

Análise das causas de atrasos em empreendimentos residenciais relacionadas às falhas na gestão de projetos

Anthony Freitas de Oliveira (UTFPR) anthony-de-oliveira@hotmail.com.br

Tanatiana Ferreira Guelbert, Dra. (UTFPR) guelbert@utfpr.edu.br

Marcelo Guelbert, Dr. (UTFPR) mguelbert@utfpr.edu.br

Resumo:

Atrasos na construção de edificações residenciais são recorrentes no setor da construção civil brasileira e mundial e podem ocorrer por falhas no gerenciamento de projeto, levando ao descontrole dos custos e comprometendo a qualidade final do empreendimento. Diante deste cenário, este estudo tem por objetivo identificar as causas de atrasos consideradas de maior relevância, internas às empresas, detectadas em empreendimentos residenciais nas cidades de Praia Grande e Santos, São Paulo, bem como diagnosticar aquelas relacionadas às falhas no gerenciamento de projetos e por fim propor recomendações visando minimizar e/ou eliminar tais problemas. A identificação das causas de atrasos foi realizada por meio da elaboração e aplicação de um instrumento de pesquisa, utilizando o formato de questionário, adaptado dos estudos de Filippi e Melhado (2015). O instrumento foi aplicado a dez engenheiros de empresas e empreendimentos distintos. Os dados obtidos por meio do questionário evidenciaram que as falhas mais importantes ocorrem nas etapas de execução e planejamento do gerenciamento de projetos, resultantes prioritariamente de adversidades com projetos e mão-de-obra. Como resultado, o estudo revelou que para aprimorar a eficácia no gerenciamento dos projetos e redução nos casos de atrasos, há necessidade do aperfeiçoamento nas etapas iniciais do projeto, investimentos na qualificação dos profissionais e maior rigor quanto a qualidade do projeto.

Palavras chave: Causas de atrasos, Construção Civil, Gerenciamento de projetos, Empreendimentos residenciais.

Analysis of the causes of delays in residential projects due to the failures in project management

Abstract

Delays in construction of residential buildings frequently occur in the Brazilian and global civil construction sector and they may arise from failures in project management, resulting in cost overrun and lack of quality in the end of the project. Considering these aspects, this study aims to identify the causes of most relevant delays, internal to the companies, detected on residential projects in the cities of Praia Grande and Santos, São Paulo, and check the flaws in project management that generated those delays and finally propose recommendations for them. The identification of the causes of delays were made for the preparation of a questionnaire, adapted from studies of Filippi and Melhado (2015), which was applied to ten engineers from different companies and projects. The data obtained from the questionnaire showed that the most important failures occur in the phase of carry out the work and planning of the project management, resulting primarily from adversities with projects and hand labor. The study revealed the need for improvement in the initial stages of the project, investment in the qualification of the professionals and stricter the quality of the project so that you can be a better efficiency in project management.

Key-words: Cases of delay in construction, Civil Construction, Project management, Residential buildings.

1. Introdução

O setor da construção civil sofre seu momento mais turbulento dos últimos 10 anos com uma projeção de retração de 2,6 % do seu PIB em 2016 (APEOP, 2015). Em resposta a conjuntura financeira atual, e para sobreviverem a este período de crise, as empresas do setor buscam maior eficiência em seus processos, através do aprimoramento da gestão de seus projetos. De acordo com Torreão (2005) o gerenciamento de projetos é essencial para vitalidade e sucesso das empresas, enquadrando-se assim como um dos processos no qual as empresas devem buscar maior eficiência.

Os atrasos por sua vez são as principais causas de aumento de custos e baixa qualidade em construções, sendo considerado um problema crônico na construção civil brasileira e mundial. Tendo em vista a relevância dos atrasos para o sucesso de um empreendimento, Filippi e Melhado (2015), em um estudo sobre as causas de atrasos em empreendimentos imobiliários na região metropolitana de São Paulo, destacaram que os fatores internos, como gestão da empresa e da construção, aparentemente são os geradores dos atrasos mais significativos.

O presente artigo visa contribuir para eficácia na gestão dos projetos, por meio de um estudo realizado em dez construtoras para identificar as falhas internas, dentro do modelo de sistema das empresas proposto por Limmer (1996), que delimita os fatores internos das empresas à comercialização, produção e administração/finanças, ocorridas no gerenciamento dos projetos estudados, bem como a elaboração de recomendações para redução e/ou eliminação das causas de atrasos, aprimorando o gerenciamento dos projetos.

2. Metodologia

O presente trabalho é classificado como uma pesquisa quantitativa pois “traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las, requerendo o uso de recursos e de técnicas estatísticas (KAUARK, MANHÃES, MEDEIROS; 2010). Do ponto de vista da natureza, a pesquisa é aplicada, pois “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos” (SILVA; MENEZES, 2005). Ao considerar os procedimentos técnicos, o estudo caracteriza-se como um levantamento, pois tem como característica principal a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. As informações são coletadas por meio de instrumentos de pesquisa que possibilitam a realização de análise quantitativa, desse modo faz uso de técnicas estatísticas para definir as amostras e o universo da pesquisa. Nesse tipo de abordagem as conclusões podem ser projetadas para um universo mais amplo (GIL, 1991; ARAÚJO; OLIVEIRA, 1997).

Com relação as etapas, técnicas e ferramentas empregadas, estas foram embasadas na análise de estudos correlatos usados como referência. Quanto as principais causas de atrasos na construção civil, estas foram extraídas do estudo de Filippi e Melhado (2015), que levantaram as 100 principais causas de atrasos na construção, identificados em estudos recentes.

Destas, foram classificadas 41 causas de atrasos, relacionadas a fatores internos às empresas devido a falhas no gerenciamento de projetos (objeto deste estudo), por meio do Diagrama de Ishikawa, que estabelece a relação de causa e efeito entre os grupos causadores e os atrasos.

A organização de dados em categorias, foi realizado a partir da aplicação do Método de Kawakita Jiro, que consiste na execução das seguintes etapas: determinar o tema; coletar os dados; separar os dados inter-relacionados em grupos e criar grupos gerais. Em seguida organizou-se os casos de atrasos dentre os grupos de processos do gerenciamento de projetos, presentes no PMBOK GUIDE (2008), aos quais pertencem, sendo esses: início, planejamento, execução e monitoramento/controle.

As amostras selecionadas para este estudo são dez engenheiros diretamente ligados ao gerenciamento de projetos, planejamento e ou execução de empreendimentos residenciais privados de empresas e edificações distintas nas cidades de Santos e Praia Grande, sendo que estes devem:

- a) Possuir no mínimo dois anos de experiência na área de engenharia civil ou gestão de projetos;
- b) Estar executando um empreendimento com o mínimo de 10 mil metros quadrados de área total construída;
- c) Pertencer ao quadro de efetivo da empresa.

Os processos expostos, resultaram na elaboração de um questionário, no qual os entrevistados foram questionados em relação a ocorrência ou não de cada um dos 41 casos de atrasos selecionados, no empreendimento ao qual são responsáveis. Em respostas afirmativas, quanto a ocorrência da causa de atraso, prossegue-se o questionário com perguntas quanto a frequência em que ocorreram na construção e o grau de gravidade/impacto no cronograma do empreendimento.

Por fim, submeteu-se os dados coletados nas entrevistas ao tratamento estatístico, adaptado do estudo das causas de atrasos em grandes construções no Oeste da Arábia Saudita realizado por Assaf e Al-hejji (2005).

Índice de frequência: utilizado para aferição do grau de recorrência das causas de atrasos nas edificações.

$$\text{Índice de frequência (I.F.) (\%)} = \Sigma (a \times (n / N)) \times (100 / 4)$$

Índice de Gravidade: empregado para ranquear as causas geradoras de atrasos quanto a gravidade exposta pelos participantes da pesquisa.

$$\text{Índice de gravidade (I.G.) (\%)} = \Sigma (a \times (n / N)) \times (100 / 4)$$

Onde:

a = constante que expressa o peso dado para cada resposta, variando de 1 a 4 que correspondem respectivamente as alternativas: raramente, às vezes, frequentemente e sempre.

n = frequência de respostas;

N = número total de respostas.

Índice de Importância: este índice foi usado para mensurar a importância de cada caso de atraso através da correlação entre os índices de frequência e gravidade.

$$\text{Índice de importância (I.I.) (\%)} = ((I.F.) \times (I.G.)) / 100$$

3. Descrição, Análise dos Resultados e Recomendações

3.1 Participantes da Pesquisa

Preliminarmente procurou-se identificar empreendimentos residenciais verticais nas cidades de Praia Grande e Santos que, devido ao tamanho da construção e porte da empresa, pudessem possuir uma infraestrutura e engenheiros presentes *full time* na edificação, de modo a atender aos critérios definidos na pesquisa e aos objetivos do trabalho. Logo, foram selecionados dez engenheiros de empresas e empreendimentos distintos para responderem ao questionário. As características principais dos participantes e dos empreendimentos visitados estão expressas na Tabela 1.

Empresa	Cargo	Experiência em anos	Cidade	Área Total Construída (m ²)	Valor do Projeto (R\$)
A	Gerente de Engenharia	21	Santos	67.572	175.000.000
B	Engenheiro Responsável	37	Praia Grande	61.513	140.000.000
C	Engenheiro Responsável	2	Santos	16.450	26.000.000
D	Engenheiro Responsável	5	Santos	15.000	Não informado
E	Engenheiro Responsável	4	Santos	16.468	23.000.000
F	Gerente de Engenharia	34	Santos	19.214	31.000.000
G	Gerente de Engenharia	12	Praia Grande	22.000	24.000.000
H	Engenheiro Responsável	10	Santos	12.000	18.000.000
I	Engenheiro Responsável	8	Santos	26.000	61.000.000
J	Engenheiro Responsável	2	Praia Grande	85.000	Não informado

Tabela 1 – Dados dos Participantes da Pesquisa

As empresas participantes do questionário em sua maioria atuam prioritariamente no setor imobiliário da construção civil, com exceção da empresa H que também atua no seguimento de construções industriais. Quanto aos anos de atuação no mercado as empresas G, J, B e D são as mais antigas com respectivamente 54, 50, 42 e 40 anos, seguidas por A, C, E, F, H e I que possuem até três décadas de fundação.

Em relação ao porte das empresas participantes da pesquisa, as construtoras G e I são as maiores, sendo que foram ranqueadas em oitavo e décimo quinto lugar no ranking da ITC (Inteligência Empresarial da Construção) das maiores construtoras de 2016, segundo o critério de área total construída com dados de 2015, ultrapassando a marca de um milhão de metros quadrados construídos (ITC, 2016), tal fato demonstra que as empresas G e I realizam diversos empreendimentos simultaneamente, o que também ocorre com as outras empresas em uma menor escala, com exceção da empresa D que apenas executa o empreendimento visitado.

Quanto a função dos engenheiros entrevistados nas empresas apenas foi possível entrevistar os gerentes de engenharia das empresas A, F e G pois estas empresas foram as únicas em que os gerentes estão presentes no canteiro de obras, ao contrário das outras empresas em que se encontrou somente o engenheiro responsável pela execução, observou-se que este fato está

diretamente relacionado ao porte da construtora, ao nível de gestão da empresa e o porte do empreendimento.

3.2 Análise dos Resultados

Por meio do índice de importância obtido nos questionários, foram organizados, em formato de ranking, as principais causas de atrasos, segundo os grupos de processos do gerenciamento do projeto aos quais pertencem Tabela 2.

Origem das falhas nos grupos de processos	Causas de atraso na construção	Importância (%)
Início	Dados insuficientes ou pesquisa malfeita para elaboração do projeto	31,50
	Inexperiência da equipe de projeto	30,88
	Insuficiência de projetos	19,50
	Documentação do canteiro malfeita	16,88
	Inexperiência do operador do equipamento	12,50
	Inexperiência da construtora	12,38
	Inflexibilidade do consultor	11,88
	Estudo técnico, viabilidade/proposta malfeita ou sem análise de riscos	9,56
Planejamento	Incompatibilidade de projetos	41,25
	Muitas revisões de projetos	32,81
	Atraso do orçamento ou de definição dos valores dos trabalhos	25
	Erros e discrepâncias nos documentos de projeto	23,63
	Programações e planejamento de projeto ineficazes	22,75
	Deficiência no planejamento financeiro (previsão do fluxo de caixa)	19,50
	Indisponibilidade de equipamentos	17,25
	Falta de clareza e inadequação nos detalhes do projeto	16,63
	Layout ruim do canteiro (logística)	16,25
	Baixa eficiência e equipamento não adequado	15,75
	Complexidade do projeto ou sua elaboração (ou subestimação do projeto)	13,50
	Não utilização de ferramentas/ softwares avançados de design	9,75
Execução	Retrabalhos devido a erros durante a construção	41,69
	Mão-de-obra não qualificada	41,25
	Baixo nível de produtividade	33,75
	Atraso ou baixa mobilização de MDO no canteiro	30
	Demora na tomada de decisões internas (na produção)	18
	Falta de mecanismos de incentivo da MDO	15,44
	Sobrecarga de trabalho	14,88
	Falta de experiência do corpo técnico	11,69
Monitoramento e Controle	Falha/ avaria do equipamento	27,31
	Falta de controle de qualidade	24,38
	Acidente durante a construção	22,69
	Má gestão ou supervisão (ou organização da equipe) no canteiro de obras	22
	Falta, pouca, ou tardia supervisão	19,25
	Inexperiência do inspetor / atraso nas inspeções e liberações de serviços	18
	Atraso na produção dos projetos e desenhos	18
	Dificuldades financeiras (fluxo de caixa)	17,5

Monitoramento e Controle	Gerenciamento do contrato em geral	16,88
	Revisão do progresso físico inadequado	16,63
	Conflito pessoais entre os trabalhadores	12,19

Tabela 2 - Ranking por grupo de processos do gerenciamento de projeto

Notas:

Causas de atrasos na construção relacionadas a produção
Causas de atrasos na construção relacionadas a administração
Causas de atrasos na construção relacionadas a finanças

As falhas nas etapas iniciais e de planejamento que obtiveram os maiores índices de importância quanto aos atrasos gerados, resultam de falhas na elaboração dos projetos durante estas fases. Levando-se em consideração estes aspectos, foi possível identificar que as construtoras falham ao contratarem projetistas com falta de experiência prática ou senso de executabilidade, ao não definirem com precisão o escopo do projeto na etapa de planejamento, e em sua grande maioria a não corroborar para a compatibilidade de seus projetos nas fases iniciais e de planejamento, seja pela não utilização de softwares que auxiliem neste processo ou pela sobrecarga de funções sobre o engenheiro responsável pela edificação. Por consequência os engenheiros acabam notando incompatibilidades dos projetos, apenas na execução ou até mesmo após a execução desta etapa, contribuindo para existência do mais importante caso de atraso identificado por este artigo, que são os retrabalhos durante a etapa de execução.

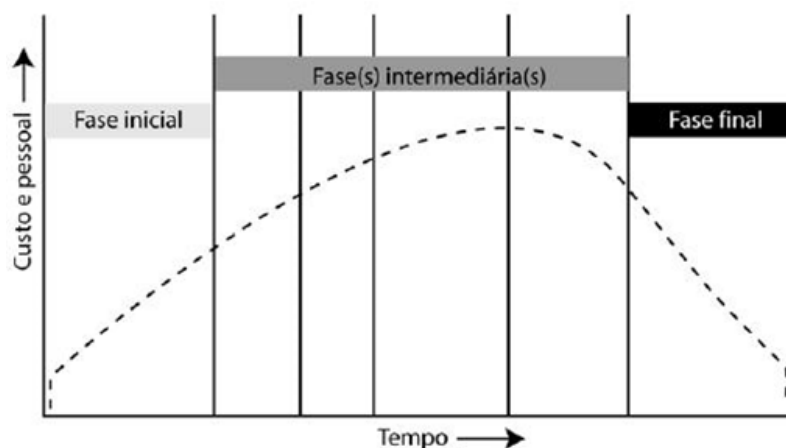
Nas etapas de execução e monitoramento/controle, os fatores preponderantes para o surgimento de atrasos são inerentes a mão-de-obra e falta de controle da qualidade e riscos. A mão-de-obra pouco ou sem qualificação e seus desdobramentos como baixa produtividade e atrasos, tem origem na falta de investimentos no desenvolvimento do capital humano, faltando qualificação, do corpo técnico aos serventes. Quanto a falta de controle da qualidade e dos riscos, observou-se que o rigor quanto a qualidade e controle dos riscos decrescem com o porte da empresa.

Por fim, elaborou-se o ranking (Tabela 3) com os dez casos de atrasos mais importantes atrelados aos seus respectivos grupos de processos.

Ranking	Importância (%)	Grupos de processos	Causas de atrasos
1	41,69	Execução	Retrabalhos devido a erros durante a construção
2	41,25	Execução	Mão-de-obra não qualificada
3	41,25	Planejamento	Incompatibilidade de projetos
4	33,75	Execução	Baixo nível de produtividade
5	32,81	Planejamento	Muitas revisões de projetos
6	31,50	Início	Dados insuficientes ou pesquisa malfeita para elaboração do projeto
7	30,80	Início	Inexperiência da equipe de projeto
8	30	Execução	Atraso ou baixa mobilização de MDO no canteiro
9	27,31	Monitoramento/ Controle	Falha/ avaria do equipamento
10	25	Planejamento	Atraso do orçamento ou de definição dos valores dos trabalhos

Tabela 3 - Ranking geral dos casos de atrasos

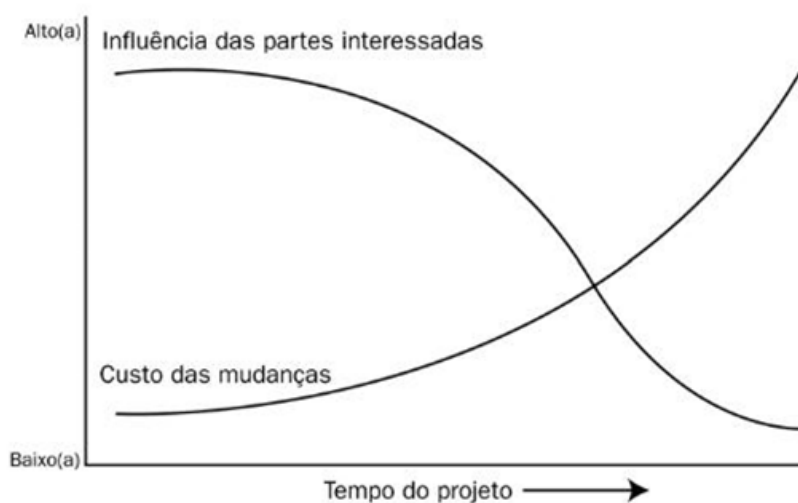
Relacionando os dados da Tabela 1 com a curva padrão do nível de pessoas e custos durante o projeto (Figura 1), afere-se que os atrasos de 40 %, devido a falhas no processo de execução, e os 10 % da fase de monitoramento/controle, juntos, refletem em um grande impacto no cronograma e custos do projeto, pois correspondem a intervenções na fase intermediária do projeto onde encontra-se os maiores níveis de custos e pessoal envolvidos na construção.



Fonte: GUIA PMBOK (2004).

Figura 1 - Curva padrão do nível de pessoas e custos durante o projeto

O contrário ocorre com os casos de atrasos devido a falhas no início, 20%, e planejamento, 30% da construção, que correspondem às fases iniciais do planejamento do projeto, na qual mudanças possuem alto grau de influência, ou seja, podem ser realizadas facilmente impactando minimamente nos custos e prazos em relação a fases posteriores, como evidencia a Figura 2.



Fonte: GUIA PMBOK (2004).

Figura 2 - Impacto das Variáveis no Tempo de Projeto

Nota-se também, que as falhas nos processos iniciais do gerenciamento de projetos causam atrasos que se repetem ou propagam-se durante a execução, e podem se perpetuar até o fim do projeto, afetando no resultado final da edificação.

3.3 Recomendações

Em virtude dos aspectos analisados e de estudos correlatos de Lucariny (2013), Resende (2013), Assaf e Al-hejji (2005), Odeh e Battaineh (2002) e Kersner (2007) seguem as seguintes recomendações

- Promover a compatibilidade dos projetos na fase de planejamento do empreendimento;
- Utilização de softwares que facilitem a coordenação entre os projetos;

- c) Estimular a troca de informações e experiências entre a equipe de execução e de projetos;
- d) Propiciar a capacitação gerencial do corpo técnico (engenheiros);
- e) Proporcionar qualificação da mão-de-obra, de produção;
- f) Adotar dispositivos de incentivo à produção da mão-de-obra.
- g) Adotar sistemas de qualidade;
- h) Evitar o acúmulo de funções do corpo técnico;
- i) Adotar uma metodologia de gerenciamento de projeto e usá-la consistentemente.;
- j) Reconhecer que as variáveis custo, prazo e qualidade são inter-relacionadas;
- k) Adotar uma política de aprendizagem baseada em experiências obtidas em projetos anteriores.

4. Conclusão

A construção civil passa por um momento de crise juntamente com o Brasil e diante desta circunstância as empresas tentam enfrentar problemas recorrentes como o atraso em construções que impactam significativamente nos três pilares principais da gestão de projetos, ou seja, prazo, custo e qualidade que podem ser cruciais para a sobrevivência da empresa no mercado, em especial no segmento imobiliário.

Diante deste cenário, a pesquisa realizou um diagnóstico para levantar e analisar as causas de atrasos em empreendimentos residenciais devido a falhas na gestão de projetos nas cidades de Praia Grande e Santos, e avaliou os casos de atrasos em construções com o maior grau de gravidade, frequência, importância e a origem, internas às empresas, e falhas ocorridas no gerenciamento dos projetos.

Por meio desta análise, evidenciou-se a importância do comprometimento das empresas em busca de uma gestão eficaz de seus projetos, enfatizando no aperfeiçoamento das etapas iniciais do planejamento do projeto, onde se encontram as falhas em que as empresas possuem maior poder de promover mudança com impactos menores na construção. Quanto as falhas geradas no processo de execução constataram-se que estas decorrem de falta de investimento das empresas em qualificação e em melhoria de seus processos.

Por fim as falhas encontradas evidenciaram a necessidade de adoção de medidas pontuais quanto a escolha de uma equipe experiente na coordenação dos projetos, qualificação da mão-de-obra e controle da qualidade e dos riscos do projeto que, junto com as outras medidas apresentadas nas recomendações, têm o propósito de se evitar os constantes casos de atrasos em construções que, não apenas comprometem os prazos do empreendimento, mas sua qualidade e custo final.

Dada as constatações, delineadas pelo presente trabalho, encontra-se a necessidade da elaboração de outros estudos que venham contribuir para o melhor entendimento das falhas no gerenciamento de projetos, internas às empresas, que geram atrasos e até mesmo a investigação de outras implicações nas construções de edifícios verticais, de modo a desmistificar a origem de alguns dos problemas que são comuns na construção civil.

Referências

APEOP. *Boletim Trimestral APEOP*. 6. Ed. São Paulo: APEOP, Out - Dez 2015. Disponível em: <<http://www.apeop.org.br/appeop/public/uploads/bibliotecas/boletim006-308.pdf>>. Acesso em: 08 Mar. 2016

ASSAF, S. A.; AL-HEJJI, S. *Causes of delay in large construction projects*. International Journal of project management. P. 349-347. 11 Nov. 2005. Disponível em: <<http://ac.els-cdn.com/S0263786305001262/1-s2.0->

S0263786305001262-main.pdf?_tid=c4bc96d0-7f47-11e5-85f4-00000aabc361&acdnt=1446238372_29e5330d8358a855417f69f9a7fe3642>. Acesso em: 20 set. 2015.

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, p.161-173, jul. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-86212015000300161&script=sci_arttext> Acesso em: 22 out. 2015.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GUIA PMBOK. *GUIA PMBOK: Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos*. 3 ed. Pennsylvania: PMI - Project Management Institute, Inc., 2004. 389 p.

ITC. *100 Maiores Construtoras de 2016*. 2016. Disponível em: <<http://rankingitc.com.br/ranking-itc-2015/>>. Acesso em: 09 abr. 2016.

KAUARK, F. S; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. *Metodologia da Pesquisa: Um Guia Prático*. Itabuna: Via Litterarum, 2010. 88 p.

KERZNER, H. *Gestão de Projetos: As Melhores Práticas*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 809 p.

LIMMER, C. V. *Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras*. Rio de Janeiro: LTC (Livros Técnicos e Científicos), 1997. 225 p.

LUCARINY, L. H. *Gestão de empreendimentos: fatores que influenciam a gestão de prazos na construção pesada*. 2013. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

ODEH, A. M.; BATTAINEH, H. T. *Causes of construction delay: traditional contracts*. International Journal of Project Management. p. 67-73. jan. 2002. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0263786300000375/1-s2.0-S0263786300000375-main.pdf?_tid=c16fc646-7f42-11e5-94dd-00000aabb0f6c&acdnt=1446236219_ff8a17de3fba4f3ffade8d90f82be124>. Acesso em: 15 set. 2015.

PMBOK GUIDE. *PMBOK - GUIDE: Project Management Body of Knowledge*. 4 ed. Pennsylvania: Pmi - Project Management Institute, Inc., 2008. 467 p.

RESENDE, Carlos César Rigueti de. *Atrasos de obra devido a problemas no Gerenciamento*. 2013. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006164.pdf>> Acesso em: 11 de Setembro de 2015.

SILVA, E Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. *Metodologia de Pesquisa e Elaboração de dissertação*. 4. ed. Florianópolis: Ufsc, 2005.

TORREÃO, Paula Geralda Barbosa Coelho. *Ambiente Inteligente de Aprendizado para Educação em Gerenciamento de Projetos*. 2005. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Computação, Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005. Disponível em: <<http://php.cin.ufpe.br/~pmk/hp/publicacoes/dissertacao/PMK-VICTOR-Dissertation.PDF>>. Acesso em: 23 out. 2015.