

XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DE ATRASOS DE OBRAS: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM¹

REIS, Caio José L. (1); SEIXAS, Renato De M. (2); SILVA, Gilmar B. Da (3); MAUÉS, Luiz Maurício F. (4); DUARTE, André Augusto A. M. (5)

(1) UFPA, e-mail: caiojlreis@gmail.com; (2) UFPA, e-mail: seixasrenato@hotmail.com;
(3) UFPA, e-mail: gilmarbrasil83@gmail.com; (4) UFPA, e-mail: maues@ufpa.br; (5)
UFPA, e-mail: amonte@ufpa.br

RESUMO

A ocorrência de atraso em obras de construção civil é um problema frequente em países em desenvolvimento. No Brasil essa realidade é presente em praticamente todas as construções. Os atrasos são influenciados por vários fatores que atuam de maneira diferenciada conforme as etapas da obra. Visando preencher essa lacuna, o objetivo deste trabalho é identificar os principais fatores causadores de atraso em obras de construções, com foco na região metropolitana de Belém. Foram identificados inicialmente, na literatura, quais os principais fatores causadores de atraso. Foram coletados dados, por meio de entrevistas, identificando os fatores que, na visão dos entrevistados (profissionais da construção civil), contribuem para os atrasos. Segundo esses dados, fatores como, o retrabalho devido a erros durante a construção, a entrega de materiais fora do prazo, assim como o baixo compromisso e produtividade da mão de obra são os que mais influenciam para o atraso das obras. Mostrando que a maioria dos fatores mais preponderantes estão ligados a gestão da obra, o que serve de indicativo para as empresas na elaboração de programas mais consistentes nesta área, visando a médio e longo prazo minimizar a ocorrência dos fatores que aumentam o risco de atraso nas obras.

Palavras-chave: Atraso. Gestão. Risco.

ABSTRACT

The occurrence of delay in construction works is a common problem in developing countries. In Brazil this reality is present in virtually all buildings. The delays are influenced by several factors that act differently according to the steps of the work. Aiming to fill this gap, the aim of this study is to identify the main factors causing delay in construction works, focusing on the metropolitan area of Belém. It was first identified in the literature, which are the main factors causing delay. Data were collected through interviews, identifying the factors that, in the view of respondents (professional construction), contributing to the delays. According to these data, factors such as rework due to errors during construction, delivery of materials out of time, as well as the low commitment and labor productivity are the most influence to delay the works. Showing that most of the most important factors are linked to the work management, which serves as an indicator for companies in developing more consistent programs in this area, aimed at medium and long term to minimize the occurrence of factors that increase the risk of delay in construction.

¹ REIS, Caio J. L.; SEIXAS, Renato M.; SILVA, Gilmar B.; MAUÉS, Luiz M. F.; DUARTE, André A. A. M. Identificação das causas de atrasos de obras: um estudo de caso na região metropolitana de Belém. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

Keywords: Delay. Managemet. Risk.

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da competitividade do setor da construção civil, a necessidade de diminuição dos preços de venda, e crescente exigência por parte do consumidor em relação à qualidade e valor do produto final, aumenta cada vez mais o dever da melhoria continua do todos os processos que envolvem a construção de um novo empreendimento.

De acordo com MAJID, (2006), um projeto de construção bem-sucedido é um projeto concluído a tempo, dentro do orçamento, em conformidade com as especificações e a satisfação de todas as partes envolvidas. Os atrasos são comuns em vários projetos de construção e causam perdas consideráveis para as partes do projeto. Infelizmente no cenário da construção civil brasileira o atraso é um problema rotineiro.

Com o intuito de contribuir para trabalhos futuros, o objetivo deste trabalho é identificar os principais fatores causadores de atraso em obras de construções na região metropolitana de Belém. A pesquisa se caracteriza por uma experimentação prática, onde se procurou através de uma revisão bibliográfica e pesquisa de campo (entrevistas como coletas de dados), realizar de maneira descritiva e quantitativa, a identificação dos fatores que causam atrasos nas obras. Os resultados gerados são considerados parciais, sendo os mesmos integrantes de uma pesquisa mais ampla e em andamento de mestrado e doutorado. Com o resultado da pesquisa, espera-se estabelecer um filtro, onde de todos os fatores de atraso de obras analisados, quais os que mais influenciam para o atraso e, portanto, necessitam de uma maior atenção para diminuição constante de ocorrência do mesmo.

2 ATRASO DE OBRAS

Para SWEIS (2008), COUTO (2006), o Atraso de obras, é definido como um ato ou evento que estende o tempo necessário para executar as tarefas no âmbito de um contrato. Os mesmos acarretam repercuções negativas para o desenvolvimento e desempenho da obra. A ausência de ser atingido as metas em relação ao prazo é um dos motivos frequentemente apontados para a falta de competitividade na construção.

De acordo com Alaghbari, Kadir e Ernawati (2007), o atraso é um dos maiores problemas da indústria da construção, ocorrendo em empreendimentos de todas as magnitudes. Alguns projetos podem atrasar alguns dias, outros alguns meses e até anos, tornando-se essencial definir as causas que originam estes atrasos.

Segundo SWEIS (2008), RESENDE (2013), AL-MOMANI (2000), eles podem ocorrer principalmente por falta de planejamento, perda de produtividade, tecnologias construtivas altamente dependentes de mão de obra e deficiência na gestão da produção, assim como outros que independem

dos responsáveis pela obra, como: greves, falha do equipamento, pedidos de alteração de projeto, entre outros. Além disso, os fatores que levam aos atrasos nos canteiros são muitas vezes interligados, tornando a situação ainda mais complexa de ser analisada e mitigada.

2.1 Caracterização de atrasos

O atraso dentro de um canteiro pode ser causado por um fator ou por vários associados, que é o mais comum e mais difícil de ser minimizado. Ele pode ter vários responsáveis em diferentes níveis hierárquicos. De acordo com Chan e Kumaraswamy (1997), a atribuição de responsabilidades por atrasos ocorridos em uma obra é um assunto que sempre causa desacordo entre as partes envolvidas.

Na investigação sobre as causas dos atrasos e seus responsáveis, é notável observar que, desde o início dos estudos existem divergências de opiniões entre as diferentes partes envolvidas na área da construção.

De acordo com Alaghbari, Kadir e Ernawati (2007), os atrasos podem ser decorrentes das causas externas e internas. As causas internas são provenientes das quatro partes envolvidas: proprietários, projetistas, construtores/empreiteiros e consultores. As causas que não são provocadas pelas quatro partes envolvidas, são consideradas externas, como atrasos relacionados ao clima, ao governo, entre outros fatores.

Segundo KRAIEM ET DIECKMANN'S (1988), os atrasos de obras primeiramente foram divididos em: atrasos desculpáveis e não desculpáveis.

Porém, de acordo com TRAUNER (1990), o aumento do interesse e estudos sobre os atrasos, adicionou-se mais quatro categorias, classificando-os, portanto, em: compensável e não compensável; concorrente e não concorrente; e crítico e não crítico.

a) Atraso compensável/ Não compensável: Uma vez classificado como compensável o atraso dá direito ao empreiteiro e construtor o direito de receber uma compensação monetária e/ou prorrogação do prazo de entrega da obra.

B) Atraso concorrente/ Não concorrente: A divisão entre atraso concorrente e não concorrente está delimitada pela simultaneidade das atividades com atrasos onde, individualmente, cada atividade vai afetar ou não afetar a data de conclusão da obra

c) Atraso crítico / não crítico: As atividades caracterizadas com atraso crítico são definidas como atividades críticas para o cronograma da obra, onde o atraso impactará diretamente no prazo final da obra. Já as atividades não críticas possuem folgas durante a sua execução, sem afetar o prazo final da obra.

3 CONSEQUÊNCIAS DO ATRASO EM OBRAS

Segundo RESENDE (2013) e OWOLABI ET AL (2014), os atrasos muitas vezes

levam a impactos negativos no controle de custos, uma vez que provocam a extensão dos trabalhos ou a sua aceleração através da de mais recursos, perda de produtividade e receita, além de poder gerar ações judiciais entre os proprietários e as construtoras que podem levar a multas que prejudicam seriamente a imagem da empresa no mercado.

Segundo Cabrita (2008), os principais efeitos dos atrasos durante a obra são aumento dos custos da obra, aumento da duração da obra, desentendimento entre as partes interessadas, má imagem do empreiteiro e aplicação de multas.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste trabalho utilizou-se o método de pesquisa survey, utilizando um questionário aplicado ao público alvo, que segundo Mello (2013), é um método de coleta de informações diretamente de pessoas a respeito de suas ideias. O questionário deve ser administrado pelo pesquisador, que pode enviá-lo aos entrevistados, por meio impresso ou eletrônico, sendo possível oferecer assistência ou não para o preenchimento ou fazer a pesquisa presencialmente ou ainda via telefone.

A metodologia da pesquisa se dá inicialmente pela coleta dos principais fatores de atraso de obras em bibliografias nacionais e internacionais. Foram estudados uma série de trabalhos que tiveram o mesmo objetivo. Na tabela 1, estão apresentados os autores estudados assim como o ano de publicação dos seus trabalhos.

Tabela 1 – Autores utilizados na coleta bibliográfica e anos de publicação das suas obras

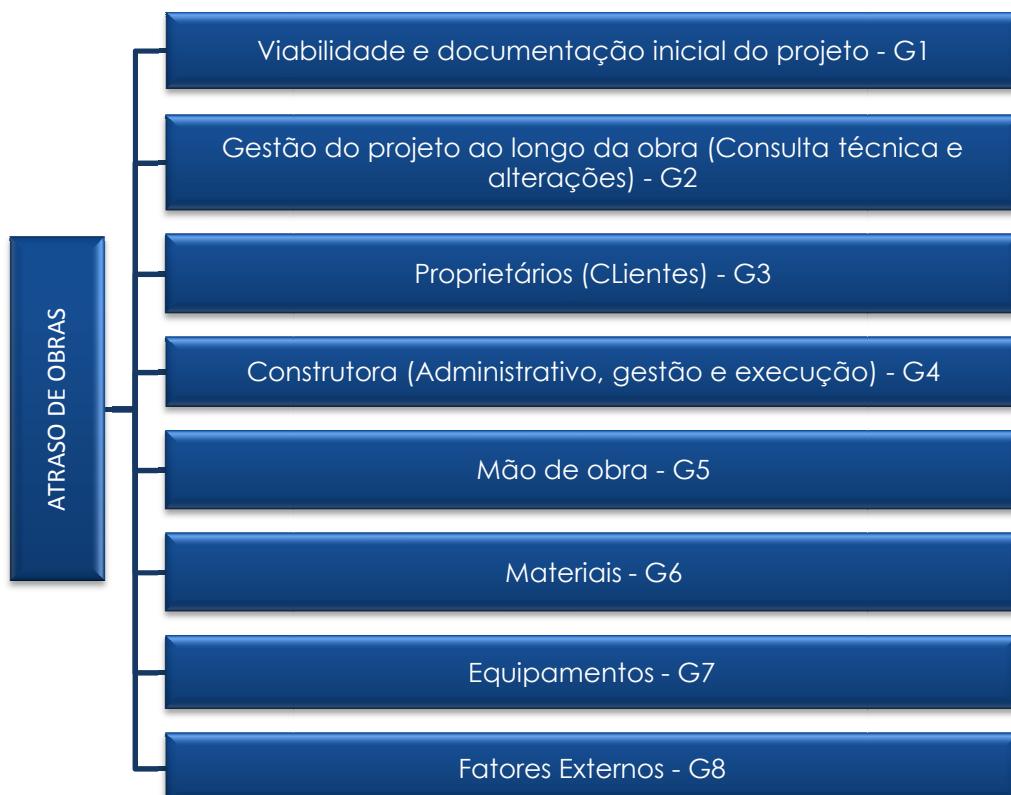
AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO
DE FILIPPI, G. A.; MELHADO, S. B	2015
MARZOUK, M., AND T. EL-RASAS	2014
MYDIN, M. O., SANI, N. M., SALIM, N. A., & ALIAS, N. M.	2014
ALSEHAIMI, A., KOSKELA, L., AND TZORTZOPoulos, P.	2013
GÜNDÜZ, M.; NIELSEN, Y.; ÖZDEMİR, M.	2013
R.-K. T. M. AKOGBE, X. FENG, AND J. ZHOU	2013
DOLOI, H., SAWHNEY, A., IYER, K.C., RENTALA, S.	2012
WAMBEKE, B., HSIANG, S., AND LIU, M.	2011
FUGAR, F. D. K.; AGYAKWAH-BAAH, A. B.	2010
DAI, J., GOODRUM P.M., MALONEY W.F.	2009
SWEIS, G., SWEIS, R., ABU HAMMAD, A. AND SHBOUL, A.	2008
SAMBASIVAN, M AND SOON, Y. W.	2007
COUTO, J. P.	2007
DOLOI, H.	2007
WA'EL ALAGHBARI, MOHD. RAZALI A. KADIR, AZIZAH SALIM, ERNAWATI	2007
A. ASSAF AND S. AL-HEJJI	2006

ODEH A.M AND BATTAINEH H.T.	2002
AL-MOMANI, A.H.	2000
MEZHER, T. M.; TAWIL, W.	1998
CHAN, D.W.M.; KUMARASWAMY, M.M.	1997

Os fatores selecionados, de cada literatura, são aqueles que estão presentes nos dados conclusivos das pesquisas, ou seja, os que mais influenciam no atraso de obras. Foram identificados 56 diferentes principais fatores.

Notou-se que esses fatores englobam várias origens em diferentes etapas, antes e durante a obra. Por isso constatou-se a necessidade de agrupa-los, como realizado em algumas bibliografias estudadas. A figura 1 mostra, os grupos criados de acordo com a natureza e a fase onde os atrasos ocorreram.

Figura 1 - Grupos de fatores de atrasos de obras



Fonte: Autores (2016)

Posteriormente foi elaborado o questionário para avaliar a percepção dos entrevistados, sendo estes profissionais da área gerencial da construção.

O questionário contém os 56 fatores pré-identificados, onde o entrevistado avaliará, quais fatores, influenciam ou não no atraso de obras, para a realidade da região estudada. Os dados coletados foram analisados e classificando como os que mais contribuem para os atrasos. O ranking dos fatores foi feito de acordo com o percentual do fator que influenciam o

atraso (FIA). Este percentual é calculado pela divisão entre o número de respostas afirmativas (Ra) para o fator e o número total de entrevistados da amostra (N), como demonstra a equação 1.

$$FIA = Ra/N (\%) \quad (1)$$

Após a coleta de dados será realizado um comparativo entre os principais fatores, classificados para a Região Metropolitana de Belém, com os encontrados na literatura, em outros estados do Brasil e em outros países ao redor do mundo.

5 RESULTADOS

O questionário foi aplicado a 61 profissionais da construção civil (resultado parcial, parte integrante da dissertação de mestrado), dentre eles estão 11 diretores, 35 engenheiros de obra, 4 engenheiros de planejamento, 7 técnicos em edificações e 4 mestres de obra. A partir da coleta de dados, o resultado foi ranqueamento e está demonstrado na tabela 2.

Tabela 2 - Ranking de fatores de atrasos de obras

Grupos	Fatores de Atraso	Resposta Sim
G6	Atraso na entrega de materiais	91,80%
G4	Retrabalho devido a erros durante a construção	90,16%
G5	Falta de Compromisso da mão de obra	90,16%
G4	Atraso na entrega de materiais, ineficiência do setor de compra	88,52%
G5	Baixo nível de produtividade da mão de obra	88,52%
G8	Tempo/Condição meteorológicas (calor, chuva, etc.)	88,52%
G5	Atrasos nos trabalhos da mão de obra	83,61%
G1	Recebimento de projetos incompletos	81,97%
G3	Atraso nos pagamentos ao longo da obra, dificuldade financeira do cliente	81,97%
G6	Atraso na fabricação de materiais	81,97%
G5	Interferência da mão de obra ou trabalho inadequado	78,69%
G2	Tempo de retorno dos engenheiros quando há uma questão a ser resolvida sobre o projeto	75,41%
G2	Aumento de serviços (alteração de projetos)	75,41%
G4	Má gestão ou supervisão (organização da equipe) no canteiro	75,41%
G6	Escassez de materiais de construção	75,41%
G8	Problemas com vizinhos	75,41%
G5	Escassez de mão de obra	73,77%
G2	Erro e atrasos na produção de projetos	72,13%
G4	Falta de comunicação entre as partes (gestão e construtora)	72,13%
G4	Conflito nas programações da mão de obra	72,13%

G2	Falta de clareza no escopo do projeto	70,49%
G4	Falta de experiência por parte da equipe responsável pela gestão	70,49%
G4	Planejamento do projeto malfeito ou programações ineficazes	70,49%
G6	Mudanças nos tipos de materiais e Especificações durante a construção	70,49%
G5	Pressão de iniciar as operações e alcançar progressos a curto prazo deixa pouco tempo para rever operações.	68,85%
G1	Atraso na aprovação dos projetos	67,21%
G1	Dificuldades de obtenção de financiamento para o projeto	67,21%
G3	Alteração no projeto pelo proprietário durante a construção	67,21%
G4	Gerenciamento de projeto inadequado	67,21%
G5	Subestimação do prazo de execução dos projetos pela mão de obra	67,21%
G6	Qualidade dos materiais	67,21%
G8	Efeitos das condições do subsolo (por exemplo, solo, lençol freático alto, etc.)	67,21%
G1	A obtenção de licenças necessárias	65,57%
G1	A qualidade dos documentos (erros na concepção e / ou desenhos)	65,57%
G5	Atraso ou baixa mobilização da mão de obra no canteiro	63,93%
G3	Lentidão na tomada de decisões pelo proprietário	62,30%
G7	Mobilização lenta de equipamento	62,30%
G3	Finanças e pagamentos do cliente inadequada para o trabalho concluído (Valor a ser pago pelo cliente durante a construção)	60,66%
G6	Flutuação dos preços / aumento dos custos de materiais no mercado	60,66%
G4	Falta de comunicação entre as partes (mão de obra e engenheiro)	49,18%
G1	Subestimação dos custos de projetos	47,54%
G7	Escassez de equipamentos	47,54%
G1	Subestimação da complexidade dos projetos	45,90%
G5	Contratos não lucrativos de emprego (mão de obra)	45,90%
G7	Equipamento inadequado	45,90%
G1	Aprovação legal dos projetos	44,26%
G4	Revisão do progresso físico inadequado	44,26%
G4	Inexperiência do empreendedor como contratante	42,62%
G2	A complexidade do projeto	40,98%
G5	Ambiente de trabalho desfavorável (mão de obra)	40,98%
G4	Meios inadequados de contratação	39,34%
G3	Atraso na aprovação de projeto documentos pelo proprietário	36,07%
G3	Má concepção e negligência do proprietário	29,51%
G3	O tempo de espera para a aprovação de testes e inspeções	29,51%

G1	Atraso na execução de inspeção e testes	27,87%
G2	Definição inadequada de substancial realização	27,87%

Fonte: Autores (2016)

Com o ranking foi possível extraír os 10 (dez) principais fatores causadores de atraso em obras na região metropolitana de Belém e compará-los com outras localidades, tanto outros estados do Brasil quanto outros países, como apresentado no quadro 1.

Quadro 1 – Comparativo da pesquisa com países da América, Europa, África e Oceania.

AMÉRICA		EUROPA			ÁFRICA	ÁSIA
Belém	São Paulo ²	EUA ³	Portugal ⁴	Turquia ⁵	Benin ⁶	Malásia ⁷
Atraso na entrega de materiais	✓	✗	✗	✓	✗	✗
Retrabalho devido a erros durante a construção	✓	✓	✗	✗	✗	✓
Falta de Compromisso da mão de obra	✗	✓	✗	✓	✗	✗
Atraso na entrega de materiais, ineficiência do setor de compra	✗	✗	✗	✗	✓	✗
Baixo nível de produtividade da mão de obra	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Tempo / Condição meteorológicas (calor, chuva, etc.)	✓	✓	✗	✗	✗	✓
Atrasos nos trabalhos da mão de obra	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Recebimento de projetos incompletos	✗	✓	✓	✗	✗	✗
Atraso nos pagamentos ao longo da obra, dificuldade financeira do cliente	✗	✗	✗	✗	✓	✗
Atraso na fabricação de materiais	✗	✗	✗	✗	✗	✗

Fonte: Autores (2016)

No quadro verifica-se que dentre os fatores, os que mais foram constatados (com 3 ou mais incidência nos locais mencionados) foram, retrabalho devido a erros durante a construção com 3 incidências (São Paulo, Estados Unidos e

² DE FILIPPI, G. A.; MELHADO, S. B.

³ WAMBEKE, B. W.; HSIANG, S.M.; LIU, M.

⁴ COUTO, J. P.

⁵ GÜNDÜZ, M.; NIELSEN, Y.; ÖZDEMİR, M.

⁶ AKOGBE, R. T. M.; FENG, X.; ZHOU J.

⁷ MYDIN, O. M. A. et al.

Malásia), baixo nível de produtividade da mão de obra com 5 incidências (todos os locais, exceto na Malásia) e tempo/condição meteorológicas (calor, chuva, etc.) com 3 incidências (São Paulo, Estados Unidos e Malásia).

Ao analisarmos especificamente o Brasil, notou-se que dos 10 (dez) fatores que mais influenciam no atraso de obras na região Metropolitana de Belém, 5 (cinco) também se encontravam dentre os principais na região metropolitana de São Paulo, como o atraso na entrega de materiais, retrabalho, baixo nível de produtividade e atraso no trabalho da mão de obra, e condições meteorológicas.

6 CONCLUSÕES

O objetivo principal do trabalho era identificar os principais fatores que causam atraso em obras na região metropolitana de Belém, por meio de entrevistas com profissionais da construção civil.

De acordo com os dados gerados concluiu-se que, dentre os vários fatores causadores de atraso os que mais se destacaram na pesquisa foram, a entrega de materiais fora do prazo, o retrabalho devido a erros durante a construção, o baixo compromisso e produtividade da mão de obra.

Nota-se que estes fatores são classificados como não compensáveis, concorrentes e críticos, ou seja são fatores de atraso que não justificam o empreenteiro reivindicar aditivo de custo e prazo, assim como são fatores que afetam diretamente no prazo final da obra.

Observa-se ainda que estes fatores estão relacionados a gestão da obra, o que serve de indicativo para as empresas para uma maior preocupação nas atividades e tomadas de decisões das equipes envolvidas nessa área de gestão, tornando necessária a constante qualificação dos engenheiros residentes, equipe de apoio e de produção, para que assim, o risco do atraso de obras seja minimizado ao longo do tempo.

Realizou-se um comparativo entre o resultado desta amostra e de outras pesquisas publicadas nas literaturas nos últimos 20 anos. Dentre os fatores, os que mais foram constatados foram, retrabalho devido a erros durante a construção, baixo nível de produtividade da mão de obra e tempo/condição meteorológicas. Demonstram que são fatores mais comuns em várias localidades ao redor do mundo, podendo assim servirem de indicativos para fatores de atraso de obras com uma visão mais global.

Notou-se fatores em comum quando comparada a região metropolitana de Belém com a região metropolitana de São Paulo. Ressaltando assim que existem mesmos fatores que podem ser identificados em regiões distintas do Brasil, apesar da existência de metodologias, de gestão e construtivas, diferenciadas.

As causas dos fatores é um item ainda não abordado neste trabalho, porém fica como sugestão para trabalhos futuros, uma análise sobre essas causas e de que forma elas podem ser previnidas.

REFERÊNCIAS

- A. ASSAF and S. AL-HEJJI. **Causes of Delay in Large Construction Projects.** International Journal of Project Management, Vol. 24, 2006, pp. 349-357.
- AKOGBE, R. T. M.; FENG, X.; ZHOU J. **Importance and Ranking Evaluation of Delay Factors for Development Construction Projects in Benin.** KSCE Journal of Civil Engineering, vol. 17, no. 6, pp. 1213-1222, 2013.
- ALAGHBARI, W; KADIR; R.M.A; ERNAWATI, A.S. **The significant factors causing delay of building construction projects in Malaysia.** Engineering, Construction and Architectural Management, v.14, n. 2: p.192-206, 2007
- ALSEHAIMI, A., KOSKELA, L., AND TZORTZOPoulos, P. **Need for Alternative Research Approaches in Construction Management: Case of Delay Studies.** J. Manage. Eng., 10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000148, 407-413, 2013
- AL-MOMANI, A. H. **Construction delay: a quantitative analysis.** International Journal of Project Management, v.18, n.1, p. 51-59, 2000.
- CABRITA, A. F. N. **Atrasos na construção: causas, efeitos e medidas de mitigação.** IST, Universidade Técnica de Lisboa, 2008.
- CHAN, D. W. M.; KUMARASWAMY M. M. **A comparative study of causes of time overruns in Hong Kong construction projects.** International Journal of Project Management, v.15, n.1, 1997.
- COUTO, J. P. **Incumprimento dos Prazos na Construção.** Braga, 2007. 486 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola de engenharia, Universidade do Minho, Braga, 2007.
- COUTO, J. P. **Influência dos Atrasos na Competitividade da Indústria de Construção Portuguesa.** Inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos-LNEC, 2006.
- COUTO, J. P. **Influência dos atrasos na competitividade.** In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE QUALIDADE E INOVAÇÃO DA CONSTRUÇÃO, 1., Lisboa, 2006. Anais... Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia, 2006.
- DAI J., GOODRUM P.M., MALONEY W.F. **Construction craft workers' perceptions of the factors affecting their productivity.** Journal of Construction Engineering and Management 2009, 135(3):217-226. 10.1061/(ASCE)0733-9364(2009)135:3(217)
- DE BRUM, T. C. **Avaliação crítica dos principais problemas de gestão de obras no Rio Grande do Sul.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria. 2015.
- DE FILIPPI, G. A.; MELHADO, S. B. **Um estudo sobre as causas de atrasos de obras de empreendimentos imobiliários na região Metropolitana de São Paulo.** Ambiente Construído, Porto Alegre,v. 15, n. 3, p. 161-173, jul./set. 2015.
- DE RESENDE, C. C. R. **Atrasos de obra devido a problemas no Gerenciamento.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2013.

DOLOI, H. **Twinning Motivation, Productivity and Management Strategy in Construction Projects**, Engineering Management Journal, 19 (3), 30-40. 2007

DOLOI, H. et al. **Analysing Factors Affecting Delays in Indian Construction Projects**. International Journal of Project Management, v. 30, n. 4, p. 479-489, 2012.

FUGAR, F. D. K.; AGYAKWAH-BAAH, A. B. **Delays in Building Construction Projects in Ghana**. Australasian Journal of Construction Economics and Building, v. 10, n. 1-2, p. 128-141, 2010.

GÜNDÜZ, M.; NIELSEN, Y.; ÖZDEMİR, M. **Quantification of Delay Factors Using the Relative Importance Index Method For Construction Projects in Turkey**. Journal of Management in Engineering, v. 29, n. 2. p. 133-139, 2013.

KRAIEM, Z., DIEKMANN, J. **Discussion of Kraiem and Dieckmann**. Journal of Construction Engineering and Management, 1988, p. 114-337.

MAJID, I. A. **Causes and effect of delays in Aceh construction industry**. Master's thesis, Univ. of Technology Malaysia, Johor Bahru, Malaysia. 2006.

MARZOUK, M., AND T. EL-RASAS. **Analyzing Delay Causes in Egyptian Construction Projects**, Journal of Advanced Research, vol. 5, issue 1, pp. 49-55, 2014.

MEZHER, T. M.; TAWIL, W. **Causes of Delays in the Construction Industry in Lebanon**. Engineering, Construction and Architectural Management, v. 5, n. 3, p. 252-260, 1998.

MELLO, Carlos (Org.). **Métodos quantitativos: pesquisa, levantamento ou survey**. Aula 09 da disciplina de metodologia de pesquisa na UNIFEI. Disponível em: <http://www.carlosmello.unifei.edu.br/Disciplinas/Mestrado/PCM-10/Slides-Mestrado/Metodologia_Pesquisa_2012-Slide_Aula_9_Mestrado.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2016 q1.

MYDIN, O. M. A. et al. **Assessment of Influential Causes of Construction Project Delay in Malaysian Private Housing From Developer's Viewpoint**. In: EMERGING TECHNOLOGY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT CONGRESS, Bangi, 2014. Proceedings... Bangi, 2014.

ODEH A.M AND BATTAINEH H.T., **Causes of construction delay: traditional contracts**, Int J Project Manage 20 (1) (2002): 67±73.

OWOLABI, J. D. et al. **Causes and effect of delay on Project construction delivery time**. International Journal of Education and Research, v. 2, n. 4, p. 197-208, 2014.

R.-K. T. M. AKOGBE, X. FENG, AND J. ZHOU. **Importance and ranking evaluation of delay factors for development construction projects in Benin**, KSCE J. Civ. Eng., vol.17, no. 6, pp. 1213– 1222, Aug. 2013.

SAMBASIVAN, M AND SOON, Y. W. **Causes and effects of delays in Malaysian construction industry.** International Journal of Project Management 25 (2007) 517–526.

SWEIS, Ghaleb et al. **Delays in construction projects: The case of Jordan.** International Journal of Project Management, v. 26, n. 6, p. 665-674, 2008.

TRAUNER, T. **Construction Delays: documenting causes, winning claims, recovering costs, Means**, USA: R.S, 1990.

WA'EL ALAGHBARI, MOHD. RAZALI A. KADIR, AZIZAH SALIM, ERNAWATI. **The significant factors causing delay of building construction projects in Malaysia**, Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 14 Iss: 2, pp.192 - 206

WAMBEKE, B. W.; HSIANG, S.M.; LIU, M. **Causes of Variation in Construction Project Task Starting Times and Duration.** Journal of Construction Engineering and Management, v.137, n.9, p.663-677, 2011.