

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE CHECK-LIST SOBRE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS EM CANTEIROS DE OBRA

OLIVEIRA, Paulo V. H. (1); NOVAIS, Sandra G. (2); SANTOS, Débora G. (3); HEINECK, Luis Fernando M. (4)

(1), (2) e (3) Eng. Civil, Mestrando(a) em Engenharia, CPGEC / UFSC
Caixa Postal 476 - CEP 88040-900 - Florianópolis - SC.

E-mail: (1) ecv3pvo@ecv.ufsc.br (2) ecv3sgn@ecv.ufsc.br (3) ecv3dgs@ecv.ufsc.br

(4) Eng. Civil, PhD., Professor Titular da Universidade Federal de Santa Catarina
PPGEP – UFSC – Campus Trindade - Florianópolis - SC

RESUMO

A introdução de uma grande variedade de materiais, ferramentas, equipamentos, técnicas especiais, processos construtivos e administrativos voltados à construção civil, vem sendo observada há algum tempo. A utilização destas inovações aparecem como uma importante ferramenta para que as construtoras obtenham vantagens competitivas e diferenciação frente a seus concorrentes, agregando também maior eficiência às atividades de produção. Com o objetivo de verificar tais inovações no canteiro realizou-se uma pesquisa em várias empresas de construção civil do país através da aplicação de um check-list, com observações nos canteiros de obra e análise dos dados coletados, fazendo um paralelo com uma aplicação anterior do mesmo check-list. Tais resultados contribuirão para a divulgação da situação das empresas frente às inovações, favorecendo o benchmarking entre as mesmas. São apresentados os resultados da aplicação do check-list e feitas análises comparando o desempenho de cada estado brasileiro onde foi efetuada a pesquisa, e também a frequência de ocorrência dos itens mais relevantes do questionário.

ABSTRACT

The introduction of a large variety of materials, tools, equipment, special techniques, constructive and administrative processes in the civil construction has been observed for a long time. The use of these innovations appeared as an important tool for the construction companies in order to obtain competitive advantages and make them different face the competitors, adding also larger efficiency to the production activities.

It's done a research that aimed to verify these innovations into the construction site. The research took place in many brazilian construction companies through the application of a check-list, with the observation on the sites and the analysis of the data collected, making a parallel with another same application that happened before. The divulgation of the research results will help the benchmarking among the enterprises. The paper presents the check-lists application results and the analysis that compares the perform of each brazilian state where happened the research and (the frequency of occurrence) of the questionnaire more relevant items.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, atualmente, observa-se a introdução de uma grande variedade de materiais, ferramentas, equipamentos, técnicas especiais, processos construtivos e administrativos voltados à construção civil, contribuindo assim para a melhoria de vários aspectos de organização que conduzem a uma maior qualidade, reduzindo o desperdício, um dos grandes problemas enfrentados pelas empresas do setor. Acrescente-se o fato de que a utilização destas inovações aparecem como uma importante ferramenta para que as construtoras obtenham vantagens competitivas e diferenciação frente a seus concorrentes, agregando também maior eficiência às atividades de produção. Com o objetivo de verificar tais inovações *in loco*, realizou-se uma pesquisa em várias empresas de construção civil do país com a aplicação de um *check-list*, com observações nos canteiros de obra, registros fotográficos e análise dos dados coletados. Os resultados contribuirão para a divulgação de inovações, favorecendo o benchmarking entre as empresas, aumentando a produtividade e consequentemente a competitividade, racionalizando os processos construtivos, reduzindo o consumo de materiais e agilizando a execução de serviço. Essas melhorias podem proporcionar para a empresa um aumento de lucros, melhoria do produto final e qualidade de vida, e para o consumidor aumento da oferta de produtos de qualidade superior a um menor custo.

São apresentados os resultados da aplicação do *check-list* em 15 canteiros de obra no Brasil – 3 em São Paulo, 2 em Santa Catarina, 4 no Maranhão e 6 em Sergipe. São feitas análises comparando o desempenho de cada estado e também a frequência de ocorrência dos itens mais relevantes do questionário. É analisada também a evolução dessa frequência a partir de um primeiro estudo realizado em 1997 com o mesmo *check-list*.

2. METODOLOGIA

A pesquisa partiu de uma listagem de itens para avaliação de inovações em canteiros de obras (HEINECK, 1990) com o objetivo de observar a evolução da implantação dessas inovações nos canteiros do país e de verificar a existência de novas tecnologias ainda não identificadas. Foi elaborado um *check-list* com 240 itens divididos em 6 grupos: 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 (POZZOBON et al., 1999). Esse questionário foi utilizado em uma primeira pesquisa nacional realizada de agosto a outubro de 1997 (FREITAS et al., 1999).

Nas visitas às obras, eram verificadas a existência ou não de cada item ou se o mesmo estava em implantação.

A análise dos resultados encontrados foi dividida em duas partes: uma análise mais geral comparando o desempenho de cada estado e o panorama geral encontrado, fazendo um paralelo com o resultado de uma pesquisa anterior onde foi utilizada a mesma metodologia; e uma análise mais detalhada, comentando aspectos relevantes de alguns itens do *check-list*.

3. LEVANTAMENTO DE DADOS

A coleta de dados foi realizada através de visitas aos canteiros, com a observação direta da obra, entrevista com pessoal técnico responsável pela construção e registros fotográficos. As visitas ocorreram no período de julho a novembro de 1998.

O questionário foi aplicado em 15 canteiros de obra no Brasil – 3 em São Paulo, 2 em Santa Catarina, 4 no Maranhão e 6 em Sergipe.

Na amostra constam obras de edifícios residenciais e comerciais de múltiplos pavimentos com diferentes sistemas de contratação da mão-de-obra. A fim de se permitir uma comparação com a aplicação anterior do *check-list*, manteve-se o critério de visitar somente empresas construtoras de pequeno e médio porte.

Na tabela 1 apresentam-se os percentuais encontrados para cada grupo de itens, divididos por estados e com o total de todo país.

Tabela 1 – Percentual de verificação para cada grupo de itens

GRUPO DE ITENS	Respostas	SP	SC	MA	SE	Total
1 - Apoio e dignificação da mão-de-obra	Sim	69%	51%	56%	70%	63%
	Não	29%	49%	43%	26%	34%
	Em implantação	2%	0%	1%	4%	2%
2 – Organização do canteiro	Sim	56%	34%	48%	61%	53%
	Não	43%	65%	51%	38%	46%
	Em implantação	1%	1%	1%	1%	1%
3- Movimentação de materiais e deslocamentos internos	Sim	56%	33%	42%	49%	46%
	Não	44%	67%	58%	51%	54%
	Em implantação	0%	0%	0%	0%	0%
4 - Ferramentas, máquinas e técnicas especiais	Sim	44%	21%	36%	60%	45%
	Não	56%	73%	64%	40%	54%
	Em implantação	1%	7%	0%	0%	1%
5 - Segurança do trabalho	Sim	70%	47%	56%	76%	65%
	Não	30%	53%	40%	23%	33%
	Em implantação	0%	0%	4%	1%	1%
6 - Comunicação interna	Sim	51%	25%	43%	43%	42%
	Não	48%	75%	56%	54%	56%
	Em implantação	1%	0%	1%	3%	2%

Observando-se os dados levantados pode-se constatar que os canteiros de obras de Santa Catarina apresentam um menor índice de implantação de inovações. Já São Paulo e Sergipe apresentaram resultados de itens implantados sempre acima da média nacional.

Na tabela 2 são comparados os dados apresentados na pesquisa realizada em 1997 por FREITAS et al. (1999) e a pesquisa atual realizada um ano depois. Os números de 1 a 6 representam os grupos de itens presentes na tabela 1.

Tabela 2: Percentual nacional para cada grupo de itens

Grupos de itens:	1	2	3	4	5	6
1997	52%	49%	43%	37%	58%	32%
1998	63%	53%	46%	45%	65%	42%

Para todos os grupos de itens nota-se uma melhora no índice de itens implantados na média de todo o país, lembrando que cada pesquisa considerou obras e estados distintos. Nos grupos de itens 1 e 6 o percentual de implantação de inovações subiu 10% de um ano para outro. Os únicos estados que estão presentes nas duas pesquisas são Santa Catarina e São Paulo. Em ambos os estados foram verificadas melhoras dos índices, entretanto nas obras catarinenses essa melhora foi bastante pequena comparada com a evolução dos índices para as obras paulistas.

4. ANÁLISE DOS ITENS DO CHECK-LIST

O primeiro grupo do *check-list* é composto de 43 itens relativos ao apoio e dignificação da mão-de-obra. Na figura 1 temos os resultados encontrados em 10 desses itens, escolhidos por serem mais representativos.

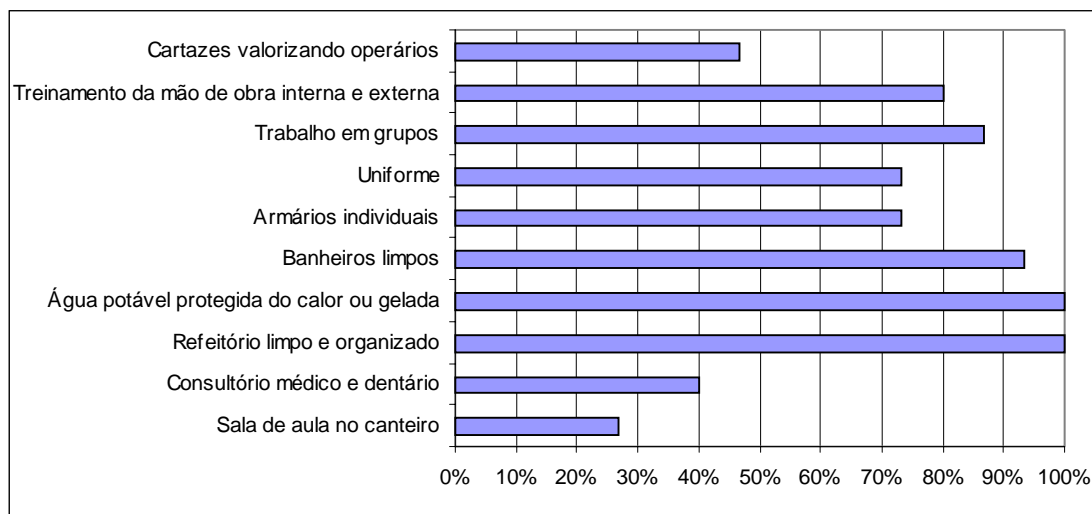


FIGURA 1 – Frequência dos itens de apoio e dignificação da mão-de-obra

Diferenças regionais também puderam ser observadas na implantação ou não dos itens. A *existência de chuveiro elétrico*, que teve 33% no geral, teve 100% nas obras localizadas no sul-sudeste e 0% nas obras no nordeste. A *utilização de técnicos em edificações ao invés de mestres* foi encontrada com maior frequência no nordeste, tendo no geral 60% de ocorrência. O *fornecimento de cestas básicas aos operários* foi encontrado em 100% das obras em São Paulo mas em nenhuma outra dos outros estados, ficando com um resultado final de 20%.

Finalmente, a *polivalência dos operários* confirma-se como uma característica marcante da construção civil, sendo observada em 100% das obras em todo o país.

O segundo grupo é o de organização do canteiro, constituído de 73 itens de verificação. Foram selecionados 17 tópicos principais, apresentados na figura 2.

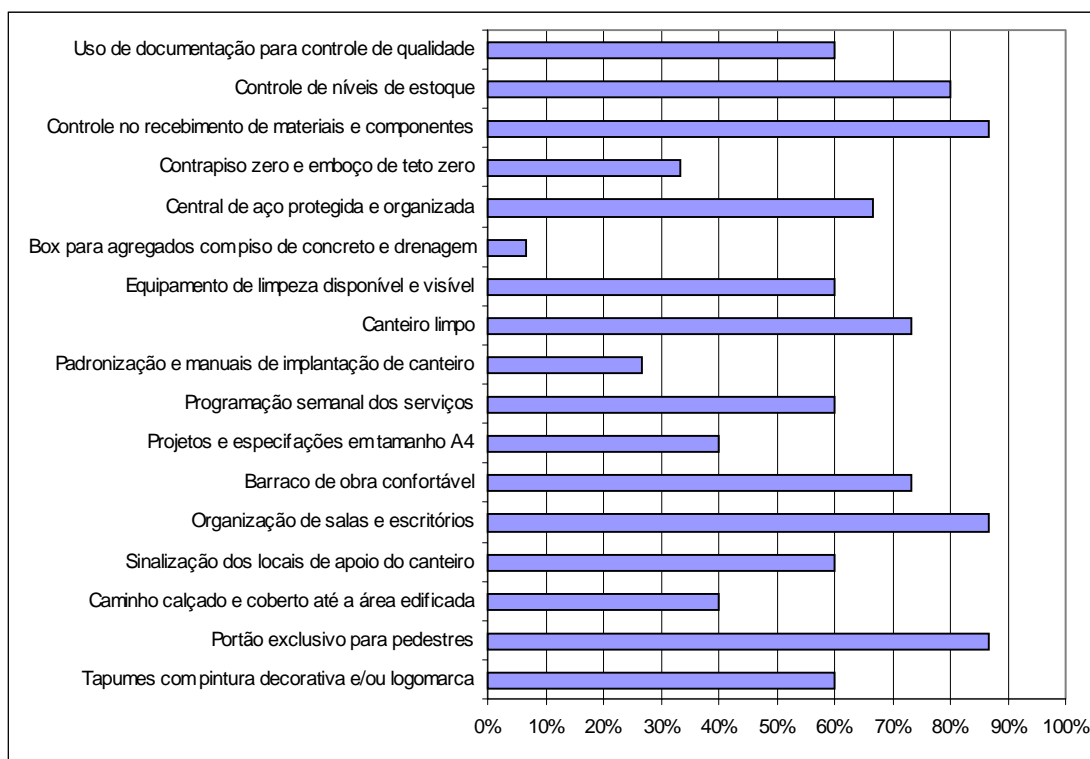


FIGURA 2 – Frequência dos itens de organização do canteiro

Observou-se que todos os canteiros pesquisados possuem *capacetes para visitantes, localização adequada dos barracos e almoxarifado*.

Quanto aos itens referentes à *utilização da técnica de linha de balanço, box para agregados com piso de concreto e drenagem, silos para materiais perecíveis e manual do usuário em vídeo*, poucas ou nenhuma empresa mostrou interesse.

Para o terceiro grupo de itens, movimentação de materiais e deslocamentos internos, foram verificados 15 itens. O resultado dos mais representativos estão na figura 3.

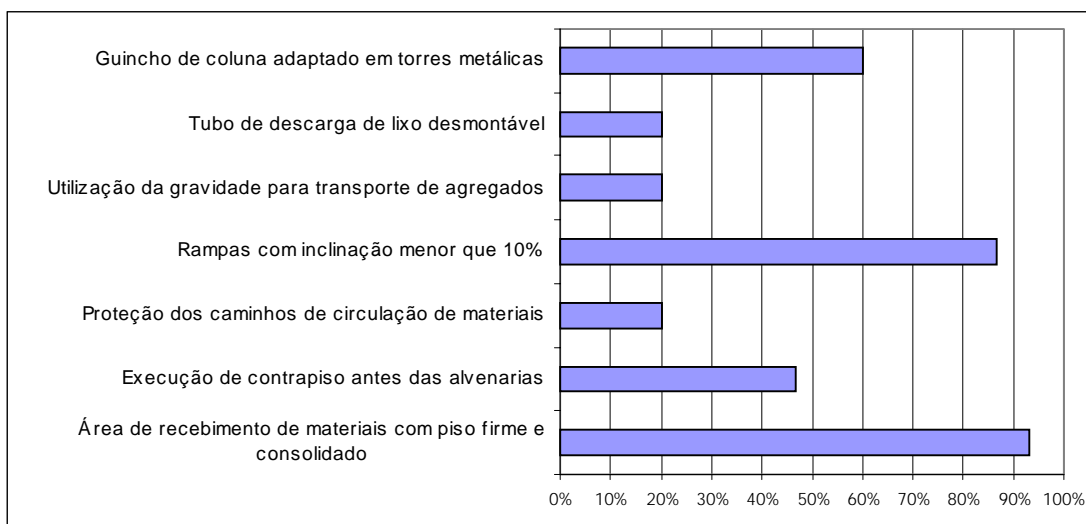


FIGURA 3 – Frequência dos itens de movimentação de materiais e deslocamentos internos

Outro item observado que apresentou grande frequência foi *compactação do canteiro* (80%). Nenhum item atingiu a marca de 100% das obras visitadas. A *delimitação dos fluxos* foi observada em 100% das obras de São Paulo mas ficou com 40% no geral. Já a *utilização da gravidade para o transporte de agregados* teve 100% em Santa Catarina mas apenas 20% no geral.

A *proteção dos caminhos de circulação de materiais* (20%) teve maior ocorrência em São Paulo. Já a *execução de contrapiso antes das alvenarias* (47%) foi observada em 100% das obras visitadas no Maranhão e teve boa frequência em São Paulo, mas não foi encontrada em nenhuma obra visitada em Santa Catarina.

O quarto grupo, relativo às ferramentas, máquinas e técnicas especiais, possui 51 itens, dos quais nenhum foi aplicado em 100% das obras. Na figura 4 destacam-se 15 ferramentas encontradas nos canteiros.

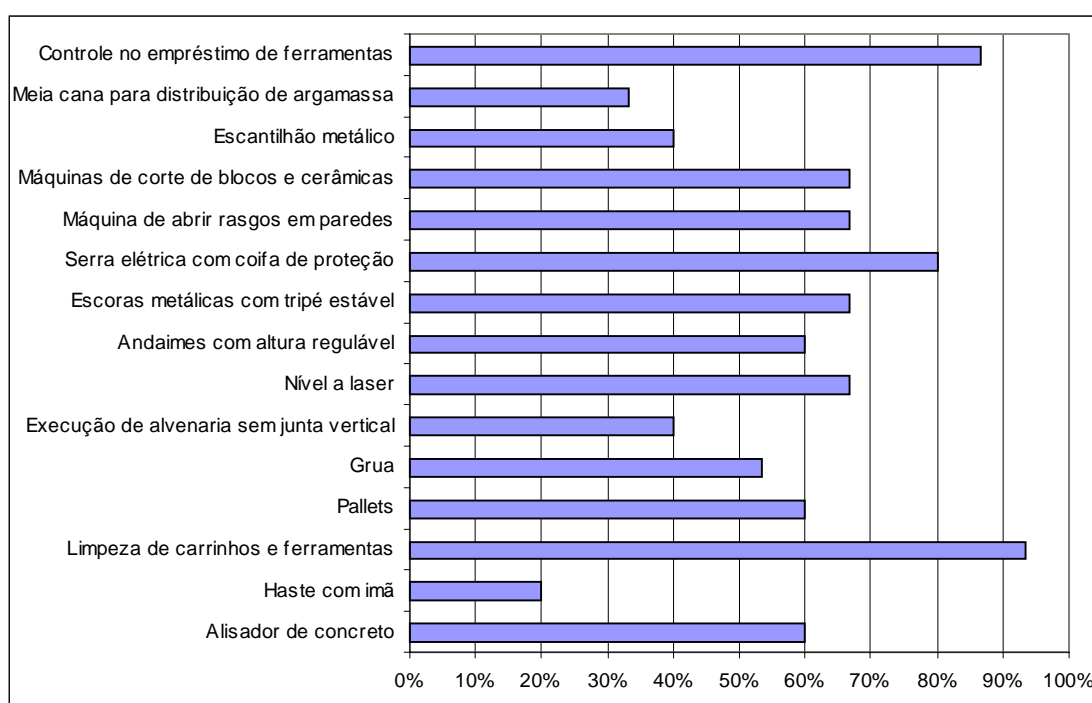


FIGURA 4 – Frequência dos itens de ferramentas, máquinas e técnicas especiais

Os números da pesquisa mostram, ainda, que a facilidade de transporte de materiais dentro da obra é um ponto importante para as empresas, que cada vez mais investem na *utilização de guias* (53%) e *pallets* (60%). Outro ponto importante é a precisão com a marcação da obra e o nivelamento de superfícies, e aí aparece o *nível a laser* sendo solicitado em grande parte dos canteiros (67%).

Esses resultados são bastante animadores, pois nos mostram que as empresas estão se preocupando mais com seus operários – facilitando o seu trabalho e melhorando a produtividade dentro da obra através do investimento em máquinas, equipamentos e novas técnicas de execução de serviços -, proporcionando assim um ambiente harmonioso e aumentando a qualidade do seu produto final.

O quinto grupo trata dos itens relacionados com a segurança do trabalho. No *check-list* estavam listados 30 inovações para este grupo, sendo que 14 delas foram selecionadas e

suas frequências podem ser observadas na figura 5. Não descartando a importância das demais, principalmente quando estamos tratando com a norma brasileira (NR-18).

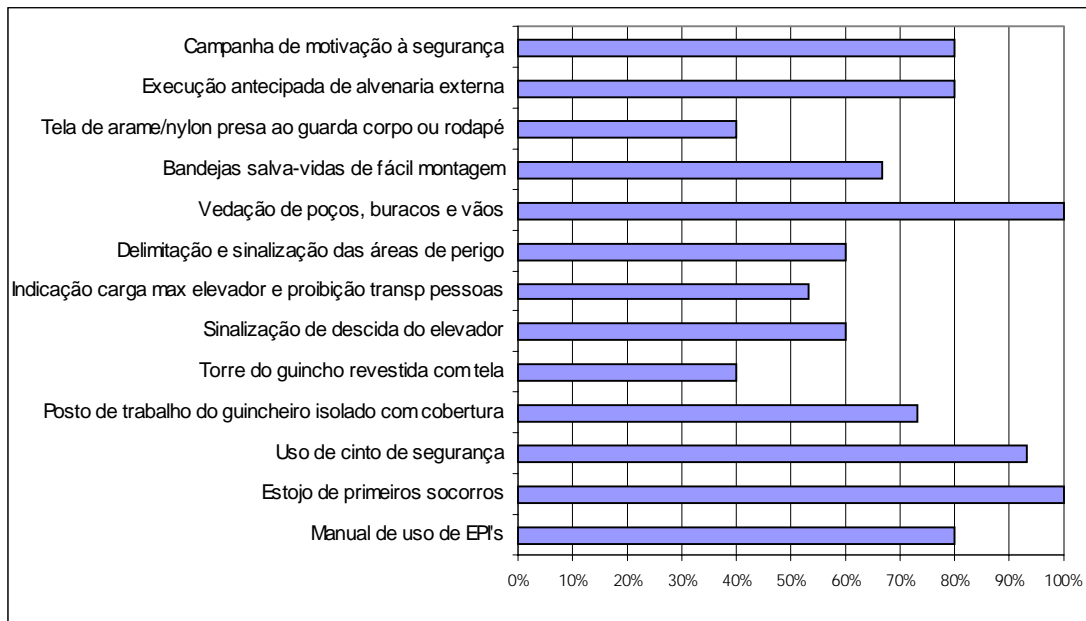


FIGURA 5 – Frequência dos itens de segurança do trabalho

Baseando-se nas observações do check-list destacam-se as atividades *estojo de primeiros socorros*; *uso de botinas e capacetes por todos trabalhadores*; e *vedação de poços, buracos e vãos* como aquelas que estiveram presentes em todas as obras visitadas nos quatro estados. Os 100% de frequência deve-se ao fato de estes serem requisitos básicos à segurança dos operários.

O sexto e último grupo inclui os itens sobre comunicação interna. De um total de 28 itens destacam-se 11 tópicos cujas frequências observadas encontram-se na figura 6.

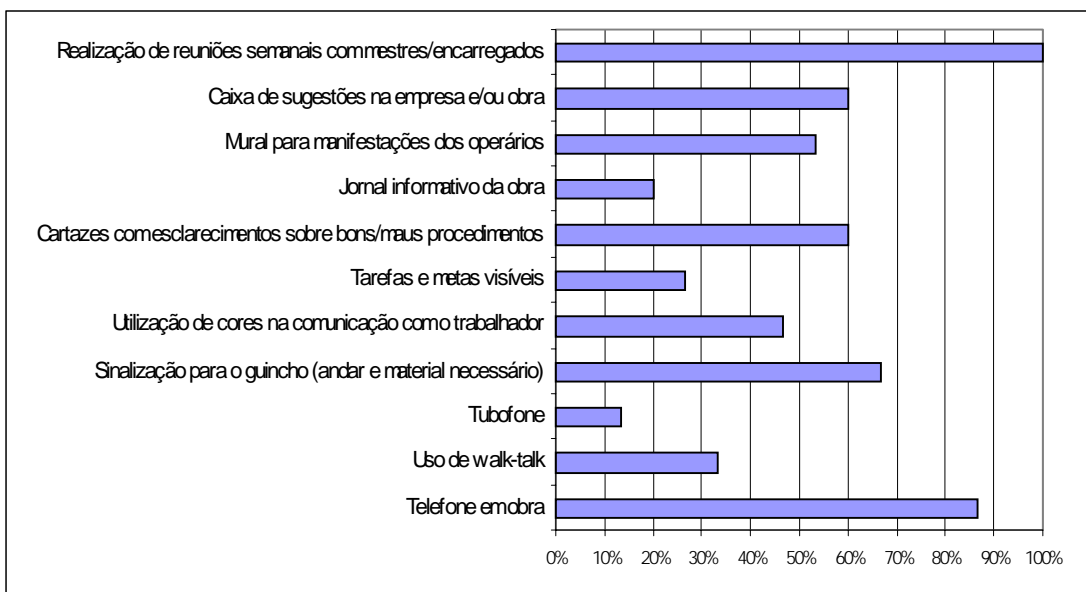


FIGURA 6 – Frequência dos itens de comunicação interna

Vale ressaltar que, para esses itens, as obras de Santa Catarina obtiveram um desempenho bem abaixo da média. Observa-se também que os itens desse grupo foram

os que apresentaram menores índices de frequência na média nacional (42% dos itens foram encontrados).

5. CONCLUSÕES

A aplicação deste questionário mostra que cada vez mais as empresas brasileiras estão introduzindo em seus canteiros inovações tecnológicas que aumentam sua produtividade, racionaliza processos construtivos, reduz o consumo de materiais e agiliza o serviço através de um melhor aproveitamento dos mesmos, além de promover a dignificação dos operários com condições seguras na realização das atividades.

O uso de novas tecnologias leva ao crescimento do setor como um todo pela industrialização dos meios necessários a sua execução. Por meio de ferramentas e equipamentos apropriados às atividades, sejam eles de execução do produto edifício ou de caráter administrativo, como consequência tem-se um produto final de melhor qualidade e a um menor custo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREITAS, M. C. D.; POZZOBON, C. E.; HEINECK, L. F.M. Diagnóstico de mudanças voltadas à qualidade e produtividade dos canteiros de obra brasileiros. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, I, 1999, Recife. *Anais ...Recife*, v. I, agosto de 1999. p.205-212.

POZZOBON, C. E.; FREITAS, M. C. D.; HEINECK, L. F. M. Listagem de mudanças relacionadas ao gerenciamento dos canteiros e obra. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, I, 1999, Recife. *Anais ...Recife*, v. II, agosto de 1999. p. 520-529.

HEINECK, L. F. M.; PAULINO, A. A. D.; ANDRADE, V. A. Modificações nas instalações de canteiros de obras e o aumento da produtividade na indústria da construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, X, 1990. *Anais*. 6p.