjunto dos casos de forma contextualizada (STAKE, 1999).

No presente estudo, os procedimentos metodológicos foram fundamentados principalmente nas propostas de Eisenhardt (1989). Na seleção das empresas para o estudo multicase, foram observados os seguintes critérios de escolha para serem estudados:

- a) possuir as características qualitativas de uma empresa atuante no setor de construção civil, apresentando propriedade e administração independentes de qualquer outra empresa, administração personalizada (refletindo a figura de seus proprietários) e uma pequena fatia de mercado;
- b) possibilitar entrevistas com ao menos um sócio-dirigente responsável pelas decisões estratégicas da empresa e que esteja diretamente envolvido no processo de controle do desperdício de materiais nas obras;
- c) ter ao menos dois anos de existência a empresa;
- d) ser uma empresa atuante na área da construção civil dirigida por ao menos um empreendedor ou por uma equipe cujos membros mostrassem coletivamente empreendedores e que viabilize entrevistas com os dirigentes responsáveis pelas iniciativas de gestão. Isto visa a assegurar a pertinência e a relevância das informações derivadas da coleta de dados em relação ao tema central do estudo.

As empresas estudadas foram escolhidas de acordo com a sua correspondência com os critérios acima explanados e com sua contribuição para se atingir a opção teórica. Foram escolhidas duas empresas do setor de incorporação, que se destacam na região pelo tempo de existência no mercado e pela confiabilidade sentida pelos clientes através da aceitabilidade de seus produtos no lançamento dos empreendimentos.

Os procedimentos de coleta dos dados da pesquisa basearam-se principalmente em entrevistas semi-estruturadas em profundidade, com duração média de duas horas e com foco em desperdício de materiais na obra, gestão e planejamento no desenvolvimento dos negócios. Para as entrevistas, utilizou-se um roteiro semi-estruturado e flexível de entrevista que pôde ser adaptado, ampliado ou simplificado durante a coleta de dados. Estas entrevistas foram gravadas em meio digital.

A abordagem da pesquisa é qualitativa, objetivando explorar e explicar o tema escolhido nas empresas do estudo multicase. Diferentes autores exploram um ponto forte de destaque da abordagem qualitativa. Trata-se de seu potencial para atender adequadamente os pesquisadores quando seu interesse é estudar de forma aprofundada e contextualizada um fenômeno em organizações. Ao se ter em

mente este interesse, ao invés de se utilizar técnicas de quantificação e mensuração de variáveis, recomenda-se a utilização dos métodos de pesquisa qualitativa (PETTIGREW, 1992).

Na análise dos dados, o conteúdo das entrevistas e os dados de outras fontes foram estudados em detalhes, utilizando-se o *software* Atlas-ti (MUHR, 1995). Esta ferramenta foi desenvolvida para facilitar a codificação e a classificação dos dados qualitativos. O Atlas-ti é um *software* utilizado em pesquisas qualitativas com o objetivo principal de codificar determinados trechos de entrevistas transcritas ou gravadas ou de textos, atribuindo códigos aos mesmos para se efetuar comparações, buscando-se o entendimento e a explicação de um dado fenômeno.

O Atlas-ti possibilita a inserção de materiais impressos como reportagens ou até mesmo fotos que possam auxiliar a comprovação de fatos explicitados nas entrevistas e acrescentar mais dados para o estudo do fenômeno considerado. Após a estruturação das entrevistas e demais dados para utilização no *software*, os dados foram analisados por meio da codificação, de descrições e de comparações de elementos relativos ao processo de sucessão e seu planejamento nas empresas da amostra de pesquisa.

Como principal limitação da pesquisa se destaca o próprio estudo multicasos. Os resultados das pesquisas se limitam aos casos estudados, não podendo ser extrapolados para as demais empresas do setor. Outro aspecto limitante da pesquisa é a confiabilidade dos dados referentes ao desperdício que estas empresas têm em mãos. Os sistemas de indicadores não são padronizados, ou seja, diferem de empresa para empresa, além de não apresentarem respaldo científico suficientemente estruturado para sua mensuração.

## **4 Descrição e análise dos resultados**

Nesta seção faz-se a descrição e análise dos resultados da pesquisa. Inicia-se com uma breve apresentação das empresas pesquisadas. Em seguida, descrevem-se a caracterização e o desenvolvimento das respostas colhidas nas entrevistas.

### **4.1 Apresentação das empresas**

Com a metodologia do estudo definida, conforme descrito acima, foram selecionadas duas empresas incorporadoras da região do Vale do Itajaí, em Santa Catarina - Brasil, que passam a ser caracterizadas abaixo, ressaltando a não identificação por tratar-se de questões consideradas estratégicas por estas empresas e, por este motivo, não ser do interesse das próprias empresas se expor em trabalhos que se tornarão públicos e livres para consultas.

a) Empresa Alfa

A empresa Alfa atua no mercado da construção civil há aproximadamente 25 anos, mais especificamente na área da incorporação. Inovação, qualidade e tecnologia são conceitos sobre os quais a empresa constrói e trabalha sua história no mercado imobiliário catarinense. Desde a década de 80, intensifica o desenvolvimento de inovações tecnológicas para oferecer aos seus clientes o melhor em imóveis. Durante todos estes anos cresce, atuando no desenvolvimento de incorporações residenciais, casas, apartamentos, salas e lojas comerciais, loteamentos etc. Hoje são mais de 1.300 imóveis escriturados e entregues em aproximadamente 25 empreendimentos concluídos.

Novas técnicas, sistemas construtivos que propiciam a racionalização das obras, melhoria da qualidade do produto final e investimento em pesquisas de mercado aproximam cada vez mais os empreendimentos da empresa Alfa das necessidades do mercado consumidor em que atua. A partir de 1992, um exclusivo Sistema Construtivo é implantado, com princípios sólidos e bem fundamentados. Esse sistema, em constante aperfeiçoamento, foi desenvolvido para solucionar os três principais problemas que assolam a construção de moradias: isolamento acústico, isolamento térmico e a qualidade do produto final.

Adota o conceito de Alvenaria Estrutural, que se utiliza do sistema de blocos de concreto de alta resistência, conseguindo assim redução drástica do desperdício, alta tecnologia em equipamentos, obra ecologicamente correta (sem uso de madeira) e grande redução de acidentes na obra. Prova disso é que nos anos de 2001 e 2002, a empresa Alfa recebeu vários prêmios na sua área de atuação como a empresa que mais inovações desenvolveu nos canteiros de obra, no Estado de Santa Catarina.

Como seus principais valores, a empresa Alfa cita:

- a) *Vender soluções em habitação* e não apenas imóveis. A empresa Alfa objetiva oferecer soluções, facilidades, e não problemas;
- b) *Qualidade*, nunca estar satisfeito. Quem fica satisfeito torna-se complacente, primeiro passo para o retrocesso. A empresa Alfa prioriza a qualidade dos produtos e processos. Está sempre preocupada com a entrega, no prazo e na qualidade prometida aos clientes. Para isso incorpora e desenvolve tecnologias de ponta;
- c) *Custos*, baixos custos em suas operações representam vantagem competitiva, crescimento contínuo e a lucratividade do negócio. Perseguir os baixos custos, zelando pela perpetuidade da empresa, com ética, inovação e qualidade são fatores norteadores de suas ações;

- d) *Inovação*, acredita que a inovação e a criatividade a manterá sempre na vanguarda. Para tanto, necessita estar sempre atenta ao mercado, antecipando-se às tendências e aos desejos dos clientes;
- e) *Aprendizado contínuo*, considera necessário que a equipe, da obra ao escritório, se recicle constantemente. Por isso, incentiva os trabalhadores da construção civil com programas constantes de educação continuada;
- f) *Participação comunitária*, o homem é um ser social, e como tal deve contribuir para o desenvolvimento da comunidade em que está inserido.

Atualmente, pelo método construtivo utilizado, a empresa Alfa tem seus procedimentos altamente padronizados, sendo a fase de projeto a principal etapa na análise do empreendimento que será lançado. Isto se justifica por ser este método construtivo baseado em projetos padrões de construção, que limitam eventuais modificações solicitadas pelos clientes durante a execução efetiva da obra civil. Desta forma, a empresa Alfa se caracteriza por ser uma empresa adepta da construção em série de seus produtos, assemelhando-se a uma indústria de manufatura de produção contínua.

#### b) Empresa Beta

A empresa Beta, segunda empresa que foi analisada para a realização deste estudo, caracteriza-se por estar atuante aproximadamente 13 anos no mercado da construção civil, mais especificamente na área da incorporação na região do Vale do Itajaí, em Santa Catarina. Iniciou suas atividades como empresa de engenharia de projetos e execução de obras de terceiros. Hoje, a principal atividade é a incorporação e construção de edifícios residenciais. Segundo seu proprietário-dirigente, a empresa Beta é uma empresa de realização de sonhos dos clientes, buscando com qualidade a excelência.

Independente de programas de qualidade do governo, durante muitos anos a empresa Beta implanta procedimentos de controle de qualidade, gestão da cadeia de suprimentos, e as demais técnicas consagradas em grandes empresas. Desta forma, trabalha para continuar honrando a credibilidade que nela vem sendo depositada. Sua visão é a de ser uma empresa construtora com classe nacional em busca da excelência.

Sua missão é “ser uma empresa focada em construção civil, satisfazendo os sonhos, necessidades e expectativas dos clientes, buscando a realização das pessoas, seu conforto e rentabilidade a seus clientes”. Como principais valores, a empresa Beta tem: a) clientes satisfeitos; b) segurança total nos ambientes de trabalho; c) qualidade em todos os serviços; d) segurança, solidez, seriedade e transparência no que faz; e, e) lucro como parâmetro de desempenho.

A empresa Beta conta com 24 empreendimentos concluídos e aproximadamente 12 em andamento em processo de construção tradicional e personalizado. Por atuar de forma tradicional no processo de construção, suas obras oferecem o risco de apresentarem elevados índices de desperdício no canteiro de obras, pois permite alterações das unidades habitacionais a qualquer momento do andamento do empreendimento, apesar do custo de algumas destas modificações serem repassados integralmente ao cliente.

A empresa Beta, desta forma, difere da empresa Alfa pelo processo construtivo utilizado. Ou seja, enquanto a empresa Alfa se utiliza de processos de produção em escala, a empresa Beta utiliza-se de um processo produtivo mais artesanal e personalizado. Portanto, o estudo multicaso contempla duas empresas com características bem diferentes, que atuam no mesmo setor da construção civil e que atendem uma mesma faixa de mercado habitacional.

#### ***4.1 Desperdícios de materiais diretos***

Com base nos dados colhidos em campo por meio das entrevistas realizadas com dirigentes das empresas Alfa e Beta, bem como apoiados no referencial teórico apresentado no início deste trabalho, podem-se realizar as considerações importantes no que tange aos métodos aplicados pelas empresas Alfa e Beta nos seus processos produtivos.

O *software* Atlas-ti foi utilizado na pesquisa para codificar determinados trechos das entrevistas gravadas, atribuindo códigos aos mesmos para se efetuar comparações. O intuito foi entender e explicar o tratamento dispensado em relação ao desperdício de materiais diretos no processo de fabricação de edifícios residenciais, na perspectiva da relação do peso do custo do desperdício com o custo de aquisição destes materiais.

Uma síntese dos dados coletados nas empresas pesquisadas, nas perspectivas investigadas, é apresentada no Quadro 1, cujo entendimento e explicação consta na seqüência.

Perspectivas da pesquisa	Respostas Empresa Alfa	Respostas Empresa Alfa
Modo de análise dos desperdícios nos canteiros de obras	Gasta considerável tempo na análise e interpretação dos relatórios relativos às obras e compras	Gasta considerável tempo na análise e interpretação dos relatórios relativos às obras e compras
Indicadores para análise dos desperdícios nas obras	Para todos os empreendimentos possui projetos padrões praticamente idênticos, mudando apenas algumas características dos prédios	Não tem índices de desperdício porque alguns retrabalhos consubstanciam-se em custos repassados diretamente ao cliente que os solicitou
Índice de desperdício global das obras e influência do método construtivo utilizado	Por aplicar processos produtivos semelhantes às empresas industriais de manufatura de produtos seriados, padronizando processos, limitando a customização de suas unidades habitacionais, consegue índices de desperdício “inferiores a 3% do custo total das obras”	Por aplicar métodos construtivos considerados convencionais, permitindo um índice de customização de suas unidades habitacionais elevado, tem “índices de desperdício que giram em torno de 15% dos custos gerais do empreendimento”
Quantificação dos materiais diretos no projeto inicial <i>versus</i> modificações e adequações na execução do projeto	O levantamento de materiais diretos aplicados às obras demonstra-se acurado e passível de ser utilizado em outros empreendimentos. Isso decorre do fato de seus projetos serem padronizados, permitindo a reutilização de materiais	A utilização da técnica construtiva tradicional (customização de unidades habitacionais em vez da construção seriada) influencia no montante de desperdício de materiais diretos, além de dificultar seu uso como parâmetro de itens desperdiçados
Relação do peso do custo do desperdício de materiais diretos no processo de fabricação de edifícios residenciais com o custo de aquisição destes materiais	O peso do custo do desperdício de materiais diretos no processo de fabricação de edifícios residenciais em relação ao custo de aquisição destes materiais informado é de aproximadamente 5%	O peso do custo do desperdício de materiais diretos no processo de fabricação de edifícios residenciais em relação ao custo de aquisição destes materiais informado é de aproximadamente 20%

**Quadro 1** – Síntese dos dados coletados nas empresas pesquisadas

**Fonte:** dados da pesquisa

a) Modo de análise dos desperdícios nos canteiros de obras

Quando arguidos a respeito do modo que analisam o desperdício levantado nos canteiros de obras, tanto a empresa Alfa quanto a empresa Beta informaram que gastam considerável tempo na análise e interpretação dos relatórios relativos às obras e aos relatórios produzidos pelo departamento de compras de suas respectivas empresas. De acordo com o dirigente da empresa Beta:

o acompanhamento dos custos relativos às obras que estamos executando, principalmente no que se refere ao gasto excessivo com materiais que irão ser aplicados nas obras, é a linha divisória entre o sucesso e o fracasso do empreendimento, além de poder pôr a empresa no verde ou no vermelho.

Depreende-se que ambas as empresas estão inseridas na promoção de novas estratégias empresariais, contemplando os aspectos de qualidade do produto final e a eficiência do processo produtivo. Também parecem preocupadas com as ações previstas nos recentes programas de qualidade e produtividade da construção, tanto os programas em âmbito estadual quanto nacional.

b) Indicadores para análise dos desperdícios nas obras

No que se refere aos indicadores de desperdício utilizados por suas empresas, tanto a empresa Alfa como a empresa Beta concordam em um ponto. É extremamente difícil levantar uma lista de indicadores que sejam confiáveis na análise dos dados de desperdício para as obras. Destaque para a empresa Alfa que relatou:

ao padronizar nosso processo produtivo, partimos para todos os empreendimentos com projetos padrões praticamente idênticos, mudando apenas algumas características dos nossos 'prédios'. Por exemplo, nosso módulo de escada é padronizado em suas medidas e dimensões, quando iniciamos um novo projeto de um novo empreendimento, só podemos mudar sua localização no prédio, mas nunca sua dimensão ou espaço ocupado. Isto fez com que pudéssemos partir para um tipo de escada modular que levou o desperdício de material em obra à zero.

Por sua vez, a empresa Beta, segundo seu dirigente:

não tem índices de desperdício maiores porque considera alguns retrabalhos como custos absorvidos pelos clientes, pois, dependendo das modificações solicitadas, os seus custos são repassados diretamente ao cliente que a solicitou.

Há uma variação nas respostas, que não podem ser generalizadas como indicadores que representem formas fiéis de análise dos desperdícios das empresas pesquisadas. No entanto, fornecem uma visão sobre a análise do desperdício

dos materiais em certas situações. Como já reportado na fundamentação teórica, a complexidade da indústria de construção civil e a dificuldade de se elaborar estimativas fiéis sobre os desperdícios são os principais motivos desta variação, o que torna trabalhoso e talvez impossível determinar um valor que represente as perdas na construção civil.

c) Índice de desperdício global das obras e influência do método construtivo utilizado

No caso específico da empresa Alfa, ao aplicar processos produtivos semelhantes às empresas industriais de manufatura de produtos seriados, padronizando processos, limitando a customização de suas unidades habitacionais a pouquíssimas modificações, esta encontrou um caminho para a redução dos índices de desperdício. Segundo seu diretor operacional, os índices estão em “patamares inferiores a 3% do custo total das obras”.

Fato este que não pode ser corroborado na empresa Beta, visto que, por aplicar métodos construtivos considerados convencionais, permitindo um índice de customização de suas unidades habitacionais elevado, tem nas palavras de seu dirigente “índices de desperdício que giram em torno de 15% dos custos gerais do empreendimento”.

Percebe-se que a preocupação em controlar os desperdícios dentro dos canteiros de obras das empresas é importante, respondendo por parcela significativa do custo de seus empreendimentos. No entanto, as diferenças de desperdícios apontadas por ambas as empresas são bastante distintas.

As informações dos respondentes, ao serem questionados sobre o índice de desperdício global de suas obras e se o método construtivo utilizado por eles justificava tal valor, coadunam com o apresentado na fundamentação teórica. Zordan (1999) fornece índices médios das perdas dos principais materiais empregados na construção civil, presenciadas por vários pesquisadores, mas observou uma variação do índice de autor para autor, bem como de materiais para materiais, denotando, então, a existência de uma variação de desempenhos medidos.

d) Quantificação dos materiais diretos no projeto inicial *versus* modificações e adequações na execução do projeto

Quanto aos materiais diretos aplicados nos empreendimentos, perguntou-se às empresas como são quantificados antes do início do empreendimento e se os excessos adquiridos (sobras) resultantes de modificações e adequações do projeto durante a execução são passíveis de serem utilizados em outras obras.

Na empresa Alfa, o levantamento de materiais diretos aplicados às obras demonstra-se mais acurado e passível de ser utilizado em outros empreendimentos.

Isso decorre do fato de seus projetos, por serem padronizados, permitirem a reutilização de materiais.

Na empresa Beta, o fato desta se utilizar do tipo de técnica construtiva tradicional (customização de unidades habitacionais em vez da construção seriada) influencia no montante de desperdício de materiais diretos no resultado final da obra, além de dificultar seu uso como parâmetro de itens desperdiçados em uma determinada obra para projeção de outra.

Conforme abordado na fundamentação teórica, Novaes (1996) considera que as condições de competição devem induzir as empresas a alterarem suas táticas produtivas, com foco na melhoria de produtividade. Nesse aspecto destaca-se a estratégia empresarial da racionalização dos processos construtivos.

- e) Relação do peso do custo do desperdício de materiais diretos no processo de fabricação de edifícios residenciais com o custo de aquisição destes materiais

Na empresa Alfa, o peso do custo do desperdício de materiais diretos no processo de fabricação de edifícios residenciais em relação ao custo de aquisição destes materiais informado é de aproximadamente 5%, devido principalmente à padronização de seu processo produtivo, com conseqüente reaproveitamento dos materiais adquiridos em obras seguintes.

Na empresa Beta, o peso do custo do desperdício de materiais diretos no processo de fabricação de edifícios residenciais em relação ao custo de aquisição destes materiais informado é de aproximadamente 20%, principalmente pela customização de seu processo produtivo. Porém, esse índice poderia ser maior se não houvesse repasses aos clientes de modificações efetuadas em unidades habitacionais.

No sentido de reduzir esse peso, recorre-se à citação de Barros (1998) na fundamentação teórica do estudo, em que fornece algumas diretrizes balizadoras que aumentam o nível de racionalização e diminuem o grau de variabilidade do processo de produção, podendo ser traduzidas por diretrizes que envolvam uma maior interação entre os setores responsáveis pela produção: projeto, suprimentos, recursos humanos e execução e controle de obras.

## **Considerações finais**

O objetivo do artigo foi verificar o tratamento em relação ao desperdício de materiais diretos no processo de fabricação de edifícios residenciais, na perspectiva da relação do peso do custo do desperdício com o custo de aquisição destes materiais. Para tanto, realizou-se uma pesquisa exploratória, por meio de um estudo multicaso, com abordagem qualitativa.

No que concerne ao modo de análise dos desperdícios nos canteiros de obras, com os dados levantados através das entrevistas realizadas com os dirigentes das empresas Alfa e Beta, observou-se que a preocupação com os desperdícios é uma constante. Dedicam tempo para análise dos relatórios relativos às obras e aos relatórios produzidos pelo departamento de compras de suas respectivas empresas.

Sobre os indicadores para análise dos desperdícios nas obras, ambos os respondentes concordam em um ponto, que é extremamente difícil levantar uma lista de indicadores que sejam confiáveis na análise dos dados de desperdício para as obras. Porém, há uma variação nas respostas que ilustram indicadores, os quais não podem ser generalizados como indicadores que representem formas fiéis de análise dos desperdícios das empresas pesquisadas.

Em relação ao índice de desperdício global das obras e influência do método construtivo utilizado, constatou-se que quanto mais padronizados os processos, menores são os índices de desperdícios apresentados pelas obras, oferecendo oportunidades de maximização dos resultados apresentados pelas empresas que os adotam, além de possibilitar um controle mais eficaz dos materiais aplicados às obras. Porém, pode-se considerar também que, sendo um dos atrativos das empresas a customização de seus empreendimentos, a padronização pode acarretar numa limitação de mercado que deve ser considerada.

No que concerne à quantificação dos materiais diretos no projeto inicial *versus* modificações e adequações na execução do projeto, percebeu-se que as planilhas de controle e outros instrumentos utilizados são mais acurados na empresa Alfa, devido à padronização de seus processos. De certa forma, a padronização impede a customização excessiva dos empreendimentos, uma vez que essa última requer controles personalizados e detalhados dos materiais aplicados nas obras.

Em relação ao peso do custo do desperdício de materiais diretos no processo de fabricação de edifícios residenciais com o custo de aquisição destes materiais, observou-se que na empresa Alfa é de aproximadamente 5% e na empresa Beta é de aproximadamente 20%, o que reforça a afirmação anterior. Ressalta-se que, apesar dos dirigentes afirmarem que atendem faixas de mercado semelhantes (classe média) existe diferenciação no perfil do comprador de seus empreendimentos. Na empresa Alfa o perfil do comprador é o de investidor e usuário, cuja aquisição é seu primeiro imóvel; na empresa Beta o comprador é usuário, cuja aquisição já é sua segunda compra habitacional e será utilizada para moradia principal.

Conclui-se que nas indústrias da construção civil pesquisadas existe uma preocupação constante no tocante ao uso indevido de materiais diretos nas obras e sua relação com os custos envolvidos, tanto na execução dos empreendimentos, quanto no reflexo dos custos destes para a sua lucratividade. Por outro lado, percebeu-se que os sistemas de indicadores adotados pelas empresas não obedecem

aos padrões recomendados pela literatura, o que lhe confere falta de confiabilidade no que se refere aos índices de desperdício apresentados.

Recomenda-se para futuras pesquisas a inclusão de análise documental, o que trará maior riqueza de dados na triangulação das informações levantadas. Além disso, estudar a possibilidade da proposição de um sistema de indicadores padronizado que possa ser aplicado a qualquer empresa incorporadora. Sugere-se também um levantamento de indicadores confiáveis para a identificação e mensuração dos índices de desperdício, incluindo mais empresas no levantamento dos dados, ampliando o escopo do estudo multicaso apresentado.

## Referências

BARROS, M. M. B. Implantação de novas tecnologias em canteiros de obras: um desafio a ser vencido. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS: SOLUÇÕES PARA O TERCEIRO MILÊNIO, 1998, São Paulo. *Anais...* São Paulo: EPUSP/PCC, 1998.

CARDOSO, F. F.; CLOSS, D. J. *Logistical management: the integrated supply chain process*. São Paulo: McGraw Hill, 1996.

CONSTRUBUSINESS. Base do desenvolvimento sustentado. SEMINÁRIO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE CONSTRUÇÃO, 2, 1998, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FIESP/CIESP, 1998.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, Briarcliff Manor, v. 14, n. 4, p. 522-550, Oct. 1989.

GARCIA MESEGUER, A. *Controle e garantia da qualidade na construção*. São Paulo: Sinduscon-SP, 1991.

GOMES, E. P. P.; ROCHA LIMA Jr, J. *A política habitacional brasileira e a expectativa de produtividade do capital na produção de unidades habitacionais*. São Paulo: EPUSP, 1994. (Boletim Técnico BT/PCC/125).

HEINECK L. F.; TRISTÃO A. M. D. *Das dádivas do medievalismo na construção: afinal, uma indústria atrasada ou moderna?* In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 14., 1994, João Pessoa. *Apostila de curso no ENEGEP: novas tendências do gerenciamento da qualidade e da produtividade na construção civil*. Florianópolis, EPS/UFSC, 1994.

MARTUCCI, R. *Projeto tecnológico para edificações habitacionais: utopia ou desafio?*. 1990. 438 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

- MUHR, T. Atlas/ti, release 1.1E. In: WEITZMAN, E. A.; MILES, M. B. *Computer programs for qualitative data analysis*. Thousand Oaks: Sage, 1995. p. 217-229.
- NOVAES, C. C. *Diretrizes para garantia da qualidade do projeto na produção de edifícios habitacionais*. 1996. 398 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- PETTIGREW, A. M. The character and significance of strategy process research. *Strategic Management Journal*, Chichester, v. 13, p. 5-16, Winter, 1992. n. special.
- PICCHI, F. A. *Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios*. 1993. 462 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.
- SEBRAE (Rio Grande do Sul). Método de intervenção para redução de perdas na construção civil. *Manual de utilização*. Porto Alegre, 1996. (Série SEBRAE Construção Civil).
- SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. 2. ed. São Paulo: EPU, 1987. 3 v.
- SOILBEMAN, L. *As perdas de materiais na construção de edifícios: sua incidência e controle*. 1993. 142 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.
- SOUZA, U. E. L. et al. Os valores das perdas de materiais nos canteiros de obras do Brasil. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 1, 1998, São Paulo. *Anais...* São Paulo, EPUSP/PCC, 1998. 1 CD-ROM.
- STAKE, R. E. *The art of case study research*. Thousand Oaks: Sage, 1999.
- TATUN, C. B. Potencial mechanisms for construction innovation. *Journal of Construction Engineering and Management*, New York, v. 112, n. 2, p. 178-191, Jun. 1986.
- WARSAWSKI, M. Planning and organization os research in building. *Journal of Construction Engineering and Management*, New York, v. 109, n. 3, p. 261-275, Sept. 1983.
- YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZORDAN, S. E. *Entulho da indústria de construção civil*. Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999. Disponível em: <<http://www.pcc.usp.br/pesquisa/perdas/entulhoindccivil.htm>>. Acesso em: 10 dez. 2006.

**Recebido:** 21/01/2008

**Aprovado:** 06/05/2009