

# RACIONALIZAÇÃO DE CANTEIROS ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

**Alexsandra R. Meira Msc**

Professora da ETFPB/ Doutoranda do PPGEP-UFSC

meira@eps.ufsc.br

**Lisiane I. Libreotto**

Mestranda do PPGEP-UFSC

lisiane@eps.ufsc.br

**Patrícia L. Santos**

Mestranda do PPGEP-UFSC

plsantos@eps.ufsc.br

**Luiz Fernando M. Heineck Ph.D**

Professor Titular do PPGEP-UFSC

## ABSTRACT

*This work presents a list of technological innovations that were observed in seven building sites in the city of Florianópolis, in the south of Brazil. They were of a simple nature, with small capital investments, dealing with the areas of human welfare on site, site layout and material's handling, in a total of 131 items. It was seen that not more than 50% of the items were introduced even in the most developed building company. Surprisingly the greater part of modifications was introduced in the area of human welfare. The different building sites are compared in terms of their ranking, as far as the number of technological innovations that were introduced is concerned.*

**Área:** Gerência da Produção

**Key-words:** innovations, construction, productivity.

## 1. INTRODUÇÃO

A busca pela qualidade na construção não é novidade nos dias de hoje, ainda mais quando se trata que um setor altamente competitivo. Alternativas têm sido almejadas no sentido de reduzir ao máximo os custos, sem no entanto esquecer a qualidade dos serviços/produtos gerados. Para tanto, as empresas têm buscado aprimorar seus processos produtivos e incrementar suas estratégias de produção.

Todas as mudanças ocorridas nesse sentido têm sido bastante significativas para o setor da construção civil, objetivando cada vez mais responder às exigências do novo contexto.

Seguindo esse enfoque, o presente trabalho é desenvolvido visando essencialmente identificar nos canteiros de obra as melhorias que as empresas da construção civil têm adotado, em termos de organização de canteiros, mão-de-obra, movimentação de materiais e deslocamentos internos.

## 2. METODOLOGIA DA PESQUISA

Este artigo é fruto de um trabalho mais abrangente, desenvolvido na cidade de Florianópolis, que contou com a formulação e posterior aplicação de um *check list*, baseado em pesquisas realizadas por HEINECK (1991) e SAURIN (1997). A lista é composta por seis partes distintas: apoio e dignificação da mão-de-obra, organização do canteiro, movimentação de materiais e deslocamentos internos, ferramentas, máquinas e técnicas especiais, segurança do trabalho e comunicações internas. Contudo, no presente estudo serão abordadas apenas questões referentes as três primeiras partes. Ressalta-se também que as demais serão apresentadas em trabalho de caráter complementar a este.

O universo da pesquisa compreendeu empresas da construção civil que estavam construindo edificações com finalidade residencial, em fases já avançadas, podendo compreender estrutura, alvenaria de vedação e/ou revestimento. Ao optar por esse perfil básico, buscou-se uniformizar a amostra. Além disso, ressalta-se que na fase inicial da obra a identificação de inovações fica comprometida, visto que, muitas vezes, as instalações provisórias ainda não estão totalmente implantadas, o canteiro carece de ajustes e a mão-de-obra como um todo ainda não está adaptada a realidade da obra.

Trabalhou-se com seis empresas do sub-setor de edificações, compreendendo um total de sete obras visitadas, nas quais havia uma faixa de operários variando entre 8 e 31, a área projetada restringia-se a um intervalo de 4900 a 8650 m<sup>2</sup> e o número de pavimentos existentes não excedeu a quatorze.

Simultaneamente ao preenchimento da lista de verificações, procedeu-se a documentação das inovações na forma de fotografias e, posteriormente, objetivando a complementação de possíveis itens não mencionados na lista, foram realizadas entrevistas com os respectivos responsáveis pelas obras em questão.

## 3. RESULTADOS OBTIDOS

O estudo realizado nas obras está estruturado em três itens, como se segue.

### 3.1. Apoio e dignificação da mão-de-obra

Trata-se de modificações introduzidas no canteiro que buscam valorizar, motivar o trabalhador, incentivá-lo e proporcionar um ambiente agradável e muito mais saudável, no sentido de limpeza, organização, treinamento, bem-estar físico e psicológico. Os aspectos referentes a esse assunto encontram-se presentes na tabela 1, onde especifica-se a percentagem de obras que implantaram ou não cada um dos itens.

ITENS OBSERVADOS	Sim %	Não %
1. Sala de aula no canteiro	-	100
2. Sala para palestras, vídeos, manifestações artísticas, jogos	-	100
3. Consultório médio e dentário	15	85
4. Plano de saúde	29	71
5. Café da manhã	85	15
6. Refeições	100	-
7. Refeitório limpo e organizado	57	43
8. Refeitório com mesas individuais e assentos para os usuários	-	100
9. Refeitório com piso de concreto cimentado ou equivalente	85	15
10. Aquecedor de marmita ou fogão	100	-
11. Refrigerador	100	-

12. Depósito com tampa para detritos	100	-
13. Lavatório próximo ao refeitório ou no seu interior	29	71
14. Água potável protegida do calor ou gelada	71	29
15. Chuveiro elétrico no banheiro	100	-
16. Banheiros limpos	85	15
17. Banheiros com piso de concreto cimentado ou equivalente	100	-
18. Banheiros volantes nos andares	-	100
19. Papel higiênico e cesto para lixo nos banheiros	85	15
20. Vestiário com bancos e/ou cabinas	85	15
21. Engenheiro residente	43	57
22. Armários individuais	29	71
23. Uniforme	-	100
24. Crachá	-	100
25. Manual de recepção do operário no canteiro	-	100
26. Noções de educação, cidadania e civilidade	-	100
27. Interação entre operários das diversas obras da empresa	15	85
28. Visita a obras de outras empresas	-	100
29. Polivalência dos operários	57	43
30. Eliminação da hora extra	29	71
31. Trabalho em grupos	85	15
32. Pagamento por tarefa grupal	-	100
33. Aumento de salário base	29	71
34. Premiação por tarefas e cumprimento de etapas	57	43
35. Treinamento da mão de obra interno e externo	-	100
36. Formação de instrutores junto aos mestres	-	100
37. Especialização dos serventes para cumprir tarefas profissionais	-	100
38. Utilização de técnicos em edificações ao invés de mestres	43	57
39. Cesta básica para operário	29	71
40. Transporte dos operários	57	43
41. Plano de carreira	43	57
42. Medalhas por distinção	-	100
43. Cartazes valorizando operários	-	100

Tabela 1. Itens referentes a apoio de dignificação da mão-de-obra.

A aplicação de formas de apoio e dignificação da mão-de-obra na construção civil ainda é incipiente no Brasil, e o caso de Florianópolis não foge à regra. O aspecto físico de apoio aos operários carece de uma melhor estrutura. Além disso, notou-se pouca preocupação dos empresários com a mão-de-obra, em termos de valorização, formação e incentivos financeiros.

Como um fator inibidor de melhorias, relatado pelas próprias empresas, cita-se a utilização de mão-de-obra por empreitada. Todas as empresas pesquisadas, sem exceção, contratam empreiteiros que fornecem a mão-de-obra. Isto faz com que maiores esforços para motivação da mão-de-obra não sejam realizados. Além disso, o treinamento fica prejudicado.

Para exemplificar, utiliza-se o relato de uma das empresas que comprou máquina de abrir rasgos nas paredes. A máquina não é utilizada pois os operários a consideram inconveniente para o serviço. A empresa não optou por investir em treinamento devido a mão-de-obra não ser própria.

Outra questão interessante levantada pelo engenheiro da obra 5 ocorreu ao se tomar a decisão de colocar fórmica nas mesas dos refeitórios. A princípio o setor administrativo considerou a idéia onerosa. Hoje eles verificam que, embora o custo inicial seja um pouco maior, o uso de fórmica ao invés de plástico, evita o constante trabalho de reposição, pois o

plástico se danifica facilmente, facilita a limpeza e melhora as condições de higiene do local.

Na pesquisa realizada, de um total de 43 itens, as obras 4 e 6 foram as que mais se sobressaíram, embora se tenha constatado que em nenhuma delas encontrou-se mais que 50% desses itens, como pode ser observado na figura 1.

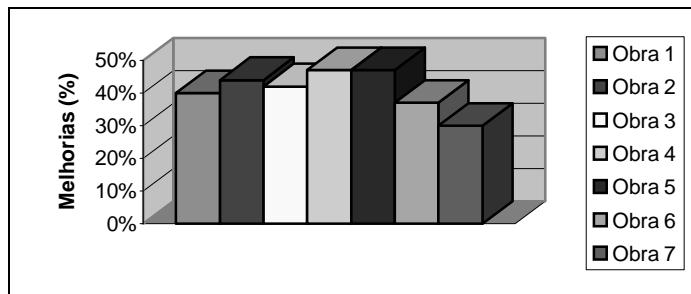


Figura 1: Melhorias encontradas no item apoio e dignificação da mão-de-obra.

### 3.2. Organização do canteiro

Refere-se a disposição e limpeza do canteiro, racionalização, programação e controle dos processos. Mostra inovações no *layout* de obras, procurando facilitar a circulação de pessoas e materiais. Também são listadas mudanças de visual, com as quais procura-se dar um clima mais simpático a suas instalações através de cores, pinturas, decorações, importante para quem trabalha e impressionante para quem visita.

Os aspectos observados nas obras constam na tabela 2, apresentada a seguir.

ITENS OBSERVADOS	Sim %	Não %
1. Uso de canteiro de obra alugado nas proximidades da obra	15	85
2. Sinalização promocional de marketing	-	100
3. Tapumes com pintura decorativa e/ou logomarca da empresa	57	43
4. Tapumes e/ou portões transparentes com vidro ou tela	15	85
5. Portão exclusivo – entrada de pedestres	100	-
6. Campainha no portão de entrada de pedestres	-	100
7. Portão com roldanas, apropriado para entrada de caminhões	15	85
8. Caminho calçado e coberto ou túnel, do portão até a edificação.	-	100
9. Sinalização dos locais de apoio	-	100
10. Delimitação dos acessos para visitantes	-	100
11. Delimitação dos fluxos dos operários	-	100
12. Sala para clientes e visitas	43	57
13. Capacetes para visitantes	71	29
14. Apto modelo	-	100
15. Maquete	-	100
16. Utilização da visualização do projeto em multimídia pelo cliente	-	100
17. Organização de salas e escritórios	100	-
18. Localização adequada de barracos	85	15
19. Utilização de instalações provisórias móveis (containers)	-	100
20. Aproveitamento de construções já existentes para instalações da obra	43	57
21. Barraco de obra confortável, em pré-fabricados ou alvenaria, com piso cimentado	43	57
22. Ar condicionado escritório do Eng. Residente	-	100
23. Ventilador e/ou aquecedor na sala do mestre	15	85
24. Documentação técnica em local visível	43	57

25. Projetos e especificações em tamanho A4	-	100
26. Projeto de formas	71	29
27. Orçamento, programação e controles levados para obra	71	29
28. Programação semanal dos serviços	57	43
29. Controle de materiais por orçamento operacional	-	100
30. Controle de custos	43	57
31. Utilização de PERT-CPM	15	85
32. Utilização da técnica da Linha de Balanço	-	100
33. Instrumentos de controle de qualidade visíveis e acessíveis	15	85
34. Padronização e manuais de implantação de canteiro	57	43
35. Canteiro limpo, sem caliça e sobras de madeira	43	57
36. Reaproveitamento de madeira e/ou aço	43	57
37. Lixo separado por natureza dos materiais	-	100
38. Separação de sobras por serviço, por empregado, por dia	-	100
39. Caixas para desperdícios nos andares e/ou depósito central	-	100
40. Equipamento de limpeza disponível e visível	71	29
41. Box para agregados com piso de concreto e drenagem	15	85
42. Uso de Kanban para controle de massadas	-	100
43. Estrado sob o estoque de cimento	57	43
44. Central de concreto	-	100
45. Central de aço protegida e organizada	-	100
46. Central de formas	-	100
47. Central para pré-fabricação de componentes pré-moldados, esquadrias, hidráulicos e pintura	-	100
48. Acesso aos materiais por todos os lados	71	29
49. Prumadas de suprimento elétrico provisório	71	29
50. Prumadas de suprimento hidráulico provisório	71	29
51. Rede de suprimento elétrico definido	-	100
52. Rede de suprimento hidráulico definido	-	100
53. Caixas de distribuição de energia volantes em cada andar	-	100
54. Identificação dos andares da obra	85	15
55. Diagramação de paredes envolvendo a posição de tijolos, portas e inst. Elétricas	-	100
56. Identificação das quantidades exatas de material em cada local, marcação destas quantidades em plantas e placas nos locais	43	57
57. Identificação do tipo de acabamento em cada peça	-	100
58. Identificação da altura do piso pronto	-	100
59. Contrapiso zero e emboço de teto zero	29	71
60. Execução prévia do contrapiso e forro anterior à alvenaria	-	100
61. Almoxarifado	100	-
62. Quadro de localização dos itens armazenados no canteiro	-	100
63. Quadro de endereços e telefones dos fornecedores	15	85
64. Controle de qualidade de recebimento de materiais e componentes	-	100
65. Estocagem do tipo PEPS (primeiro que entra, primeiro que sai)	15	85
66. Controle de níveis de estoque	85	15
67. Materiais nas caixas originais	15	85
68. Etiquetas com nome de materiais e equipamentos	29	51
69. Silos para materiais perecíveis	-	100
70. Execução do manual do usuário a partir de como a obra foi realmente executada	15	85
71. Manual do usuário em vídeo	15	85
72. Uso de documentação para controle de qualidade de execução e recebimento de serviços	43	57
73. Equipes de manutenção para percorrer as obras já concluídas	15	85

Tabela 2. Itens referentes a organização do canteiro.

As melhorias relativas à organização do canteiro não têm sido muitas. Entretanto já se tem constatado algumas iniciativas, como a utilização do método 5'S, mesmo que de forma desordenada.

No tocante a organização do canteiro a participação das obras ficou restrita a um intervalo de 21 a 33% deste total (ver figura 2), sendo comuns a todas as obras apenas: almoxarifado, organização de salas e escritórios e portão exclusivo para entrada de pedestres.

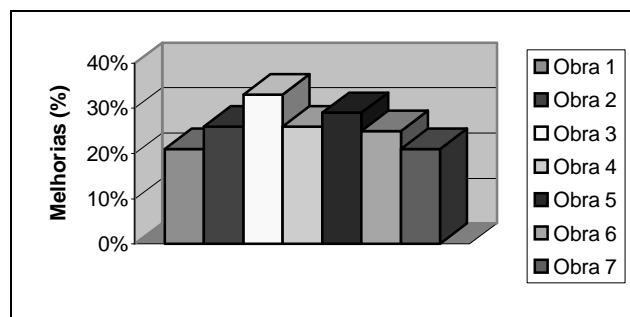


Figura 2: Melhorias encontradas no item Organização do Canteiro

### 3.3. Movimentação de materiais e deslocamentos internos

Aborda questões sobre estocagem, recebimento e transporte de materiais. Investiga novos procedimentos que facilitam o transporte de materiais, tornando a obra mais organizada e limpa, além de favorecer a segurança do trabalho, evitando assim acidentes tão corriqueiros em obras de edificações. A racionalização nesta área torna-se importante devido ao fato de discussões mais recentes classificarem transporte como uma atividade que não agrega valor ao produto final.

Todas as informações coletadas no que tange a movimentação de materiais e deslocamentos internos encontram-se na tabela 3 abaixo.

ITENS OBSERVADOS	Sim %	Não %
1. Compactação do canteiro	-	100
2. Área de recebimento de materiais com piso firme	57	43
3. Execução de contrapiso antes das alvenarias para o trânsito de carrinhos	29	71
4. Delimitação dos fluxos dos transportadores	-	100
5. Proteção dos carrinhos de circulação de material	-	100
6. Escada de obra projetada segundo Blondel	43	57
7. Rampas com inclinação menor que 10%	43	57
8. Rampa com travas para ajudar a freiar o carrinho	15	85
9. Utilização da gravidade para transporte de agregados	15	85
10. Tubo de descarga de lixo desmontável	29	71
11. Transporte de materiais em pequenos containers	-	100
12. Gaiola para transporte de tijolos pela grua	-	100
13. Guincho de coluna adaptado em torres metálicas para o transporte de materiais em pequenas quantidades	57	43
14. Mão francesa projetada para fora da obra para recebimentos pela grua	15	85
15. Uso de dumper em obras espalhadas.	-	100

Tabela 3. Itens referentes a movimentação de materiais e deslocamentos internos.

Com relação ao perfil de cada obra em particular, o resultado final das melhorias sob esse enfoque está representado na figura 3.

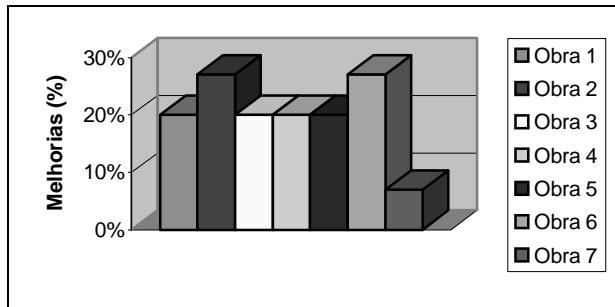


Figura 3: Melhorias encontradas no item Mov. de Materiais e Deslocamentos Internos

Dos 15 itens listados, encontrou-se um máximo de 4 (27%) nas obras 2 e 5 e mesmo assim, nenhum deles foi encontrado simultaneamente nas obras visitadas. No entanto, a delimitação dos fluxos dos transportes, a proteção dos caminhos de circulação de materiais, o transporte de materiais em pequenos containers e o uso de dumper foram quesitos não encontrados em todas as obras.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que nos canteiros de obras de Florianópolis, já é possível encontrar modificações no processo produtivo e na sua organização, embora ainda incipientes.

Analizando cada obra globalmente, ou seja, visualizando individualmente os canteiros em termos da média de inovações empregadas, do total das 131 presentes nas tabelas 1, 2 e 3, obteve-se o seguinte perfil, como mostra a figura 4.

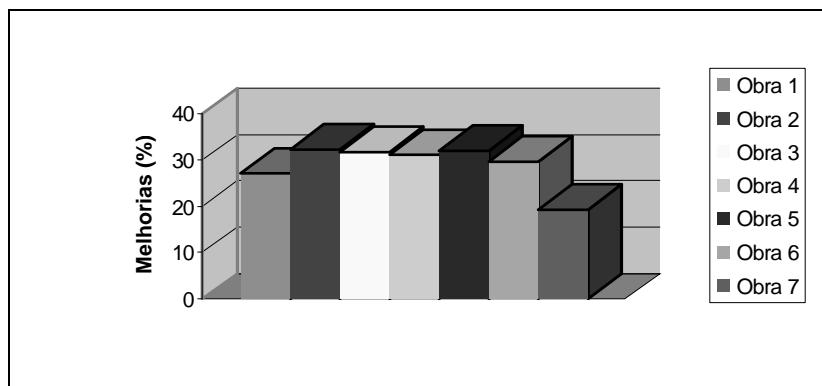


Figura 4. Média global de melhorias para cada obra.

Constata-se que as obras apresentam um patamar muito reduzido de inovações, variando em torno de 30%, com exceção da obra 7, que se mostra aquém das demais, tanto nesta avaliação global como em termos de cada avaliação específica. A empresa responsável por tal obra deve repensar suas estratégias e seus paradigmas, objetivando sobreviver num mercado altamente competitivo, onde as empresas buscam cada vez mais mecanismos que possam impulsioná-las a frente de suas concorrentes.

A obra 1, apresentou seu maior índice de melhorias na área de apoio e dignificação da mão-de-obra (40%), embora ainda seja considerado insuficiente. Nas obras 3, 4, 5 e 6 as inovações mais presentes também foram na área de apoio e dignificação da mão-de-obra (42%, 47%, 47% e 37% respectivamente), o que denota maior preocupação das obras com questões envolvendo os operários, na tentativa de motiva-los e qualifica-los. Com maior média total de inovações em canteiro está a obra 2, com 32,3%, embora não muito distante das médias das demais.

No geral, as empresas analisadas ainda encontram-se em evolução e ensaiam os primeiros passos rumo a qualidade e a custos menores.

Cada vez mais, um número crescente de empresas iniciam programas de melhorias, e as razões estão fundamentadas na preocupação em mostrar que a construção civil não deve ser sempre do jeito que foi, pois existem modificações para todas as etapas do processo, do projeto da alvenaria à movimentação dos materiais, do orçamento ao controle da execução, da organização do posto de trabalho ao *layout* da obra.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HEINECK, L. F.. **Evolução de Preços nas Edificações com Índices Deflacionados.** In: IX ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1989, Porto Alegre, RS. p.90 - 109.
- HEINECK, L. F. et. alii. **A Racionalização da Execução de Alvenarias do Tipo Convencional e Estrutural através de Inovações Tecnológicas Simples.** 5th International Seminar on Structural Masonry for Developing Countries, 1994. p.584-593
- HEINECK, L. F.. **Estratégias de Produção na Construção de Edifícios.** Universidade Federal de Santa Catarina. Material didático disciplina Aplicações da Engenharia de Produção na Construção Civil, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, 1997.
- LOPES, Alberto José et al. A Contribuição da Construção Civil na Crise Social. **O empreiteiro.** São Paulo, n.320, p.9, mar 1995.
- SAURIN, Tarcisio Abreu. **Método para Diagnóstico e Diretrizes para Planejamento de Canteiros de Obra de Edificações.** Porto Alegre, UFRGS, 1997. Dissertação de mestrado.
- SCARDOELLI, Maria Salerno et al. **Melhorias de Qualidade e produtividade: iniciativas das empresas de construção civil.** Porto Alegre: Programa da Qualidade e Produtividade da Construção Civil no Rio Grande do Sul, 1994. 288p.