

METODOLOGIA PARA REDUÇÃO DAS PERDAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Alexandra Rocha Meira MSc Professora
da ETFPB/ Doutoranda do PPGEF-UFSC
meira@eps.ufsc.br

Lisiane Ilha Librelotto
Mestranda do PPGEF-UFSC
lisiane@eps.ufsc.br

Patrícia Lima Santos
Mestranda do PPGEF-UFSC
plsantos@eps.ufsc.br

Luiz Fernando M. Heineck Ph.D
Professor titular do PPGEF-UFSC

ABSTRACT

Methodological issues in connection with wastage of building resources are discussed in this paper. A method that is being developed by the authors is thoroughly described, using lean construction concepts. A flowchart is depicted graphically introducing the various steps in the new methodology. Advantages and disadvantages of this new approach are addressed, together with a review on the classification of wastes.

Área: Gerência da produção

Key-word: waste, quality, productivity.

1. INTRODUÇÃO

Há alguns anos atrás, costumava-se dizer que a cada três prédios construídos poder-se-ia erguer outro com o material desperdiçado. Recentemente a veracidade desta afirmação tem sido contestada, e renomados grupos de pesquisa do país empenham-se em descobrir qual o verdadeiro número que expressa a quantidade de perdas da construção civil em todo país.

Neste trabalho apresenta-se uma metodologia para medição das perdas, considerada bastante objetiva e de rápida aplicação em comparação com outras já desenvolvidas no Brasil, no entanto de grande valia para o setor da construção civil, uma vez que, num curto espaço de tempo, é possível traçar um perfil da situação geral do canteiro em termos das perdas, tanto no que concerne a quantificação como a qualificação das mesmas.

Inicialmente são introduzidas algumas conceituações, dados e informações julgadas básicas, entretanto essenciais no que se refere ao assunto abordado. Posteriormente apresenta-se a metodologia desenvolvida para o setor, sendo esta uma ferramenta flexível a adaptação em qualquer canteiro de obras, a qualquer período de tempo.

2. CONCEITUAÇÃO DE PERDAS

Encontram-se várias conceituações de perdas na literatura científica. Segundo Oliveira [05], “pode-se conceituar perdas como sendo “tudo” (atividade ou não atividade) que gera custos, porém não adiciona valor ao produto/serviço.”

Segundo Bornia [02] “perda é o valor dos bens e serviços consumidos de forma anormal ou involuntária”. O autor ainda coloca que “do ponto de vista da contabilidade de custos, um termo mais correto para as atividades que não agregam valor seria desperdício” e conceitua desperdício como sendo “[...] o esforço monetário que não agrega valor ao produto da empresa e nem serve para suportar diretamente o trabalho efetivo.”

No âmbito da Gestão da Qualidade no Processo “toda e qualquer ação que possa tornar o produto menos adequado para o uso é um tipo de perda, ocorrendo nas mais variadas situações - quando aumentam os custos de produção, quando o projeto apresenta deficiências que determinam prejuízos ao desempenho do produto ou quando se observou incapacidade de desenvolver o produto exatamente como projetado.” [07]

No setor da construção civil, conforme Heineck [05], “entende-se como perda a total falta de aproveitamento da potencialidade da construção civil para atingir custos menores e maior satisfação do cliente”. Para Santos [09], essa ineficiência que ocorre no setor se traduz no uso de equipamentos, materiais e mão-de-obra em quantidades superiores àquelas necessárias a produção da edificação.

3. CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS

Segundo Santos [09] as perdas são classificadas conforme seu controle em:

- a) perdas inevitáveis ou perdas do tipo natural - correspondem a um nível aceitável de perdas, onde o custo para corrigi-la é maior do que o benefício de sua eliminação.
- b) perdas evitáveis: existem quando o custo para corrigi-las é menor do que o benefício gerado.

Para analisarmos se uma perda é aceitável ou não, deve-se estudar o processo. Por exemplo, você consideraria uma perda de 0,1% aceitável? A resposta deveria ser: depende do que estamos falando. No caso de prescrições de drogas, seriam 10 mil prescrições de drogas incorretas anualmente; cinquenta bebês recém-nascidos cairiam das mãos de médicos ou enfermeiras diariamente durante o parto; seriam aproximadamente 500 operações cirúrgicas incorretas por semana; duas mil correspondências seriam perdidas por hora; 22.000 cheques seriam descontados de contas erradas a cada hora e seu coração deixaria de bater 32 mil vezes a cada ano [04]. Por outro lado, se 0,1% do total de pregos em um obra constituísse uma perda, seria um perda aceitável, devido ao custo pouco significativo em relação ao custo total da edificação.

Comumente, muitas pessoas associam perdas a desperdícios de materiais. Esse é um grande equívoco, pois o conceito de perdas é mais abrangente. Neste trabalho, considera-se que as perdas envolvem o desperdício.

Para ilustrar, se tivermos dois caminhões betoneira esperando para serem descarregados, e somente o primeiro está sendo utilizado, o segundo caminhão incorre em perda evitável, porém sem desperdício de material. Por outro lado, considerando-se a perda de pregos como inevitável, temos ainda um desperdício.

Ohno e Shingeo Shingo [06], classificam sete grandes perdas a serem pesquisadas incessantemente na lógica do Sistema Toyota de Produção: perdas por superprodução; perdas por transporte; perdas no processamento em si; perdas por fabricação de produtos defeituosos; perdas no movimento; perdas por espera; perdas por estoque.

Santos [09], define outras perdas, como perdas por substituição e perdas decorrentes de roubos, vandalismo, acidentes, etc. Bornia [02] classifica ainda as perdas de

matéria-prima, despendidas de maneira anormal ou acima do estritamente necessário à confecção do produto e Heineck [05] as define como perdas diretas, além de sugerir, no cálculo das perdas, a junção de perda por espera, no movimento e no processamento, em uma única perda: por produção. Neste Trabalho considera-se que estas últimas são decorrentes ou sofrem a influência de outras perdas.

4. METODOLOGIA

A metodologia proposta neste trabalho consiste na utilização de métodos e técnicas bastante simples, porém que apresentam resultados significativos no que se refere ao estudo de perdas na construção civil, onde os dados resultantes de sua aplicação devem sempre convergir, independente de quem ou quando esteja sendo adotada.

Cabe ressaltar que outros artigos já abordaram tal metodologia, a exemplo do trabalho realizado por Oliveira [06], no entanto o presente estudo apresenta alguns aspectos inovadores que carecem ser analisados mais profundamente. Tais aspectos serão identificados oportunamente ao longo do texto.

As obras devem apresentar-se em estágios complexos, com pelo menos quatro a cinco atividades sendo executadas simultaneamente, e com um contingente de mão-de-obra não muito elevado, podendo atingir no máximo cinqüenta a sessenta operários, para que a metodologia seja aplicada com pleno êxito.

Apesar da sua simplicidade, foram utilizados os conhecimentos mais abrangentes possíveis, desde conceitos e aplicações de ergonomia, orçamentos, *layout* até estudos do CUB, construtibilidade, etc.

Esta metodologia se propõe a trabalhar com as seguintes perdas: superprodução, estoque, espera, transporte, movimento, processamento, elaboração de produtos defeituosos, substituição. Além destas, também avaliam-se as perdas diretas e as perdas por produção, que na realidade engloba as perdas por movimento, processamento e espera.

Para medição destas perdas no canteiro recorre-se, entre outras, a técnica de amostragem do trabalho, que consiste em observações intermitentes e espaçadas durante um determinado período de tempo, objetivando quantificar os tempos gastos pelos operários ao longo do dia. Com isso, extrapolam-se os valores para a obra como um todo, admitindo-se certo erro, em virtude de se tratar de uma estimativa. Mesmo assim, se consegue identificar as atividades que apresentam problemas, para que se possa orientar melhorias para redução das perdas.

Devem ser realizadas observações instantâneas em períodos que podem variar de um dia, uma semana a meses inteiros, em intervalos previamente estabelecidos, de forma a englobar todas as atividades realizadas durante o horário de trabalho e todos os operários nelas envolvidos. Para tais observações são elaboradas planilhas, que devem ser simplificadas, a fim de facilitar o trabalho dos pesquisadores na análise dos tempos auxiliares, produtivos e improdutivos dos funcionários e dos equipamentos utilizados no canteiro de obra, durante o período da pesquisa.

A observação direta também é uma técnica bastante utilizada nessa metodologia. Percorre-se toda a obra na tentativa de identificar falhas no processo, retrabalhos, movimentos desnecessários etc., e busca-se, na medida do possível, quantificar todas as perdas relacionadas a esses problemas.

Antes de se proceder com a identificação e medição das perdas, torna-se necessário que haja uma visita preliminar ao canteiro de obras a fim de se conhecer previamente o processo produtivo e constatar as melhorias existentes no canteiro, em termos de inovações tecnológicas.

Segue-se então com a elaboração de roteiros e planilhas que servem de auxílio na coleta dos dados referentes a cada uma das perdas, assim classificadas:

Perdas por superprodução

As perdas por superprodução, segundo Ohno consistem no pior inimigo pois “elas ajudam a esconder outras perdas”[05]. Para Shingo existem perdas por superprodução de naturezas distintas: superprodução no sentido de quantidade (superprodução quantitativa) e superprodução no sentido de produzir antecipadamente as necessidades dos estágios subseqüentes da produção e do consumo (superprodução por antecipação).

Na construção civil considera-se como exemplos de perdas por superprodução uma laje que foi executada com 15 cm quando o projeto previa 12 cm, a produção de argamassa em quantidades superiores para um determinado serviço, ou uma alvenaria estocada aguardando aplicação de chapisco. Porém, como dito acima, estas perdas podem ser confundidas como outras perdas como perdas por estoque de serviços em processamento ou estoques intermediários.

Dentro da metodologia, são identificados serviços realizados em quantidades superiores as necessárias, sem se deter a medições detalhadas do produto, ambiente etc. No exemplo de um reboco executado com 2 cm, quando deveria ter 1cm, considera-se o excedente (1 cm) uma perda e transforma-se esse número em custo de material perdido, utilizando-se, nesse caso valores de consumo de argamassa por m² e seu peso específico.

Perdas por transporte

Relacionam-se diretamente com todas as atividades de movimentação de materiais que geram custos e não adicionam valor e que, além disso, podem ser eliminados imediatamente ou em curto prazo claramente delimitado.

As atividades de transporte e movimentação são encaradas como desperdícios de tempo e de recursos e devem ser eliminadas ou reduzidas ao máximo, analisando a ótica do custo x benefício para cada organização.

O manuseio excessivo ou inadequado de materiais por uma má programação dos serviços ou *layout* ineficiente encontram exemplificação no transporte de tijolos a mais do que o necessário (erro na programação das atividades) ou distância excessiva entre o local de armazenagem e o posto de trabalho (perda por *layout* ineficiente).

Essas perdas são identificadas através de observações instantâneas, onde se coleta os tempos produtivos, auxiliares e improdutivos dos operários. A partir destes é possível estabelecer o tempo de transporte dos serventes (não se leva em consideração o tempo de transporte dos oficiais) e as quantidades transportadas. A diferença entre a capacidade de transporte, adotada como 2hh/tonelada, e a quantidade transportada real, expressa em horas de operários, representa a perda.

Perdas por processamento em si

Originam-se na natureza das atividades do processo ou na execução inadequada dos mesmos, decorrentes da falta de procedimentos padronizados e ineficiências nos métodos de trabalho, da falta de treinamento dos operários ou deficiências no detalhamento e construtividade dos projetos. Para localizar estas perdas, basta responder à perguntas básicas, utilizando técnicas de Análise de Valor e Engenharia de Valor, do tipo: porque determinado item ou componente deve ser feito? qual sua função no produto? por que esta etapa do processo é necessária?

Um exemplo seria a execução de contrapiso.

São identificadas, através de observações no canteiro, as atividades do processo executadas inadequadamente. A perda é calculada sabendo-se o tempo aproximadamente gasto na execução do serviço, o número de operários e o custo horário da mão-de-obra.

Perdas por fabricação de produtos defeituosos

Ocorrem quando são fabricados produtos que não atendem aos requisitos de qualidade especificados em projeto. Produzir produtos defeituosos significa desperdiçar materiais, disponibilidade de mão-de-obra, disponibilidade de equipamentos, movimentação de materiais, armazenagem de materiais defeituosos, inspeção de produtos e retrabalhos.

A forma do pilar fora do prumo ou a marcação de esquadrias ou alvenarias fora da posição realmente especificada constituem exemplos de perdas por produtos defeituosos na construção civil.

Portanto, na metodologia atribui-se perda ao serviço realizado no dia, fruto de recuperações de serviços mal feitos. Tendo-se idéia do tempo de execução, quantidade do serviço executado e custo da mão-de-obra, calcula-se então o valor da perda.

Perdas no movimento

Estão diretamente associadas aos movimentos desnecessários dos trabalhadores quando estes executam as operações principais, nos seus postos de trabalho.

Para Corrêa e Gianesi [03], a economia dos movimentos aumenta a produtividade e reduz os tempos associados ao processo produtivo.

Estas perdas envolvem a consideração dos aspectos ergonômicos inseridos no processo, bem como limites de tolerância humana (fadiga e cansaço).

Normalmente essas perdas são apenas identificadas no canteiro, sem no entanto quantificá-las, pois a devida quantificação carece maior disponibilidade de tempo, descaracterizando a função primordial da metodologia, que consiste em mensurar perdas em curto espaço de tempo.

Perdas por espera

As perdas por espera associam-se aos períodos de tempo onde os trabalhadores e os equipamentos não estão sendo usados produtivamente, embora seus custos continuem sendo despendidos.

Como exemplo pode-se relatar a interrupção de um serviço por falta de material (perda por espera da mão-de-obra) ou betoneira parada por falta de cimento, areia ou brita (perda por espera do equipamento e também da mão-de-obra, se a esta não for designada outra tarefa a ser efetuada).

Através das observações instantâneas é possível identificar os tempos improdutivos dos equipamentos e da mão-de-obra (por falta de material) e calcular o valor perdido associado a esses tempos. Ressalta-se que a perda por espera dos equipamentos trata-se de um dos aspectos inovadores presentes nessa metodologia, não tendo sido, portanto, abordado em trabalhos anteriores.

Perdas por estoque

Reflete a existência de estoques elevados de matéria-prima, material em processo e produtos ou serviços acabados, com elevados custos financeiros, pela programação inadequada dos serviços, da compra de materiais, ou da falta de cuidados na armazenagem dos materiais. Este tipo de perda oculta a existência de outras perdas, além de investimento e espaço.

Para exemplificar, a estocagem de areia feita a céu aberto, fora de caixas e sobre o próprio terreno pode acarretar a perda do material.

Os materiais e serviços prontos normalmente são avaliados pela participação percentual no custo total da obra, participação esta, sempre regulada pela quantidade percentual do material ou serviço executado no dia, estipulando-se arbitrariamente 15 dias para o limite de tempo de estoque, a partir do qual será considerado perda, aplicando-se sobre o custo do material ou serviço a taxa de juros de 1% ao mês, pelo período em que esteja parado.

Perdas por substituição

Consistem na utilização de materiais de valor ou características de desempenho superiores ao especificado. Um exemplo seria a substituição do acabamento em pintura especificado no projeto por acabamento em cerâmica (pastilhas).

Esse tipo de perda é identificado no canteiro com a ajuda do mestre de obras, técnico etc. Essas perdas são avaliadas qualitativamente e, quando possível, com a medição das quantidades de materiais substituídos por outros não previstos em projetos.

Perdas por produção

São relativas a baixa produtividade da mão-de-obra, associada a espera, falta de coordenação e descontinuidade do trabalho. Representam, portanto, o não trabalho.

Para a quantificação desse tipo de perda, considera-se que cada m² de obra consome cerca de 20hh de oficiais, sendo estes os únicos que acrescentam valor a obra. A diferença entre a capacidade de produção e o custo da produção real, expressa em termos monetários, representa a perda por produção.

Diferentemente de outros estudos realizados com tal metodologia, este trabalho se propõe a mensurar as perdas por produção juntamente com as demais aqui mencionadas, tendo apenas o cuidado de não computar duas ou mais vezes uma mesma perda.

Perdas diretas

Relacionam-se com a acumulação de restos ao longo da jornada de trabalho. Estas perdas podem ser medidas pela quantidade de carrinhos de calça, caminhões de retirada de lixo da obra ou o montante de restos existentes em baias de acumulação na obra.

É importante salientar a necessidade de se verificar cuidadosamente o cálculo final das perdas, para que todas elas sejam computada uma única vez. A possibilidade de se considerar uma perda duas ou mais vezes ocorre em virtude da interpenetrabilidade existente entre os tipos de perdas acima classificados.

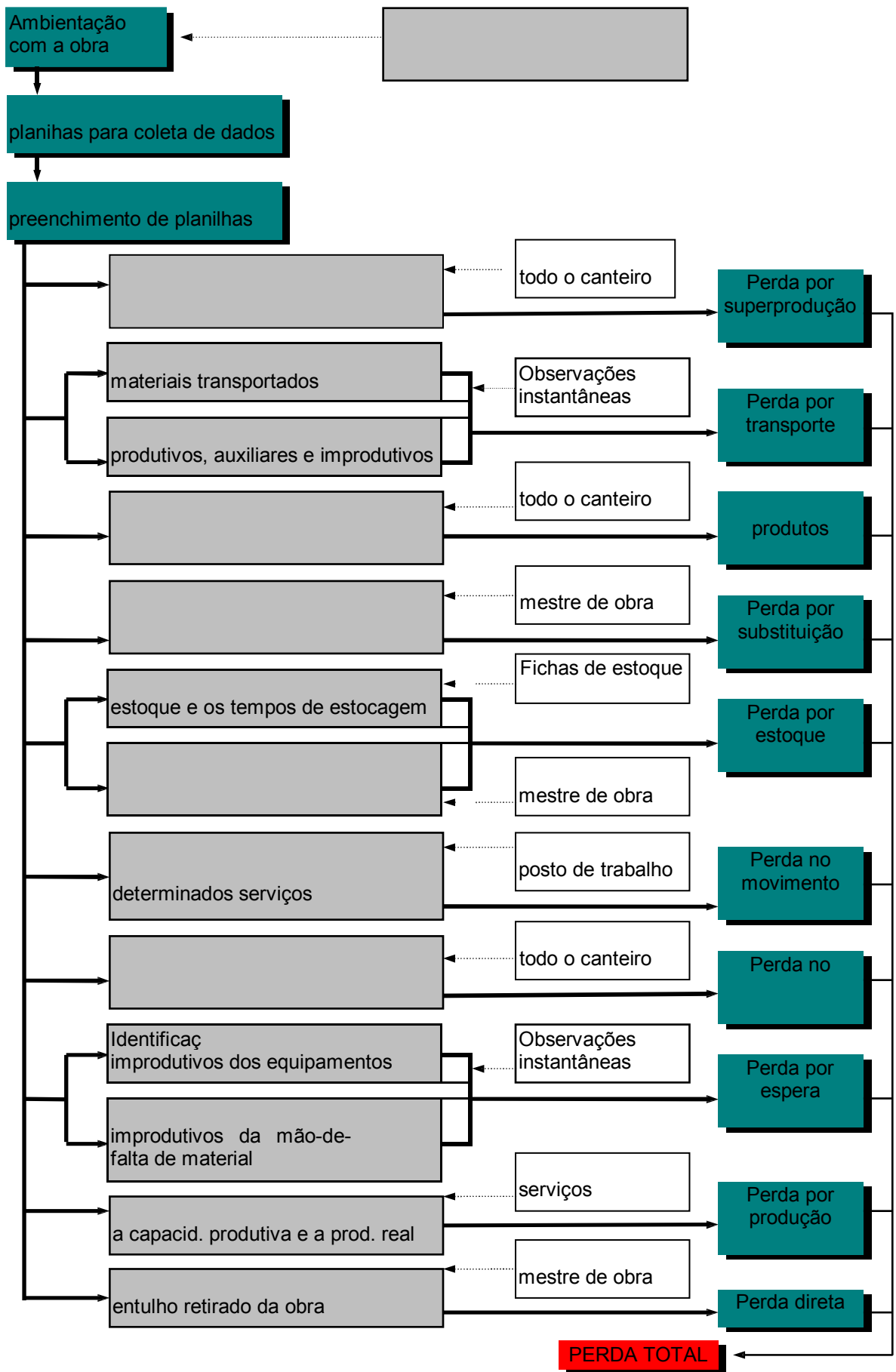


Figura 1. Metodologia adotada

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nestes tempos onde a melhoria contínua estimula as empresas a avaliarem constantemente seus processos, toda iniciativa que vise qualificar e quantificar perdas é bem-vinda.

As metodologias até hoje existentes tinham sua aplicação prática muito restrita pela necessidade de uma enorme mobilização de pessoal, envolvimento de conceitos e teorias de difícil realização e um tempo grande de observações e interrupções constantes no andamento da obra.

Esta metodologia apresenta como grande vantagem a facilidade de aplicação, podendo ser realizada em dois ou três dias de visita em obra. Nesse período já se torna possível obter os primeiros resultados referentes as perdas. E em caso da necessidade de resultados mais detalhados e precisos, sua utilização pode se tornar contínua, para qualquer espaço de tempo, sem que haja necessidade de adaptações ou enquadramentos ao novo período.

O emprego de parâmetros estimados na mensuração dos diversos tipos de perdas, torna a metodologia vulnerável a questionamentos quanto a precisão dos resultados. Com isso, busca-se sua incessante aplicação prática, objetivando resultados que possam servir de feedback trazendo assim significativas contribuições, no sentido de minimizar seus defeitos e enfatizar outras vantagens.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BARNES, Ralph. **Estudo de Movimentos e Tempos**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1977.
02. BORNIA, Antônio Cezar. **Ingenieria de Costos**, Apostila Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 1997.
03. CORREA, H. & GIANESI, I. **Just-in-time, MRP II e OPT: Um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1993.
04. HARRINGTON, H. James & HARRINGTON, James S. **Gerenciamento Total da Melhoria Contínua - A Nova Geração de Melhoria do Desempenho**. São Paulo: Ed. Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1997.
05. OLIVEIRA, João Hélio Righi de. **Sistemas de Produção**. Apostila, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, curso de Gestão da Qualidade, UFSC, 1996.
06. OLIVEIRA, Maria Carolina Gomes et al. A busca da qualidade do processo construtivo através de um programa de medição de perdas. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Anais...** Florianópolis: UFSC, v.2, 1998. P.515 –523.
07. PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade no Processo: a qualidade na produção de bens e serviços**. São Paulo: Atlas, 1995.
08. SANTOS, Aguinaldo. **Medição de produtividade em canteiros utilizando a técnica da amostragem do trabalho**. Gestão da Qualidade na Construção Civil: uma abordagem para empresas de pequeno porte. Porto Alegre, 1995.
09. SANTOS, Aguinaldo et al. **Método de Intervenção para Redução de Perdas na Construção Civil: manual de utilização**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 1996.