



ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



02 a 04
de dezembro 2020

Identificação dos Principais Fatores Causadores de Risco de Atraso em Projetos de Construção Civil: uma Revisão Sistemática da Literatura

Leonardo Breno Pessoa da Silva

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
João Luiz Kovaleski

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Resumo: A indústria da construção civil tem sua essência a gestão de projetos, caracterizado por elaborar produtos únicos com prazos de execução delimitados. Entretanto, em sua maioria ocorrem desvios, causados por diversos fatores, que dentre as mais diversas consequências, está o atraso na execução. Sendo assim, com objetivo de investigar na literatura os principais fatores causadores de atraso em projetos de construção civil, utilizando o método da revisão sistemática de literatura no banco de dados *Science Direct*. Para alcançar este objetivo, foi necessário definir critérios de busca, como analisar apenas artigos de pesquisa, do idioma inglês e publicados nos últimos 5 anos, e definir critérios para selecionar os artigos a serem analisados. Como resultados foram analisados 6 artigos, realizados em diferentes países, onde determinaram os principais fatores causadores de atraso em projetos de construção civil, dos mais diversos tipos de obras. Dentre os resultados encontrados, foi identificado fatores relacionados a inflação nos materiais de construção, escassez de mão de obra, produtividade, dentre outros. Este tipo de estudo pode ser enquadrado como ativo organizacional em uma empresa que necessite fazer uma construção nestes locais como forma dos planejadores dispor de atenção em tais fatores catalogados.

Palavras-chave: Construção Civil, Gestão de Projetos, Atraso, Risco, Revisão Sistemática.

Main Factors Of Causes Of Delay Risk In Construction Projects: A Systematic Review Of Literature

Abstract: The construction industry has its essence in project management, characterized by unique products with delimited deadlines. However, most deviations occur, caused by several factors, which among the most diverse consequences is the delay in execution. Thus, in order to investigate in the literature the main factors causing delays in civil construction projects, the method of systematic literature review in the Science Direct database was used. To achieve this goal, it was necessary to define search criteria, such as to analyze only research articles, English language and published in the last 5 years, and to define criteria to select the articles to be analyzed. As a result, 6 articles were analyzed in different countries, where they determined the main factors causing delays in civil construction projects of the most diverse types of works. Among the results, we identified factors related to inflation in construction materials, labor shortages, productivity, among others. This type

of study can be framed as an organizational asset in a company that needs to make a construction in these places as a way for planners to pay attention to such cataloged factors.

Keywords: Construction Project, Project Management, Delay, Risk, Systematic Review.

1. Introdução

A indústria da Construção Civil possui um ambiente dinâmico e mutável, destacando-se por suas peculiaridades de elaboração do produto final. Tem destaque pela grande quantidade de recursos empregados, sendo eles materiais, financeiro e humano. Sendo assim, necessita de atenção por parte da equipe planejadora com intuito de utilizar os recursos de forma eficiente.

A importância de planejar as atividades ligado a obras faz com que os gerentes responsáveis utilizem das mais diversas ferramentas, com intuito de priorizar ações, acompanhar o andamento do serviço e providenciar tempo hábil para os desvios detectados (MATTOS, 2010). A inexperiência ou falta de comprometimento com o planejamento remete a consequências por certas vezes imensuráveis, dentre as principais o aumento de custo, perda de confiabilidade de cliente e, como investigado no presente trabalho, ao não cumprimento de prazos.

Alaghbari *et al.* (2007), destaca que um dos maiores problemas encontrados na indústria da construção é o atraso na entrega do produto final. Eles podem ocorrer por diversos motivos, entre os quais a falta de planejamento é tida como o principal, além de perda de produtividade, tecnologia construtiva extremamente dependente de mão de obra e deficiência na gestão da produção (OWALABI *et al.*, 2014).

Segundo Filippi e Melhado (2015), apesar dos ajustes técnicos e avanço tecnológico, os atrasos ainda são frequentes, porém, mesmo sendo alvo de constantes investigações, estudiosos ainda se questionam sobre os reais motivos pelos quais as obras continuam atrasando. Para Couto (2007), atraso é definido como “uma derrapagem do prazo de execução para além da data prevista no contrato ou para além da data de conclusão das atividades críticas”.

Dentre algumas investigações, Marzouk e El-Rasas (2014) buscaram identificar as causas de atrasos em projetos de construção localizados no Egito, sendo o pagamento do trabalho concluído pelo proprietário do empreendimento o fator com maior índice de importância. Doloi *et al.* (2012) teve a delimitação geográfica do seu estudo a Índia e revelou que a falta de compromisso é o fator mais crítico na demora da gestão de projetos em construções indianas.

Sendo assim, dependendo da localização geográfica e até mesmo levando em conta aspectos culturais, cada local possui fatores diferentes ocasionadores de atraso em projetos de construção civil, apresentando os mais diversos impactos em sua execução. Aziz (2013) afirma que muitos desses fatores estão ligados a desempenho de tempo, custo e qualidade. Por isso, o sucesso do projeto de construção está diretamente ligado ao sucesso da gestão de projeto, ou seja, no tempo e custo estimado e dentro das especificações das partes interessadas.

Considerando a diversidade de estudos já publicados, o objetivo deste artigo é realizar uma revisão sistemática de literatura no banco de dados do *Science Direct* sobre os principais fatores causadores de atrasos em projetos de construção civil nos mais diversos países. Especificamente pretende-se: (I) definir critérios de busca; (II) extrair os três principais fatores causadores de atraso em projetos de construção civil identificados pelos autores, buscando semelhanças e diferenças nos mais diversos locais.

Sendo assim, o presente artigo está estruturado da seguinte forma: posterior a introdução é apresentada o referencial teórico sobre Gestão de Risco, metodologia e resultados. Por fim, apresenta-se as conclusões e a proposta de estudo futuro.

2. Referencial Teórico

De acordo com Gray (2000), risco é qualquer evento ou condição em potencial que, capaz de afetar positivamente ou negativamente o objetivo do projeto. Os termos de risco e incerteza sejam regularmente intercambiados, eles definitivamente não evidenciam a mesma coisa. A incerteza profere unicamente o evento considerado e sua probabilidade de ocorrência é completamente desconhecida. A frequência de ocorrência de risco pode ser avaliada baseada em uma distribuição de ocorrências passadas ou considerações do ambiente relacionado.

Conforme o Guia PMBOK (2013), a situação de risco é capaz de abranger aspectos do ambiente do projeto ou da organização que cooperam para os riscos deles. O comportamento das organizações e das partes interessadas em relação aos riscos pode ser influenciada por um número de fatores, que são classificados em:

- **Apetite de risco:** é o grau de incerteza do projeto cujo as partes interessadas está disposta a aceitar, na expectativa de retorno;
- **Tolerância a riscos:** é o grau, quantidade ou volume de risco que um indivíduo ou organização está predisposto a consentir;
- **Limite de riscos:** concerne às medidas ao longo no nível de incerteza ou nível de impacto no qual uma parte interessada pode ter um interessa específico.

A organização deve responsabilizar-se das decisões no nível que será tolerado ou não. Independente do enfoque classificado, as definições concorrem para um consenso de que riscos precisam ser quantificados por meio de dois componentes distintos, ao impacto e probabilidade de ocorrência.

De acordo com o PMBOK (2013), há quatro estratégias de ação de decisão. As estratégias de prevenir, transferir e mitigar lidam com ameaças ou riscos, que se ocorrem, podem ocasionar impactos negativos nos objetivos do projeto. A quarta estratégia é aceitar os riscos negativos ou ameaças, assim como os riscos positivos ou oportunidades. Essas estratégias estão descritas a seguir.

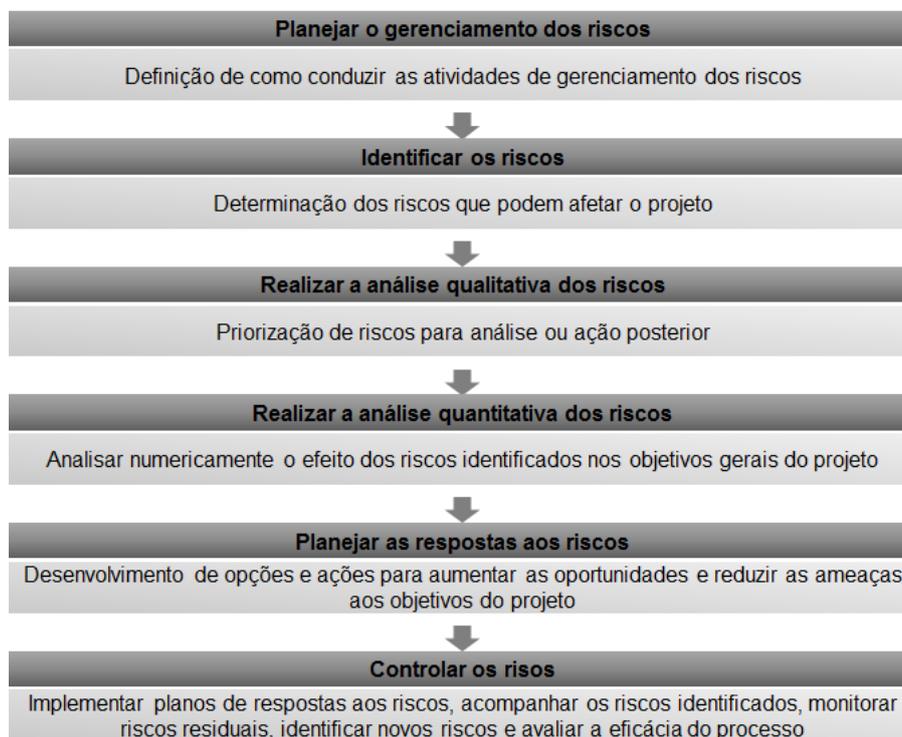
- **Prevenir:** a prevenção dos riscos inclui mudanças no plano de gerenciamento do projeto para dizimar a ameaça exposta por um risco infortuno. A explanação dos requisitos, alcance de informações, *upgrade* na comunicação ou aquisição de especialização podem prevenir alguns riscos que surgem no início do projeto. Leva-se a probabilidade ou impacto a zero, e tornar impossível sua concorrência ou eliminar seu efeito sobre o projeto;
- **Transferir:** a transferência de risco exige a passagem do impacto negativo de uma ameaça para terceiros, juntamente com a propriedade da resposta. Essa transferência confere a uma outra parte a responsabilidade por seu gerenciamento, porém ela não elimina o risco. A responsabilidade pelo risco é mais eficaz quando está relacionado a riscos financeiro, e tal transferência de risco quase sempre envolve o pagamento de um prêmio de risco à parte que assume o risco;
- **Mitigar:** a mitigação de riscos demanda a redução da probabilidade e/ou impacto de um evento de risco infortuno até um limite aceitável. A realização de ações no início para mitigar a probabilidade e/ou impacto de um risco que está ocorrendo no projeto e frequentemente mais eficaz do que a tentativa de reparar os danos após a episódio do risco. Quando não for possível reduzir a probabilidade, uma resposta de mitigação

poderá abordar o impacto do risco se concentrando nas ligações que determinam a gravidade;

- Aceitar: aceitar uma ameaça é quando não é tomada nenhuma ação para lidar com ela. Tal aceitação pode ocorrer de forma passiva ou ativa. Aceitar passivamente é quando efetivamente a ação prevista é tomada, onde a equipe do projeto tratará o risco quando e se ele ocorrer. Aceitar ativamente demanda ações prévias ou preparatórias, o mais comum é estabelecer um reserva de recursos para lidar com o risco quando ele vir a ocorrer.

É de suma importância que nenhum risco fique sem dono e sem estratégia de resposta. A estratégia de resposta ao risco tem uma influência variada e única na condição dos riscos negativos e positivos nos objetivos do projeto. Os processos do gerenciamento dos riscos dos projetos estão descritos na Figura 1.

Figura 1 - Processos do Gerenciamento dos Riscos do Projeto



Fonte: Adaptado do PMBOK (2013).

As causas dos riscos são os seus aspectos mais importantes sob o ponto de vista gerencial. Devem ser investigadas, analisadas e compreendidas para que possam ser empreendidas ações adequadas de gerenciamento de risco. O gerenciamento dos riscos no projeto tem por objetivo maximizar os resultados dos eventos positivos e minimizar as consequências dos eventos negativos (QUEIROZ *et al.*, 2003).

Dentre as diversas áreas do conhecimento em gerenciamento de projetos, está o gerenciamento de riscos, que age em associação com a demais áreas e permite que os gestores de empresas ou projetos possuam uma visão ampliada das incertezas, sempre haverá, riscos, já que o futuro é de natureza incerta.

É dada uma grande importância ao gerenciamento de riscos, segundo Palomo (2007), as técnicas para controlar e mitigar os riscos tem aumento devido ao fato de que os riscos estão inteiramente relacionados com as demais áreas do projeto.

A importância dos riscos pode ser determinada como o arranjo dos impactos que ocorrerão caso fenômeno aconteça e a probabilidade no qual este evento possa ocorrer. A relação entre as demais áreas do conhecimento e o gerenciamento de riscos se dá por meio do

impacto do evento ocorrido referente ao risco, pois o mesmo impacto pode afetar qualquer uma das outras áreas.

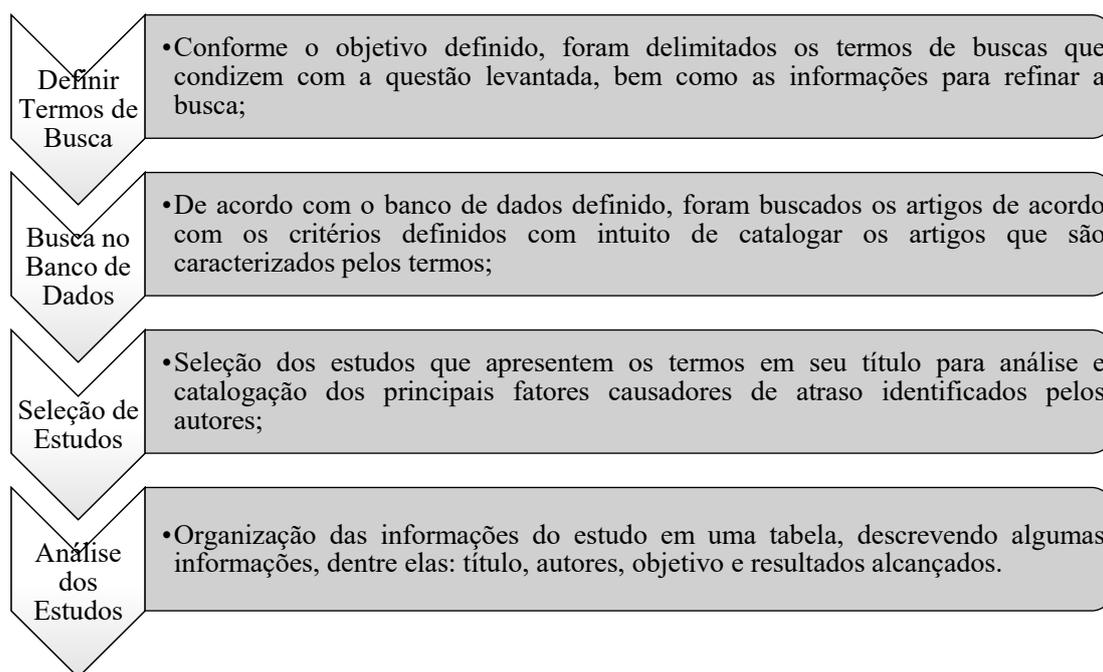
Os projetos têm a característica de carregar consigo uma enorme variedade de riscos, que pode afetar o desempenho da empresa responsável pela construção. Os impactos causados por riscos podem afetar diversas áreas, como na qualidade, nos custos, impactos ambientais, atrasos na entrega do projeto, entre outros. Os impactos quase sempre se apresentam em mais de uma área (EL-SAYEGH, 2007).

3. Metodologia

Para a devida efetivação, utilizou-se o método de Revisão Sistemática de Literatura (RSL). Webster e Watson (2002) afirmam que o desenvolvimento de uma revisão de literatura é importante para o avanço do conhecimento de determinado assunto, pois pode auxiliar na expansão de teorias em temas poucos explorados. Já a Revisão Sistemática é definida por Galvão e Pereira (2014), como tipo de investigação focado em questão bem definida, com objetivo de identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis.

Para concluir o objetivo definido, foram necessárias desenvolver as etapas descritas e exemplificadas na Figura 2. As etapas foram baseadas nos passos e ações para o desenvolvimento de uma Revisão Sistemática de Literatura abordados pelo estudo de Galvão e Pereira (2014).

Figura 2 - Etapas de Pesquisa



Fonte: Autores (2021)

Definido como objetivo geral realizar a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) com intuito de catalogar os principais fatores ocasionadores de atraso em projetos de construção civil identificados em estudos publicado no banco de dados escolhido, alguns autores descrevem passos necessários para efetuar este tipo de estudo. A importância de seguir tais passos se justifica pela necessidade de estruturar o estudo a ser desenvolvido. A Tabela 1 descreve os passos seguidos, baseados no estudo de Galvão e Pereira (2014) e ações a serem tomados pelos autores para o desenvolvimento da RSL.

Tabela 1 - Passos e Ações da Revisão Sistemática de Literatura

Passos	Ações
Elaboração da questão de pesquisa	“Quais os três principais fatores ocasionadores de atraso em projetos de construção civil?”.
Busca na Literatura	Busca em base de dados reconhecido (<i>Science Direct</i>).
Seleção dos artigos	Seleção de artigos a partir de termos de buscas e que apresentem os fatores causadores de atrasos utilizados nos estudos.
Extração dos dados	Extração e tabulação dos principais fatores utilizados pelos autores.
Síntese dos dados	Sintetizar em um quadro comparativo os principais fatores, para posterior análise.

Fonte: Adaptado de Galvão e Pereira (2014).

Para caracterizar a busca, definiu-se termos que descrevem o objetivo dos artigos a serem analisados pelo presente estudo, conforme descrito na Tabela 1. A Tabela 2 sintetiza as informações utilizadas para buscar os periódicos. Essas definições são necessárias para refinar as buscas de acordo com o objetivo delimitado e auxiliar na qualidade dos estudos a serem localizados e analisados.

Tabela 2 - Informações de busca

Crítérios de Busca	Informações de Entrada
Termos de Busca	"Delays" AND "Construction Project"
Banco de Dados	<i>Science Direct</i>
Período	Últimos 5 anos (2015-2019)
Idioma	Inglês
Tipo de Material	<i>Research Article</i> com acesso aberto
Total Encontrado	28

Fonte: Autores (2021).

Os termos de buscas definidos são os que descreve melhor os objetivos a qual se quer alcançar, sendo assim foram escolhidos “*delays*” e “*construction project*” devido ao intuito de investigar fatores causadores de atrasos em projetos de construção civil. O banco de dados escolhido, *Science Direct* é conhecido mundialmente por conter artigos das mais diversas revistas, sendo plataforma de compartilhamento de diversos estudos em diferentes áreas.

De acordo com o período, definiu-se como os últimos 5 anos como forma de analisar o que de mais recente foi publicado sobre o assunto, pois devido ao grande avanço tecnológico os ambientes de construção civil mudam rapidamente conforme esse avanço, principalmente relacionado ao emprego de novas técnicas construtivas, tendências de mercado e ferramentas de planejamento. O idioma escolhido inglês por ser o mais difundido mundialmente e optasse por investigar estudos internacionais. Por fim escolheu-se por analisar somente artigos de pesquisa, sendo investigações focadas em uma determinada localidade e tipo de obra.

Dentre esses requisitos de busca levantados, foram encontrados no portal pesquisado 28 artigos que continham os termos citados no decorrer do artigo. Porém após uma triagem preliminar, optou-se por utilizar os artigos que somente aparecem os termos no seu título, isso dá uma especificidade na seleção dos estudos. Com esse requisito de eliminação, apenas 6 artigos foram qualificados a análise. O Quadro 1 sintetiza as informações dos artigos que foram analisados.

Quadro 1 - Artigos Utilizados

Autor (ano)	Título	Objetivo	País	Periódico	Principais Fatores
Senouci, Ismail e Eldin (2016)	<i>Time Delay and Cost Overrun in Qatari Public Construction Projects</i>	Análise estatística de atrasos e excessos de custos comumente encontrados em projetos públicos do Catar	Catar	<i>Procedia Engineering</i>	1ª Definição de escopo; 2ª Coordenação de papéis e responsabilidade das partes envolvidas; 3ª Estimativa inicial de planejamento e contingência.
Aziz e Abdel-Hakam (2016)	<i>Exploring delay causes of road construction projects in Egypt</i>	Análise de causas de atrasos em projetos de construção de estradas no Egito	Egito	<i>Alexandria Engineering Journal</i>	1º Problemas financeiros por parte do proprietário; 2ª Falta de equipamentos; 3ª Experiência inadequada do contratado causando erros.
Muhamad et al. (2016)	<i>Delay Analysis Methodologies (DAMs) in Delivering Quality Projects: Contractors and Consultants Perceptions</i>	Relatar a prática atual sobre o uso de DAMs (análise de atraso) e os problemas afetando o uso dessa metodologia na entrega de projetos na indústria da construção da Malásia	Malásia	<i>Procedia - Social and behavioral Sciences</i>	1ª Falta de registros claros e precisos; 2ª Falta de experiência, conhecimento e habilidade de resolver reclamações; 3ª Falta de experiência de planejadores.
Alzara et al. (2016)	<i>Using PIPS to minimize causes of delay in Saudi Arabian construction projects: university case study</i>	Determinar fatores causadores de atrasos em obras públicas focando em um projeto de campus universitário.	Arábia Saudita	<i>Procedia Engineering</i>	1º Sistema de licitação; 2ª Escassez de mão de obra; 3ª Aprovação de documentos de projeto pelo proprietário e atraso no pagamento ao contratante.
Alsharif e Karatas (2016)	<i>A Framework for Identifying Causal Factors of Delay in Nuclear Power Plant Projects</i>	Identificar e avaliar os principais fatores causadores de atrasos em projetos nucleares implementados em usinas nucleares	Estados Unidos da América	<i>Procedia Engineering</i>	1ª Produtividade; 2ª Engenharia de Apoio a Plantas e Projetos; 3ª Solicitações de mudança de engenharia.
Gebrehiwet e Luo (2017)	<i>Analysis of Delay Impact on Construction Project Based on RII and Correlation Coefficient: Empirical Study</i>	Investigar as causas típicas de atraso em diferentes estágios da construção (pré, durante e pós) e seus efeitos nos projetos de construção da Etiópia	Etiópia	<i>Procedia Engineering</i>	1ª Corrupção, 2ª Indisponibilidade de serviços no local; 3ª Inflação de materiais necessários.

Fonte: Autores (2021).

Dentre os seis artigos investigados, todos foram pesquisas desenvolvidas em países diferentes, sendo sua maioria publicados no ano de 2016 e no periódico *Procedia Engineering*. Outra diferença a ser citada é os tipos de obras pesquisadas, que foram desde obras públicas, projetos de infraestrutura e projetos implementados em usinas nucleares.

4. Resultados Alcançados

O estudo de Senouci, Ismail e Eldin (2016) investigou obras públicas, dentre elas classificadas como obras de drenagem, estradas ou edificações, sendo elas obras novas ou de manutenção, localizadas no Catar com intuito de investigar fatores causadores de atraso e aumento de custo. Por meio de análise estatística, foi possível investigar dados de um conjunto de 122 projetos públicos de construção fornecido pela autoridade do trabalho público (ASHGHAL).

O método ANOVA (Análise de Variância) foi utilizado para análise e inferência dos dados e concluiu-se que definição de escopo, coordenação de papéis e responsabilidade das partes envolvidas, estimativa inicial de planejamento e contingência foram os fatores que mais influenciaram nos desvios de cronograma das obras analisadas.

São falhas na gestão de projetos muito peculiares que podem ser ligados ao fato de serem obras públicas que necessitam de algumas especificações e de definir as responsabilidades de todas as partes interessadas. Dessa forma, o planejamento, implementação e gerenciamento desse tipo de obra acaba sendo comprometido e os recursos empregados de maneira menos eficazes.

Já o estudo de Aziz e Abdel-Hakam (2016) analisaram projetos de construção de estradas localizadas no Egito com intuito de investigar as principais causas de atraso nesse tipo de construção. Por meio de levantamento literário, os autores levantaram 293 causas de atrasos, que fizeram parte do *survey* de levantamento de dados principalmente com engenheiros, gerentes de projetos e consultores de obras.

Sobre os resultados encontrados, primeiramente relacionado a problemas financeiros pelo dono da obra resulta em dificuldade do empreiteiro em financiar o andamento do trabalho, causando derrapagem no prazo. Posteriormente a falta de equipamentos necessários para o pleno andamento da obra foi o segundo maior fator em termo de índice de importância. Por fim, a experiência inadequada do contratado acaba ocasionando erros. Esses erros causam retrabalho que gera consequências no andamento do cronograma. Sugere-se que o contratado tenha experiência no tipo de obra a ser gerenciado, como no estudo em questão, a construção de estradas.

O terceiro estudo a ser analisado, o de Muhamad *et al.* (2016), buscou estudar a prática de DAMs (Metodologia de Análise de Atraso) em projetos da indústria da construção localizados na Malásia. O aspecto mais importante dessa metodologia é encontrar a causa do atraso que afeta o caminho crítico do cronograma de projeto, consequentemente afetando a conclusão do mesmo no tempo planejado. Isso tem por objetivo determinar a responsabilidade financeira das partes contratantes decorrentes desses atrasos.

O principal fator identificado foi a falta de registros claros e precisos que possam basear decisões a serem tomadas. É notório que os registros baseiam tomadas de decisões que possam implicar em situações de atraso e suas consequências para o andamento da obra, sendo que a falta deles pode dificultar o embasamento de tal decisão. Por conseguinte, a inexperiência ou até mesmo falta de conhecimento em resolver reclamações dos *stakeholders*, principalmente relacionados a possíveis custos adicionais e atraso na entrega da obra.

Por último, a falta de experiência da equipe planejadora, podendo estar relacionado principalmente em estimar tempo e recursos. É incontestável para o sucesso do projeto que essas estimativas sejam o mais preciso possível, sendo que quanto mais próximo à curva “S” do projeto interpor as linhas de planejado e realizado, maior será o sucesso do projeto.

O próximo estudo a ser analisado, de Alzara *et al.* (2016), investigou projetos de públicos de construção localizados na Arábia Saudita, sendo que foi relatado que 70% dos projetos deste tipo estão atrasados. O estudo de caso desenvolvido pelos autores investigou a construção de um campus universitário, sendo que os fatores relatados pelo diretor de projetos responsável pela construção foram comparados a fatores em outros projetos de construção sauditas identificados em pesquisa bibliográfica, com intuito de identificar possíveis semelhanças. Ainda relacionado ao objetivo do estudo, os autores propõem soluções para resolução desses fatores por meio de um Sistema de Aquisição de Informações e Desempenho (PIPS).

A análise comparativa identificou nove fatores semelhantes, sendo que os três de maior importância foram: sistema de licitação, escassez de mão de obra, aprovação de documentos de projeto pelo proprietário e atraso no pagamento ao contratante. O sistema licitador, geralmente é baseado no menor preço, sendo que posso ser resolvido alterando o sistema de licitação para a seleção do fornecedor por melhor desempenho e melhor valor. O PIPS utiliza de várias fases para selecionar o fornecedor a partir de critérios pré-estabelecidos, contrariando o sistema atual que seleciona apenas menor preço.

A escassez de mão de obra deve ser esclarecida em uma avaliação de risco, sendo que o próprio empreiteiro deve mostrar que pode lidar com esse problema durante a fase de contratação da empresa construtora. A aprovação de documentos de projeto pelo proprietário e atraso no pagamento ao contratante apesar de serem fatores distintos, podem ser discutidos de forma semelhante. Eles podem ser resolvidos por meio de princípios de penalidade relacionados ao senso comum, sendo que da mesma forma que o proprietário cobra eficiência do empreiteiro, ele necessita ser eficiente em aprovações de documentos e agilidade no pagamento para o bom andamento da construção.

O posterior estudo, de Alsharif e Karatas (2016), tem uma interessante particularidade. Os autores investigaram fatores ocasionadores de atraso em projetos de usinas nucleares localizados no Estados Unidos da América. Esse tipo de projeto apresenta características únicas (por exemplo, procedimentos e processos de segurança) que quando não conhecidos afetam o desempenho de cronograma de tal empreendimento e ainda podem afetar a licença de operação da usina. Sendo assim, é de suma importância identificar e avaliar os fatores causadores de atraso neste tipo de projeto.

Concluiu-se que os três principais fatores foram: produtividade, Engenharia de apoio a planta e projeto e solicitações de mudança de engenharia. Estes podem estar intimamente relacionado a imprecisões nas medições de duração de atividade, mão de obra e recursos empregados.

Além disso, foram investigadas possíveis relações entre os fatores, concluindo que eles estão inter-relacionados. Os autores citaram como exemplo, se tiver problemas de produtividade devido a níveis de recursos empregados, pode levar a erros no projeto e solicitações de alteração de engenharia. Como consequência, a obra terá cronogramas imprecisos e a atualização resultará em atrasos afetando os níveis estimados de mão de obra e recursos empregados.

O último estudo a ser analisado, Gebrehiwet e Luo (2017), investigaram as causas de atraso em projetos de construção civil em diferentes estágios (pré, durante e pós) da obra em projetos localizados na Etiópia. Para alcançar o resultado, foi utilizado o índice de importância relativa (RII) e coeficiente de correlação com intuito de comparar as respostas em cada fase de construção.

Os autores concluíram que os três principais fatores estavam relacionados a: corrupção, indisponibilidade de serviços no local e aumento da inflação no preço dos materiais,

causando uma série de prejuízos, entre eles o excesso de custo, a rescisão de contratos e como investigado pelos estudos o atraso de cronograma.

Vale ressaltar um aspecto importante. A corrupção foi o fator considerado o mais crítico, que como reiterado pelos autores não foi identificado em nenhum outro estudo anterior, sendo uma exclusividade dos projetos etíopes. A indisponibilidade de serviços no local da construção, como água, eletricidade ou telefone, também foi considerada crítica, principalmente em grandes projetos. Por último, a inflação dos materiais que ocorrem devido ao aumento da taxa de câmbio, prejudicando duas vertentes importantes do projeto, o tempo e o custo.

5. Considerações Finais

O presente estudo teve como finalidade desenvolver uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) com intuito de investigar os principais fatores causadores de atraso em projetos de construção civil. Por meio de pesquisa no banco de dados *Science Direct*, de acordo com os critérios anteriormente definidos, foi possível identificar 6 estudos desenvolvidos em diversos países.

Vale ressaltar que, em alguns estudos analisados, o objetivo principal não era identificar fatores causadores de atraso. Como em estudos que a investigação focava em determinar responsabilidades financeiras ou medir desempenhos. Porém era necessária essa identificação para atingir o objetivo definido, sendo este o objeto de análise do presente estudo.

Esta revisão trouxe algumas contribuições. A primeira delas é que devido a importância de identificar fatores causadores de atraso, diversos estudos são elaborados constantemente, sendo que devesse levar em consideração tanto os aspectos do próprio projeto quanto a aspectos culturais. Este tipo de estudo pode servir como ativo organizacional para uma empresa que necessite realizar uma construção no local. Claramente isso pode direcionar as atenções em tais fatores, porém, não eximi de a obra apresentar suas próprias peculiaridades.

Dentre os principais fatores identificados nos estudos analisados, estão aspectos relacionados a escassez de mão de obra, falta de pagamento do proprietário e indisponibilidade de serviços necessários no local da obra. Porém, vale destacar os resultados encontrados pelo estudo desenvolvido na Etiópia que constatou que a corrupção era o fator mais crítico causador de atraso em projetos de construção civil.

Como constatado pelo próprio autor, foi uma peculiaridade local que não foi identificado em estudo analisado para o desenvolvimento do estudo. Isso acaba sendo um aspecto cultural local, que não necessariamente não ocorra em outros países, porém tem um grande impacto no cronograma de obras das construções locais.

Aos demais, é constatado que tanto o local de execução da obra (países diferentes) quanto o tipo da obra analisada (obras de infraestrutura, usina nuclear, estradas) são fatores determinantes para constatar quais fatores tem o maior impacto em causar atraso em obras. Isso faz com que a equipe responsável pela gestão de projetos tenha atenção nestes fatores para obter o sucesso do projeto, ou seja, terminar no tempo planejado, dentro dos custos orçados e garantindo os interesses dos *stakeholders*.

Desta forma, sugere-se como continuidade de pesquisa, utilizar o método da Revisão Sistemática de Literatura com objetivo de investigar banco de dados de artigos que possua estudos realizados no Brasil, com intuito de retratar a realidade das obras brasileiras.

Referências

- 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**, 2007.
- ALSHARIF, S.; KARATAS, A. A Framework for Identifying Causal Factors of Delay in Nuclear Power Plant Projects. **Procedia Engineering** 145 (2016) 1486 – 1492.
- ALZARA, M.; KASHIWAGI, J.; KASHIWAGI, D.; AL-TASSAN, A. Using PIPS to minimize causes of delay in Saudi Arabian construction projects: university case study. **Procedia Engineering** 145 (2016) 932-939.
- AZIZ, R. F.; ABDEL-HAKAM, A. A. Exploring delay causes of road construction projects in Egypt. **Alexandria Engineering Journal** (2016) 55, 1515 – 1539.
- AZIZ, Remon F. **Ranking of delay factors in construction projects after Egyptian revolution**. Structural Engineering Department, Faculty of Engineering, Alexandria University, Egypt, 2013.
- COUTO, J. P. P. M. **Incumprimento dos prazos na construção**. Braga, 2007. 486 f. Tese de Doutorado em Engenharia Civil. Escola de Engenharia, Universidade do Minho Braga, 2007.
- DOLOI, H.; SAWHNEY, A.; IYER, K. C.; RENTALA, S. Analysing factores affecting delays in India construction projects. **International Journal of Project Management**, 2012.
- EL-SAYEGH, S. M. Risk assessment and allocation in the UAE construction industry. **International Journal of Project Management**, 2007.
- 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.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 23(1): 183-184, jan-mar 2014.
- GEBREHIWET, T.; LUO, HANBIN. Analysis of Delay Impact on Construction Project Based on RII and Correlation Coefficient: Empirical Study. **Procedia Engineering** 196 (2017) 266 – 374.
- GRAY, C. F., LARSON, E. W. Project Management: The Managerial Process. McGraw-Hill. **International Editions**. 2000.
- MARZOUK, M. M.; EL-RASAS, T. I. Analyzing delay causes in Egyptian construction projects. **Journal of Advanced Research**, 2014.
- MATTOS, A. D. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: Pini, 2010.
- MUHAMAD, N. H.; MOHAMMAD, M. F.; AHMAD, A. C.; IBRAHIM, I. H. Delay Analysis Methodologies (DAMs) in Delivering quality Projects: Contractors and Consultants' Perceptions. **Procedia – Social and Behavioral Sciences** 222 (2016) 121 – 131.
- OWOLABI, J. D.; AMUSAN, L. M.; OLOKE, C. O.; OLUSANYA, O.; TUNJI, O. P.; OWOLABIDELE.; PETERJOY.; OMOHIGNATIUS. Causes and effect of delay on Project

construction delivery time. **International Journal of Education and Research**, v. 2, n. 4, p. 197-208, 2014.

PALOMO, J.; RIOS, I. D.; RUGGERI, F. Modeling External Risks in Project Management. **Risk Analysis** Vol. 27, n. 4, p. 961-978, 2007.

PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Project Management Body of Knowledge (Guia PMBOK)**. 5ª Edição. Newton Square, Pennyl 2013.

QUEIROZ, A. J. M. F.; CASAQUE, C. R.; SANTOS, M. C.; SEZAR, R. G. M. **Gerenciamento de Riscos em Projetos de Construção Civil sob a Ótica dos Principais Stakeholders**: Análise sob um contexto prático e teórico. MBA em administração de projetos. Fundação Instituto de Administração. São Paulo, 2003.

SENOUCI, A.; ISMAIL, A.; ELDIN, N. Time Delay and Cost Overrun in Qatar Public Construction Projects. **Procedia Engineering** (2016) 368 – 375.

WEBSTER, J.; WATSON, R.T. Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review. **MIS Quarterly**, v. 26, n. 2, p. 13-23, 2002.