

Principais causas para redução da produtividade de operários em canteiros de obra de Belém

Nállyton Tiago de Sales Braga (Universidade Federal do Pará) nallyton.tiago@gmail.com
Douglas da Silva Barros (Universidade Federal do Pará) dasilvabarros.douglas1@gmail.com
Wylliam Bessa Santana (Universidade Federal do Pará) Wyll_Santana@hotmail.com
Luíz Maurício Furtado Maués (Universidade Federal do Pará) maués@ufpa.br

Resumo:

As empresas de construção buscam a cada dia melhorar o seu desempenho, através de ações que possibilitem a redução de custos, maior qualidade e aumento da produtividade. Esta pesquisa do tipo Survey tem como objetivo analisar comparativamente os fatores de maior impacto sobre a produtividade da mão de obra nos canteiros de construção civil no município de Belém e região metropolitana. Para isso, foi elaborado um questionário constituído de 10 grupos, que envolvem os 40 fatores que frequentemente são citados na literatura e que influenciam na produtividade; o questionário foi aplicado face-a-face aos administradores e operários em obras, em diferentes fases do projeto construtivo. Os resultados obtidos foram convertidos à análise numérica com uso de dois medidores de interferência - Método de índices de importância relativa (RII) e Método das Cores (BIRT), permitindo uma análise do nível hierárquico de importância dos fatores. Entre os resultados obtidos, a chuva foi apontada como o fator de maior impacto sobre a produtividade; o grupo de fatores associados à especialização e qualificação da mão de obra foi apontado como o mais importante para a produtividade no canteiro de obras; por outro lado, ao grupo associado aos tempos perdidos e movimentações no canteiro foi atribuída a menor relevância sobre a produtividade da mão de obra.

Palavras-chave: construção; produtividade; Método de índices de importância relativa; Método das cores.

Main causes to reduce the productivity of workers in construction sites in Belém

Abstract

The construction companies are looking for improvements at their performance in daily basis through actions that allow cost reductions, high quality and productivity increases. This survey research has as its objective the comparative analysis of the factors which have greater impact on labor productivity in construction sites located in Belém and its metropolitan region. Therefore, it was created a quiz divided in 10 groups, containing the 40 factors that are commonly quoted in the literature and which have influence on productivity; the quiz was applied personally to the construction administration and workers, encompassing different phases of the construction Project. The results obtained were converted to numerical analysis using two interference methods – the relative importance index Method (RII) and the BIRT method, allowing an analysis of the hierarchial structure of the factors importance. Comparing the results obtained, the rain incidence was appointed as the most important factor which affects the productivity; the factors group related to the workers quality and specialization was indicated as the most important to the productivity of the construction site; in other hand, the group associated to time loss and displacements at the construction site was attributed the least relevance over the labor productivity.

Keywords: construction; productivity; relative importance index Method (RII); Business Intelligence and Reporting Tool.

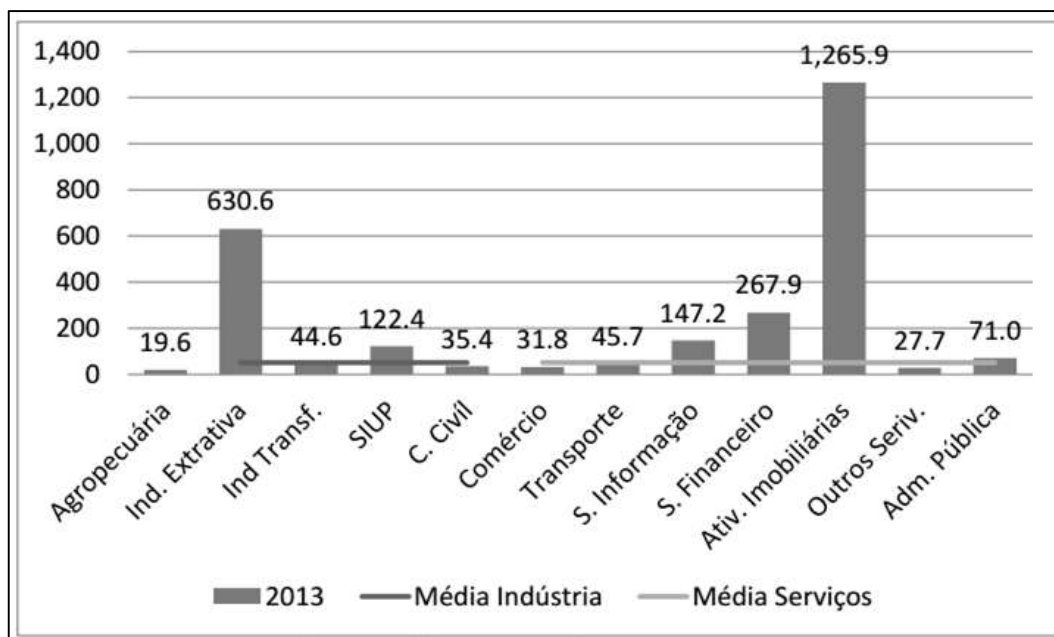
1. Introdução

Os constantes avanços industriais, que impulsionam e incentivam, em diversos setores da economia, o uso de materiais mais eficientes e duráveis, bem como a crescente modernização das relações de mercado, exigem das empresas de construção ações produtivas mais eficientes, sistemas de trabalho que reduzam o custo do trabalho e resultem em produtos mais baratos e competitivos, e mão de obra cada vez mais profissionalizada e versátil (MARINO, 2006).

Inserido nesse contexto, o conceito de produtividade é definido genericamente como uma relação entre os bens produzidos e os fatores utilizados na sua produção - designadamente, tempo, trabalho, matérias-primas, e significando a quantidade de produto, enquanto resultado do processo de produção, que é gerada por uma unidade de fator produtivo; isto é, a relação entre o que se obtém por unidade econômica (fator, organização, região, país) e os recursos que essa produção consumiu (CAPUL e GARNIER, 1996, p. 363); ou ainda como a razão entre investimentos e ganhos provenientes do processo produtivo (LIOU e BORCHERDING, 1986). O termo pode, também, ser abordado conforme a ótica da razão entre o valor adicionado bruto (VAB) e o total de ocupações de cada setor (SILVA et al., 2016).

2. Produtividade no cenário nacional

Na última década no Brasil, a produtividade vem ganhando importância na determinação do crescimento da economia. Estudos comparados mostram, no entanto, acentuada diferença da eficiência produtiva nacional em relação a outros países: um operário norte-americano, por exemplo, produz cerca de seis vezes mais riquezas que um operário brasileiro, conforme dados do CNI (2014). Ainda, dados obtidos junto ao banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2013 posicionam a construção civil entre os subsectores menos produtivos da indústria brasileira, conforme ilustrado na figura a seguir (SILVA, 2016):

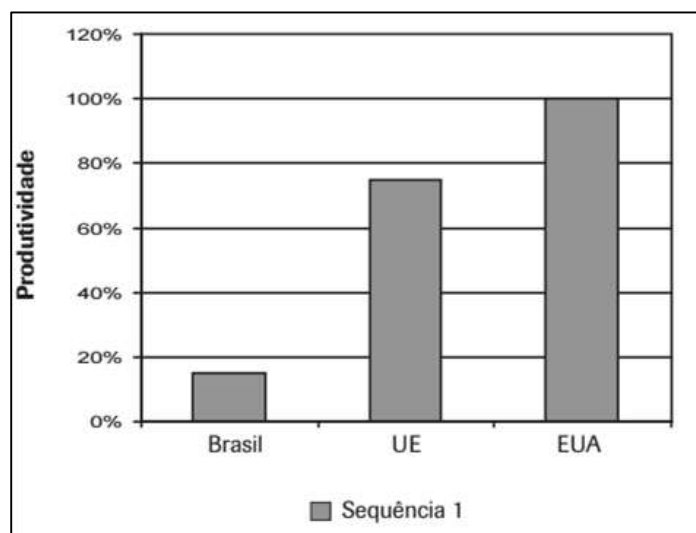


Fonte: SILVA, 2016, baseado no Sistema de Contas Nacionais/IBGE.

Figura 1 - Produtividade comparativa entre os setores

No setor, a análise comparativa dos dados de produtividade nacionais e internacionais permite

destacar a disparidade entre a produtividade da construção civil no Brasil, na União Europeia e nos Estados Unidos. Mello (2009), a partir dessa análise, conclui que a produtividade da mão de obra na construção civil europeia corresponde a menos de 80% da norte-americana (considerando a produtividade da mão de obra nos Estados Unidos como 100%), e a brasileira, por sua vez, corresponde a menos de 20%, conforme ilustrado na figura a seguir:



Fonte: MELLO, 2009.

Figura 2 – Comparativo da produtividade brasileira, americana e europeia na construção civil

Menezes Filho et al. (2014) destaca que a produtividade do trabalho no Brasil é inferior à de países desenvolvidos e, ainda, à de países em desenvolvimento, como Argentina e África do Sul, por exemplo. Nota-se com isso, apesar da recorrência do tema, o atraso da indústria construtiva nacional quando comparada a produtividade da mão de obra brasileira à de países europeus ou à mesma nos Estados Unidos.

Portanto, a fim de localizar os reais gargalos produtivos, este trabalho visou identificar qualitativamente os fatores que potencialmente interferem sobre a produtividade da mão de obra nos canteiros de construção analisados, fundamentando-se em estudos já realizados sobre o tema, ao longo dos últimos trinta anos. A pesquisa é caracterizada como experimentação prática, com realização de revisão bibliográfica e pesquisa de campo por meio de entrevistas. Os resultados estabelecem parâmetros para que se dê maior atenção aos fatores que mais interferem sobre a produtividade dos operários.

3. Metodologia da pesquisa

A pesquisa inicial teve como base os fatores mais frequentemente citados na literatura nacional e internacional como os principais motivos para a redução da produtividade da mão de obra no local de trabalho. Para isso, foram selecionados estudos relativos às últimas quatro décadas a respeito do tema, tendo como fundamento estudos experimentais e teóricos desenvolvidos em torno da redução de produtividade.

Assim sendo, tendo como principal motivação de estudo o baixo desempenho produtivo da mão de obra na construção civil no cenário nacional e a carência de dados específicos relacionados à produtividade da mão de obra na região analisada, foi realizada pesquisa do tipo Survey com aplicação de questionários de opinião direcionados para gestores e servidores

da construção civil em canteiros de obras no município de Belém e região metropolitana.

O estudo, desenvolvido com o intuito de comparar, segundo as respostas dos entrevistados, a interferência de diversos fatores citados na literatura sobre a produtividade, foi aplicado em empreendimentos pertencentes a empresas privadas em diversas fases do projeto construtivo; Procurou-se investigar a importância dada aos grupos de interferência criados e, além disso, as discrepâncias relativas às respostas de cada grupo entrevistado – administração e operários.

4. Bibliografia consultada

Os fatores intervenientes agrupados nos questionários foram selecionados conforme diversas condicionantes para a redução da produtividade da mão de obra citadas na literatura nacional e internacional ao longo das últimas décadas, tendo como parâmetro as repetições dos fatores intervenientes, ou ratificação destes por outros autores. Assim sendo, cada fator determinante da produtividade dos operários no canteiro de obras foi adaptado do que fora extraído de trabalhos voltados ao assunto, de modo que as citações pudessem ser mais facilmente interpretadas pelo público-alvo e pelos entrevistados. Os autores consultados para desenvolvimento do questionário, tendo como princípio as citações globais de fatores em detrimento de autores que fizeram trabalhos direcionados a poucos fatores de influência, bem como o ano de publicação de suas obras, foram agrupados conforme o Quadro 1:

Autor	Ano
Simas	1979
Schalk et al.	1982
Rodrigues	1985
Thomas; Smith	1990
Schmidt	1993
Formoso et al.	1997
Oliveira et al.	1997
Araújo et al.	1999
Arcudia & gonzález	1999
Marder	2001
Medeiros	2002
Andreto et al.	2006
Cavassani et al.	2006
Brandão et al.	2008
Kovaleski et al.	2008
Silva et al.	2009
Ramos et al.	2010
Lima et al.	2013
Neto	2014

Fonte: O autor

Quadro 1 - Autores consultados

5. Grupos de fatores

As diversas citações extraídas da literatura permitiram a montagem de um questionário direcionado, para operários da construção civil (pedreiros, serventes, marceneiros, eletricitistas, etc.) e administradores de canteiros de obras (engenheiros, estagiários, mestres de obra, etc.). O questionário foi organizado de modo que reunisse as informações obtidas na revisão bibliográfica em 40 tópicos condicionantes; os condicionantes, por sua vez, foram associados a 10 grupos de relevância, conforme a temática a que estavam relacionados na organização do canteiro, de acordo com o Quadro 2. Cada grupo influenciador foi organizado com os fatores que se enquadrassem em um tema geral comum (todos os fatores citados na literatura que fossem associados à matéria-prima, por exemplo, como disponibilidade e qualidade, foram reunidos no Grupo 4):

Grupo	Indicação
Motivação e necessidades pessoais	G1
Qualidade da área de vivência	G2
Qualidade do local de trabalho	G3
Matéria-prima	G4
Planejamento e organização das atividades	G5
Tempos perdidos e Movimentação	G6
Equipamentos	G7
Proteção e Saúde	G8
Mão de obra	G9
Clima	G10

Fonte: O Autor

Quadro 2 - Grupos de fatores influenciadores

6. Metodologia de análise dos dados obtidos

A cada fator os entrevistados atribuíram um grau de influência sobre a produtividade, em escala variando de 0 a 4, onde 4 representava que o fator citado tinha ou poderia ter extrema influência sobre a produtividade; e 0 representava a não-interferência sobre a produtividade. Para a organização de relevância dos fatores, utilizou-se o Método de índices de importância relativa (RII), que consiste em agrupar os fatores em um ranking em função de índices a eles associados, segundo Gündüz (2013). A equação de caracterização dos fatores para o método é:

$$RII = \sum [W_i / (A * N)] \quad (1)$$

Onde RII é o índice de importância relativa, associado a cada fator da análise; W_i é o peso dado pelos entrevistados a cada fator perguntado (variando de 0 a 4); A é o maior peso associado (4, no caso desse estudo); e N representa o número total de pessoas que responderam à entrevista;

Ainda segundo Gündüz (2013), o índice varia entre 0,0 e 1,0, no qual o valor 0,0 é associado à não interferência sobre a produtividade e 1,0 representa a máxima interferência.

Utilizou-se, ainda, o método BIRT ou método das cores para distribuição da relevância dos

resultados em função de um sistema de cores preestabelecido pela metodologia BIRT (Business Intelligence and Reporting Tool). O método consiste na representação visual da concordância do fator analisado com o que se deseja obter, onde valores abaixo de 50% são representados pela cor vermelha; valores entre 50 e 60% são representados pela cor alaranjada; valores entre 60 e 70% são representados pela cor amarela; e valores maiores que 70% são representados pela cor verde.

Adaptou-se o sistema para a configuração em função do índice RII, no qual os fatores com os maiores escores (entre 0,70 e 1,0) seriam representados pela cor verde, fatores com índice entre 0,60 e 0,70 seriam representados pela cor amarela, e assim respectivamente. O sistema de cores foi escolhido para agrupamento dos resultados por permitir a análise visual da interferência dos quesitos estudados.

7. Resultados e discussões

Os questionários foram aplicados a 57 operários da construção civil de diversas funções e 21 administradores de canteiros de obra, entre engenheiros, mestres de obras, encarregados, estagiários e auxiliares, totalizando 78 entrevistados em 9 canteiros de obras de pequeno e médio porte de Belém e Região Metropolitana.

Os resultados foram hierarquizados conforme o Quadro 3, onde podem ser identificados os fatores que mais interferem sobre a produtividade da mão de obra, conforme relevância associada pelos entrevistados. Aplicou-se, também, a identificação visual conforme o sistema de cores - BIRT.

Grupo	Fator	Rii/ BIRT
G10	Chuva	0,7692
G3	Organização e limpeza do local de trabalho	0,7532
G7	Qualidade dos equipamentos	0,7340
G4	Qualidade da matéria-prima	0,7308
G8	Gravidade dos acidentes de trabalho	0,7276
G9	Especialização e Qualificação da mão de obra	0,7212
G1	Necessidades de auto realização (salário, profissionalização)	0,7051
G3	Arranjo físico do local de trabalho	0,6923
G9	Mão de obra em desequilíbrio com os objetivos e interesses da empresa	0,6827
G3	Segurança do local de trabalho	0,6699
G5	Processo e sequência do trabalho (integração das atividades)	0,6667
G1	Necessidades de estima (ter o trabalho reconhecido)	0,6635
G1	Necessidades de segurança pessoal	0,6571
G5	Falta de comunicação com a gerência	0,6571
G8	Saúde (física e mental) do operário	0,6538
G5	Falta de padronização dos serviços	0,6474
G9	Mão de obra especializada e alienada do processo construtivo como um todo	0,6474
G4	Disponibilidade de matéria-prima	0,6378
G7	Adequação dos equipamentos à realidade do projeto	0,6250
G8	Ausência equipamentos de proteção individual	0,6090

G5	Divisão do trabalho (deficiente)	0,5994
G2	Arranjo físico da área de vivência	0,5962
G8	Ausência equipamentos de proteção coletiva	0,5962
G2	Organização e limpeza da área de vivência	0,5929
G7	Tecnologia/equipamentos rudimentares	0,5865
G2	Segurança da área de vivência	0,5833
G5	Emprego de técnicas rudimentares	0,5801
G1	Necessidades de autonomia (administração participativa)	0,5737
G3	Ambiente não físico	0,5577
G1	Necessidades de segurança do tipo manutenção do emprego	0,5385
G5	Perdas por retrabalhos	0,5353
G7	Disponibilidade de equipamentos	0,5288
G6	Excesso de atividades de fluxo	0,5064
G6	Tempo de transporte de recursos	0,4936
G1	Necessidades fisiológicas	0,4776
G1	Necessidades sociais - sobre ser aceito no grupo	0,4583
G6	Pausas não programadas	0,4359
G5	Carência de supervisão	0,4327
G10	Calor	0,4231
G8	Funcionamento/eficiência da CIPA	0,3974

Fonte: O Autor

Quadro 3 – Grupos, Fatores e Hierarquização por RII e BIRT

Correlacionando os dois métodos de hierarquização (RII e BIRT), foi possível destacar os fatores que mais interferem sobre a produtividade da mão de obra no município, segundo a opinião dos entrevistados:

1) A chuva, apontada como o fator que mais pode prejudicar a continuidade do trabalho; visto que os canteiros estão localizados em região onde costumeiramente chove quase todos os dias, há familiaridade dos operários com experiências de parar de trabalhar por conta da chuva; por isso, há forte associação à chuva como fator de influência sobre a produtividade. O fator clima, no entanto, foi citado poucas vezes como influenciador da produtividade da mão de obra, tendo destaque apenas para Marder (2001); o autor aponta fatores tais como o vento, a temperatura e chuvas como determinantes sobre a produtividade sem, no entanto, medir o grau de influência desses fatores. Outros autores apontam a influência indireta dos dias chuvosos sobre a produtividade, associando-os, neste caso, à motivação dos operários. Esse tipo de abordagem não se enquadra neste estudo, onde são consideradas as influências diretas da chuva sobre a produtividade.

2) Organização e limpeza do local de trabalho, apontado como fator de forte relevância sobre a produtividade principalmente em canteiros que sofriam com o acúmulo de rejeitos de construção; o fator destaca-se entre os mais citados na literatura nacional e internacional, tendo sido apontado por Brandão et al. (2008), Silva et al. (2009), Oliveira et al. (1997), Formoso et al. (1997), Ramos et al. (2010), Araújo et al. (1999), Marder (2001) e Neto (2014) entre os autores que fizeram parte da pesquisa bibliográfica desse estudo.

3) Qualidade de equipamentos, que foi citado como fator influenciador por Oliveira et al. (1997), Ramos et al. (2010), Araújo et al. (1999) e Neto (2014) entre os autores consultados.

4) Qualidade da matéria-prima; os operários, em maioria, apontaram a interferência que a qualidade dos equipamentos de trabalho e dos insumos utilizados pode ter sobre a produtividade, principalmente no que tange a influência sobre a qualidade final dos produtos e trabalhabilidade. O fator é citado, entre os autores consultados, por Oliveira et al. (1997), Ramos et al. (2010), Marder (2001) e Neto (2014).

Cabe destacar os fatores aos quais foram associados os menores índices de interferência sobre a produtividade da mão de obra:

1) Falta de supervisão; Houve grande diferença na importância relativa dada pela administração e pelos servidores ao fator Supervisão – quatro vezes mais importante para a administração. A possível justificativa para as diferenças nas respostas pode estar na mentalidade que os operários têm de não assumirem redução no ritmo de trabalho quando não há monitoramento por parte da gerência do canteiro; os gestores, por sua vez, apontaram drástica redução da produtividade quando não havia supervisão constante nas atividades desenvolvidas nos canteiros. A falta de supervisão é citada por Torrez et al. (2003) e Medeiros (2002) em seus estudos específicos. Os autores, no entanto, não realizaram estudo comparativo que verificasse a interferência da supervisão sobre a produtividade da mão de obra. Taylor também aponta, em sua obra “Princípios de Administração Científica” a necessidade de supervisão para manter a produtividade dos operários.

2) Calor; na região estudada, além de altos índices pluviométricos, há predominância de elevadas temperaturas durante todo o ano; os operários disseram já estar “acostumados” ao clima da região. Estudos desenvolvidos pela NASA apud Ciocci (2004) apontaram, no entanto, relação inversamente proporcional entre aumentos na temperatura e produtividade para temperaturas maiores que 26°C (acima da faixa de conforto), além de maior incidência de erros, podendo haver redução da produtividade em até 40% para temperaturas de 34°C, por exemplo. Não houve, portanto, concordância do que foi respondido pelos entrevistados e os estudos realizados.

Finalmente, o fator ao qual foi associada a menor interferência sobre a produtividade: 3) Funcionamento/eficiência da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) no canteiro de obras; de modo geral, poucos profissionais (entre administradores e operários) associaram a presença e funcionamento de uma Gestão de Segurança no canteiro de construção como fator determinante para a produtividade da mão de obra, apesar de reconhecerem a importância de sistemas de segurança para o bom funcionamento da obra; diversos trabalhos, no entanto, apontam a necessidade de segurança e prevenção de acidentes como influenciadores da produtividade da mão de obra, tais como Schmidt (1993), Oliveira et al. (1997) e Marder (2001), se contraponto, portanto, aos resultados de opinião obtidos.

Os grupos de interferência segundo opinião de administradores e operários foram reunidos hierarquicamente no Quadros 4:

Grupo	Total	Grupo	Total administração	Grupo	Total mão de obra
G9	11,21%	G4	11,40%	G9	11,71%
G4	11,05%	G3	10,60%	G3	11,25%
G3	11,03%	G7	10,28%	G4	10,88%
G7	10,15%	G9	10,25%	G2	10,54%
G10	9,85%	G5	10,25%	G7	10,08%

G2	9,84%	G1	10,00%	G8	10,02%
G8	9,82%	G6	9,72%	G10	10,00%
G5	9,68%	G10	9,56%	G5	9,38%
G1	9,55%	G8	9,44%	G1	9,31%
G6	7,83%	G2	8,50%	G6	6,83%

Fonte: O Autor

Quadro 4 - Grau de interferência por Grupos: Total, para a Administração e para a Mão de obra

A análise do quadro permitiu algumas conclusões a respeito dos grupos influenciadores: 1) O grupo de fatores associados à especialização e qualificação da mão de obra (G9) foi apontado como o maior influenciador sobre a produtividade nos canteiros de obras visitados, correspondendo a 11,21% dos resultados de importância relativa gerados; 2) A administração, ao contrário da mão de obra, apontou fatores relacionados à qualidade e disponibilidade de matéria-prima (G4) como os maiores influenciadores da produtividade no canteiro; 3) Aos tempos de movimentação (G6) foi dada baixa importância na interferência sobre a produtividade da mão de obra, no resultado final, indo de encontro a diversos autores consultados, que apontaram os tempos de movimentação como grandes influenciadores da produtividade da mão de obra; os resultados podem estar associados às poucas vezes que os operários precisavam ir ao almoxarifado para buscar materiais, por exemplo, ao longo do dia.

8. Conclusões

O principal objetivo do estudo era analisar qualitativamente, por meio de pesquisa do tipo Survey, os fatores que identificar qualitativamente os fatores que potencialmente interferem sobre a produtividade da mão de obra nos canteiros de construção analisados. A pesquisa permitiu identificar, segundo relevância associada pelos entrevistados, os gargalos produtivos nos canteiros de obra analisados, dando destaque à incidência da chuva, à organização e limpeza do local de trabalho e à qualidade dos equipamentos de trabalho como principais influenciadores do desempenho produtivo da mão de obra.

O objetivo secundário era verificar as diferenças de resposta entre administradores e operários nos canteiros estudados: pode-se verificar, com isso, que a mão de obra entrevistada apontou sua baixa especialização e qualificação como o principal conjunto de fatores responsável pela baixa produtividade da indústria construtiva nacional, em concordância com o que apontam os autores Torrez et al. (2003) e Marder (2001) em seus estudos específicos. A administração dos canteiros, por sua vez, associou a baixa produtividade principalmente a problemas de qualidade e disponibilidade de matéria-prima, fatores também citados por Oliveira et al. (1997), Torrez et al.(2003) e Ramos et al. (2010) em seus respectivos estudos.

Foi possível concluir, pela análise dos índices gerados, que o termo produtividade é associado, na prática, ao bom desempenho das atividades no canteiro de obras, sem longos períodos de espera ou atrasos consideráveis, e não à quantidade de produto gerado em dado intervalo, conforme o significado acadêmico do termo, havendo, portanto, entendimentos diferentes a respeito do significado do termo.

Os resultados obtidos servem de parâmetro para trabalhos futuros que tenham como objetivo a análise da produtividade, onde deverão ser levadas em consideração características regionais que podem interferir sobre o trabalho da mão de obra, como a chuva e o calor, no caso de Belém. Além disso, a pesquisa pode embasar trabalhos que procurem avaliar o real impacto de tais fatores sobre a produtividade, apoiando-se sobre resultados práticos e análises

matemáticas, e à discrepância de importância que alguns fatores receberam com relação a outras localidades.

9. Referências

ANDRETO, L.F.M.; VILLAROUCO, V. *Influência do espaço construído na produtividade: avaliação baseada na ergonomia do ambiente construído e na psicologia dos espaços de trabalho*. XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído. Florianópolis – SC, 2006.

ARAÚJO, N.M.C.; MEDEIROS, L.F.P.; RODRIGUES, C.L.P. *Análise das áreas de vivência existentes nos canteiros de obras de Natal – RN*. Universidade Federal da Paraíba. Natal – RN, 1999.

ARCUDIA, C.; GONZÁLEZ, J.A. *Estudio del trabajo en la construcción masiva de vivienda*. Ingeniería: Revista Académica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, v.3, n.2, p.19-32. Yucatán – MEX, 1999.

BRANDÃO, S.F.; ANDRADE, T.B.; PEDROSA, R.C.S. *A ergonomia como fator de influência na mudança organizacional: um estudo de caso na biblioteca da Faculdade Sete de Setembro – Fasete*. Revista Rios Eletrônica - Revista Científica da Fasete. ano 2 n. 2. 2008.

CAPUL, J.; GARNIER, O. Dicionário de economia e de ciências sociais. Plátano Edições, 92-99, p.363. 1996.

CAVASSANI, A.P.; CAVASSANI, E.B.; BIAZIN, C.C. *Qualidade de vida no trabalho : fatores que influenciam as organizações*. XIII Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru – SP, 2006.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Custo do trabalho e produtividade: comparações internacionais e recomendações*. Brasília, 2014

FORMOSO, C.T.; CESARE, C.M.; LANTELME, E.M.V.; SOIBELMAN, L. *As perdas na construção civil: Conceitos, classificações e seu papel na melhoria do setor*. Núcleo orientado para a Inovação da edificação (NORIE), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS. 1997.

GUNDUZ, M.; NIELSEN, Y.; MUSTAFA, O. *Fuzzy assessment Model to estimate the probability of Delay in Turkish Construction Projects*. J. Manage. Eng. 2013.

KOVALESKI, A.; PEDROSO, B.; PILATTI, L.A. *Avaliação da qualidade de vida no trabalho no setor de construção civil: utilização do modelo de Walton*. Nucleus, v.5, n.2. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Paraná, 2008.

LIMA, L.B.; ARAÚJO, N.M.C.; SILVA, R.M. *A relação entre segurança no trabalho e produtividade dos funcionários de um canteiro de obras em João Pessoa/PB*. Teoria e prática na engenharia civil, n.22, p. 51-60. João Pessoa – PB, 2013.

LIU, F.; BORCHERDING, J. D. *Work sampling can predict unit rate productivity*. Journal of Construction Engineering and Management, 1986.

MARDER, T.S. *A produtividade da mão de obra no serviço de alvenaria no município de Ijuí*. Trabalho de Conclusão de curso, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí – RS, 2001.

MARINO, L.H.F.C. *Gestão da qualidade e gestão do conhecimento: fatores-chave para produtividade e competitividade empresarial*. XIII Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru – SP, 2006.

MEDEIROS, E.G. *Análise da Qualidade de Vida no Trabalho : um Estudo de Caso na Área da Construção Civil*. Dissertação (mestrado), Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS, 2002.

MENEZES FILHO, N.; CAMPOS, G.; KOMATSU, B. *A evolução da produtividade no Brasil*. Insper – Centro de Políticas Públicas. Policy Paper, Nº 12. São Paulo – SP, 2014.

NASA Report CR – 1205 – vol.1, apud Ciocci, 2004.

NETO, J.C. *Logística de canteiro de obra – aumento de produtividade e redução de desperdício*. Trabalho de conclusão de curso, Faculdade de tecnologia e Ciências sociais aplicadas – FATECS. Brasília – DF, 2014.

OLIVEIRA, M.E.R.; LEÃO, S.M.C. *Planejamento das instalações de canteiros de obras: aspectos que interferem na produtividade*. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa – PB, 1997.

RAMOS, B.S.; FERREIRA, C.L. *O aumento da produtividade através da valorização dos colaboradores: uma estratégia para a conquista de mercado.* Engenharia e Tecnologia. V.2, n.2, p.71-80, 2010.

SCHALK, E. G.; FONTES, L. B.; BORBA, G. G. *Produtividade do trabalhador brasileiro.* Prêmio Fundação Emílio Odebrecht. 131 p. 1982.

SCHMIDT, P. Frontier production function. *Econometric Reviews*, v. 4, p. 289-328, 1986.

SILVA, C.R.; SILVA, M.A.C.; SILVA, S.R.; SOUZA, J.C.C. *Ergonomia: um estudo sobre sua influência na produtividade.* Revista de Gestão USP, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 61-75, 2009.

SILVA, F.; FILHO, N.M.; KOMATSU, B. *Evolução da produtividade no Brasil: Comparações internacionais.* Policy Paper Nº15, Insper. 2016

SIMAS, D.M. *Medição e análise de produtividade em operações industriais.* Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ, 1979.

TAYLOR, F. W. *The principle of scientific management.* 7 ed., 6ª tiragem, São Paulo - 1971.

THOMAS, H.R.; SMITH, G.R. *Loss of construction labor productivity due to inefficiencies and disruptions: the weight of expert.* State College, Pennsylvania Transportation Institute Report. 1990.

TORREZ, L.F.J.; CARCAÑO, R.G.S.; ABAD, C.E.A. *Medição da produtividade operária na construção de habitações de interesse social no sudeste do México.* R. Adm., v.38, p.2