



Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais

Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020

CAUSAS DE ATRASOS EM OBRAS DE EDIFICAÇÕES PÚBLICAS: LEVANTAMENTO DE PUBLICAÇÕES NO PERÍODO 2009-2020

**SOUZA, Amanda Aparecida (1); SOUZA JUNIOR, Dogmar Antônio de (2);
COSTA, Eliane Betânia Carvalho (3)¹**

- (1) Faculdade de Engenharia Civil (FECIV-UFU), amanda.souza2@ufu.br
(2) Faculdade de Engenharia Civil (FECIV-UFU), dogmar@ufu.br
(3) Faculdade de Engenharia Civil (FECIV-UFU), elianebetania@ufu.br

RESUMO

Atrasos no cronograma de obras são problemas frequentes na construção civil levando a ações judiciais e disputas entre os envolvidos. Obras públicas paralisadas e/ou inacabadas acarretam dívidas a União, comprometendo recursos públicos que poderiam ser utilizados em prol da sociedade. O presente estudo tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico de pesquisas relacionadas ao atraso de obras públicas de edificações no período de 2009 a 2020. O método adotado foi análise de publicações obtidas em base de dados com a utilização de palavras-chave. Foram avaliados onze trabalhos, sendo oito internacionais e três brasileiros. Os resultados obtidos mostraram que as causas mais frequentes de atrasos de obra públicas de edificações são as modificações no escopo do projeto, as condições meteorológicas e as relativas ao mau gerenciamento do canteiro de obras.

Palavras-chave: Atraso. Obras públicas. Edificações. Cronograma. Gerenciamento.

ABSTRACT

Construction delay is a common problem in building construction leading to litigation and disputes between those involved. Public projects that are paralyzed and/or unfinished carry debts to the govern compromising public resources that could be used for benefit of society. The purpose of this study was to do a survey on the research related to delay in public building from 2009 to 2020. The adopted method consisted in the publications analysis on database research using keywords. Eleven studies were evaluated, eight international and three Brazilian. The results obtained showed that the most frequent causes of delays in public building works are changes in the project scope, weather conditions and related to poor management of layout site construction.

Keywords: Delay. Public projects. Building. Schedule. Management.

¹ SOUZA, A. A.; SOUZA JUNIOR, D. A. de; COSTA, E. B. C. Causas de atrasos em obras de edificações públicas: levantamento de publicações no período 2009-2020. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2020.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil possui um papel relevante para a economia e o desenvolvimento de qualquer país, seja contribuindo na geração de renda e empregos ou fornecendo infraestrutura para melhorar a qualidade de vida da população. De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (2018), o Brasil investe anualmente 2% do produto interno bruto (PIB) dos recursos em obras de infraestrutura. Guidi (2020) destaca que o investimento anual deveria ser de 5,5% do PIB para que o Brasil pudesse alcançar um patamar compatível com os países desenvolvidos em 20 anos.

Apesar da importância, a maioria dos projetos de construção, tanto nos países desenvolvidos como nos em desenvolvimento, enfrentam atrasos no cronograma, o que o torna um problema crônico global (AL-MOMANI, 2000; ASSAF; AL-HEJJI, 2006; MUIANGA; GRANJA; RUIZ, 2015; MBALA; AIGBAVBOA; ALIU, 2019; SANNI-ANIBIRE; ZIN; OLATUNUNJI, 2020; AHMAD; AYOUSH, AL-ALWAN, 2020). Esses geralmente resultam em excesso de tempo e custo, ações judiciais e disputas entre os envolvidos, perda de investimento, acordos e abandono total.

Ainda hoje, com tecnologias avançadas e o bom entendimento das técnicas de gerenciamento de projetos, o problema dos atrasos não foi resolvido (ZIDANE; ANDERSEN, 2018; SANNI-ANIBIRE; ZIN; OLATUNUNJI, 2020). Pesquisas têm sido realizadas para identificar as causas de atrasos na execução de obras de diferentes projetos e em várias partes do mundo.

Muianga; Granja e Ruiz (2015) após análise de 92 pesquisas sobre desvios em custos e prazos em empreendimentos da construção civil no período de 1985 a 2015, verificou que a maior parte dos estudos foram realizados na Ásia (59,8%), África (21,7%), Europa (9,8%), América (5,4%) e Oceania (3,3%). Segundo os autores, há uma escassez de evidências no Brasil e uma abordagem particular de alguns fatores responsáveis por esses desvios. Ademais, muitas dessas pesquisas não fazem distinção entre as causas de atrasos em obras públicas e privadas e, quando o fazem abordam diferentes tipologias de projetos. Ramli *et al.* (2018) constataram que o tipo de projeto (edificações; infraestrutura e industrial) exerce influência nas causas de atrasos devido as suas particularidades.

Nota-se uma quantidade crescente de trabalhos nessa temática², inclusive no Brasil (REIS *et al.*, 2016; FREITAS *et al.*, 2017; MAUÊS *et al.*, 2017; COLPO *et al.* 2018; BELTRÃO; CARVALHO, 2019; ALVARENGA, 2019; BRANDSTETTER; RIBEIRO, 2020). Isso porque a análise prévia das causas de atrasos de obras permite monitorá-las e implementar ações para mitigação no plano de gerenciamento, reduzindo danos e prejuízos nos custos, cronograma e qualidade do empreendimento. No caso da execução de obras públicas, as obras paralisadas e/ou inacabadas acarretam dívidas a União, comprometendo recursos públicos que poderiam ser utilizados em prol da sociedade.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo identificar as principais causas de atrasos de obras públicas de edificações por meio de um levantamento bibliográfico dos artigos publicados no período de 2009 a 2020 e traçar um comparativo das causas ocorridas em âmbito internacional e no Brasil.

² Numa busca rápida dos termos "delay and construction" na plataforma scopus observa-se a presença de 468 publicações, limitando-se o período de 2015 a 2020, na área de Engenharia. Data da pesquisa: 05.mai.2020.

2 METODOLOGIA

2.1 Seleção das publicações

A pesquisa foi realizada por meio de um levantamento dos artigos publicados sobre as causas de atrasos de obras públicas em periódicos indexados e eventos científicos. A principal base de dados utilizada para a busca foi a SCOPUS, considerada a maior base de resumos e referências do mundo, lançada pela Elsevier em 2004. Para a coleta de dados, utilizou-se a palavra-chave “delay” buscando-se em “todos os títulos dos artigos”. Em seguida, “construction”, “causes” e “public” direcionando as buscas para “todos os títulos, resumos e palavras-chave”. Considerou-se todas as publicações compreendidas no período de 2009 a 2020. A pesquisa dos trabalhos publicados foi atualizada em maio de 2020.

Posteriormente, a fim de analisar estudos acadêmicos que atendem aos objetivos deste estudo, foi feita uma leitura do resumo de todos os trabalhos, adotando-se os seguintes critérios de inclusão: ser um estudo disponível na íntegra, de língua inglesa ou portuguesa; constar informações de obras públicas de edificações; não estarem situadas em países desenvolvidos ou no Afeganistão e na faixa de Gaza; adotar como metodologia a coleta de dados via questionários, entrevistas e análise de documentos; e, indicar as causas dos atrasos das obras estudadas. Não foram considerados trabalhos de revisão sistemática da literatura e estudos replicados foram descartados.

Além do banco de dados da SCOPUS foram feitas buscas na plataforma SCIELO, nos anais do Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC) e da Revista de Produção Online (ABEPRO) visando contemplar as publicações brasileiras. Para tal, foram utilizadas as palavras-chave: “delay construction”, “atraso obra”, “prazo obra” direcionando as buscas para “todos os índices” e no período de 2009 a 2020. Após a obtenção do total de trabalhos encontrados em cada plataforma, foram eliminados os artigos em duplicidade e aplicados os filtros para eliminação dos trabalhos de revisão bibliográfica e referentes a obras ou projetos privados. Também foi inserida na análise a dissertação de Alvarenga (2019), por ser um estudo recente e abordar a investigação de contratos referentes a 2178 obras de edificações públicas concluídas entre 2006 a 2017. As palavras-chave utilizadas, os trabalhos obtidos durante as buscas e o os filtros adotados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Palavras-chave utilizadas nas bases, número resultante de trabalhos e processos de filtragem

Base de dados	Critérios		Trabalhos obtidos
SCOPUS	Palavras-chave	“delay”	141
		“construction”, “causes” e “public”	90
	Filtros	1º - Obras/projetos privados – menos 08 pesquisas	82
		2º - Revisão bibliográfica – menos 15 pesquisas	67
		3º - Países não contemplados – menos 10 pesquisas	57
		4º - Obras de infraestrutura – menos 21 pesquisas	36
		5º - Obras industriais – menos 02 pesquisas	34
		6º - Obras não especificadas – menos 02 pesquisas	32
		7º - Metodologias e ferramentas – menos 13 pesquisas	19
		8º - Controle processos da obra – menos 06 pesquisas	13
9º - Percepções qualitativas – menos 05 pesquisas	08		

SCIELO	Palavras-chave	"delay" and "construction"	12
		"atraso" and "obra"	05
		"prazo" and "obra"	02
	Filtros	1° - Verificação de duplicidade - menos 7 pesquisas	05
		2° - Revisão bibliográfica – menos 02 pesquisas	03
		3° - Obras/projetos privados – menos 02 pesquisas	01
ENTAC	Palavras-chave	"atraso" and "obra"	01
	Filtros	1° - Obras/projetos privados – menos 01 pesquisa	00
Revista Produção online	Palavras-chave	"atraso" and "obra"	17
	Filtros	1° - Fora do escopo – menos 16 pesquisas	01
Pesquisas aderentes			
Total das publicações analisadas (SCOPUS)			08
Total das publicações analisadas (SCIELO)			01
Total das publicações analisadas (Revista produção online)			01
Dissertação			01
Total de trabalhos analisados			11

Fonte: Os autores.

Nota-se que, após os processos de filtragem, houve uma redução significativa na quantidade de trabalhos que abordam obras públicas de edificações. Os processos de filtragem foram adotados a fim de identificar de forma fidedigna as causas de atrasos para a tipologia de obra adotada, por isso foram eliminados trabalhos que não especificaram o tipo de projeto analisado e com abordagem específica de metodologias e ferramentas para otimizar o gerenciamento das obras (BIM; construção enxuta; AHP) e análise dos dados (FMEA; Fuzzy).

2.2 Identificação das principais causas de atrasos

Após a seleção dos artigos, foi feita uma análise das causas de atrasos de obras identificadas pelos autores gerando uma lista com 73 causas. A partir da lista, foi feita a contagem das causas de atrasos apontadas em cada um dos trabalhos analisados e elaborado o ranking geral com as de maior incidência.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Publicações aderentes

Na Tabela 2 estão apresentados os trabalhos analisados, descrevendo a localização, os métodos de pesquisa utilizados e a quantidade de causas de atrasos identificadas pelos autores.

Ao todo foram analisados onze trabalhos, sendo oito internacionais e três brasileiros. Nota-se que 73% dos trabalhos analisados adotam o método de pesquisa tipo survey, com a aplicação de questionários. O número de causas de atrasos de obras públicas identificadas pelos autores variou de 8 a 81.

Tabela 2 – Relação das publicações aderentes, de acordo com a localização, método de pesquisa e quantidade de causas de atrasos.

Autor (Ano)	Localização	Método pesquisa	Causas
Haseeb <i>et al.</i> (2011)	Paquistão	PS (120)	37
Apolot; Alinaitwe; Tindiwensi (2014)	Uganda	PS (ne) + EC (40)	22
Santos; Starling; Andery (2015)	Brasil – MG	PS (30) + ENT (10)	81
Alzara <i>et al.</i> (2016)	Arábia Saudita	EN (1)	9
Bagaya; Song (2016)	Bukina Faso	PS (140)	27
Famiyeh <i>et al.</i> (2017)	Gana	PS (29)	65
Das; Emuze (2017)	Índia	PS (100)	-
Gebrehiwet; Luo (2017)	Etiópia	PS (77)	52
Colpo <i>et al.</i> (2018)	Brasil – RS	AC (45)	8
Alvarenga (2019)	Brasil	AC (163)	31
Ahmad <i>et al.</i> (2020)	Jordânia	PS (113)	56

Legenda: PS (n) – Pesquisa tipo survey (nº de respondentes); EC (n) – Estudo de caso (nº de casos/projetos); ENT (n) – Entrevista (nº de entrevistados); AC (n) – Análise de contratos (nº de contratos); ne – não especificado.

Fonte: Os autores.

Apolot, Alinaitwe e Tindiwensi (2014) para validar os resultados da pesquisa, após a aplicação dos questionários, realizaram um estudo de caso por meio da revisão de 30 projetos, sendo que 53% desses excederam o custo durante o período de análise.

Santos, Starling e Andery (2015) analisaram os contratos de 151 obras públicas de edificações, em Belo Horizonte no período de 2009 a 2014, sendo que 96% e 72% deles tiveram aditivos de prazo e custo, respectivamente. Nessa mesma linha, Alvarenga (2019) verificou acréscimos de prazo e custo em 69% e 62% dos contratos do Tribunal de Contas da União de 2178 obras públicas de Instituições Federais de Ensino (IFES) distribuídas nas cinco regiões brasileiras.

Alzara *et al.* (2016) verificaram as causas de atraso das obras no *campus* universitário localizado no norte da Arábia Saudita, cujas obras iniciaram em 2006 e deveriam ser concluídas em 2012. Em 2015, 22 prédios ainda estavam em fase de execução e as porcentagens de atraso sinalizavam 50% a 150%. Para compreender as causas de atraso foi realizada entrevista com o diretor da universidade e, os dados posteriormente comparados com fatores de atraso de todo o país.

Colpo *et al.* (2018) examinaram os contratos de uma Universidade Federal, no período de 2010 a 2014. O estudo indicou que 80% das 45 obras apresentaram termo aditivo de tempo e, houve 76% de contratos rescindidos. Numa comparação em relação ao grupo de obras (ampliação; construção; prédios; pré-moldados), a categoria prédios apresentou maior percentual de aditivos (88%) e de atraso no tempo estimado para a conclusão das obras (54%).

3.2 Principais causas do atraso de obras

As causas mais frequentes dos atrasos de obras de edificações públicas estão apresentadas no Quadro 1. Os resultados do ranking foram apresentados somente para os itens com frequência superior a 50%, pois esses representam os quinze principais fatores de atrasos no tipo de projeto analisado.

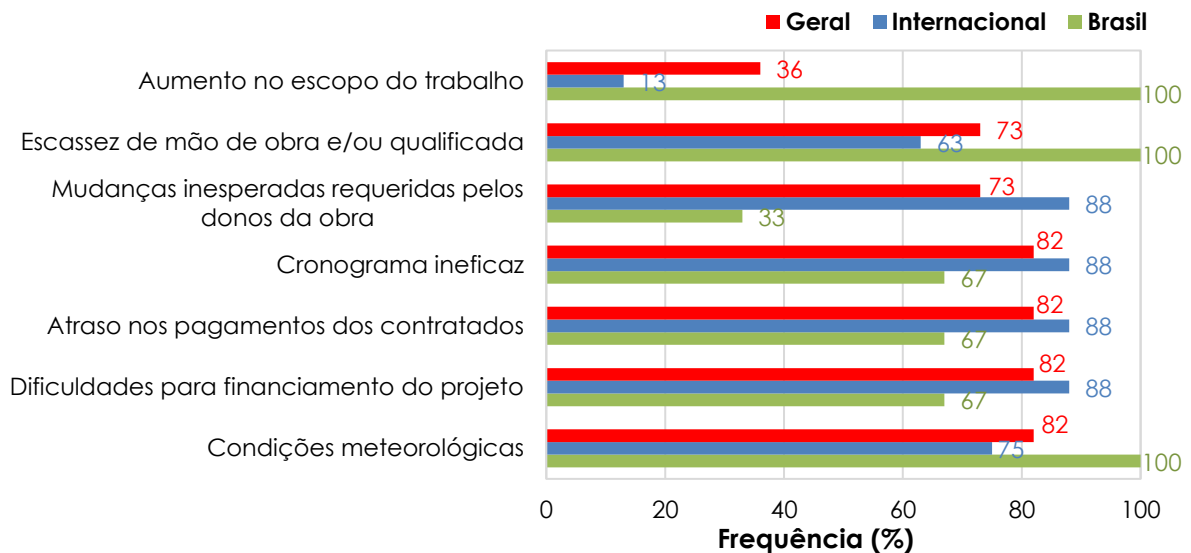
Quadro 1 – Causas mais frequentes dos atrasos de obras de edificações públicas

Ranking	Descrição das causas de atraso em obras	Freq. (%)
1°	Condições meteorológicas	82
	Dificuldades para financiamento do projeto/Questões econômicas	
	Atraso nos pagamentos dos contratados	
	Cronograma ineficaz	
2°	Falta de comunicação entre a mão de obra e o engenheiro	73
	Mudanças inesperadas requeridas pelos donos da obra	
	Escassez de mão de obra / mão de obra qualificada	
3°	Condições do terreno (solo, lençol freático alto, entre outros)	64
4°	Subestimação de custos e prazos dos contratos	55
	Lenta tomada de decisão	
	Retrabalho gerado nos erros de execução	
	Má gestão no canteiro de obras (organização de equipe)	
	Falta de experiência do contratante (dono/empreendedor)	
	Acidentes durante a construção	
	Complexidade do projeto	

Fonte: Os autores.

Foi feita a separação em função da nacionalidade com o objetivo de verificar as principais diferenças entre as causas de atrasos de obras em nível internacional e no Brasil, conforme mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Principais causas de atrasos em obras públicas de edificações



Fonte: Os autores.

Observa-se que tanto no Brasil como internacionalmente, a condição meteorológica é outro fator predominante, no Brasil, foi observado em todas as publicações analisadas. Tal fato já era esperado, tendo em vista que é justificativa muito adotada para explicar os atrasos na entrega da obra. No entanto, para que o cronograma não seja afetado pelas condições climáticas pode-se adotar o uso de boletins meteorológicos constando informações sobre o período de chuvas, volume de água, direção predominante dos ventos, temperatura e umidade na etapa de planejamento da obra.

O atraso nos pagamentos dos contratados também é apontado como uma causa dominante no atraso das obras de edificações públicas. De acordo com Bagaya e Song (2016) há uma lentidão do governo no processamento das faturas para pagamento dos empreiteiros. Esse problema influencia diretamente na motivação dos contratados, trabalhadores e subcontratados e na compra de recursos de construção (materiais e equipamentos).

O aumento no escopo do trabalho e modificações inesperadas pelo proprietário figuram entre as principais causas. Segundo Apolot; Alinaitwe; Tindiwensi (2014) o aumento do escopo pode ser devido à execução de projetos incompletos, o que leva a variações. Além disso, a demora dos clientes no repasse de informações pode influenciar na tomada de decisões a respeito do projeto. No caso das obras públicas brasileiras, acrescenta-se a esses o caráter permissivo da legislação, visto que é exigido somente o projeto básico, isento de detalhamentos e definições, para a participação do processo de licitação (BRASIL, 1993).

De um modo geral, verifica-se dentre as causas de atraso em obras públicas problemas relacionados a um gerenciamento inadequado durante a execução das obras, tais como: atraso nos pagamentos dos contratados, falta de comunicação entre a mão de obra e o engenheiro, escassez de mão de obra/mão de obra qualificada, retrabalho gerado nos erros de execução, má gestão no canteiro de obras (organização de equipe) e acidentes durante a construção. Problemas esses que poderiam ser reduzidos com melhor qualificação dos profissionais atuantes no canteiro e melhor fiscalização por parte do contratante.

4 CONCLUSÕES

O presente estudo realizou um levantamento das publicações sobre as causas de atrasos em obras de edificações públicas entre os períodos de 2009 a 2020. Como contribuições, pode-se dizer que esta pesquisa verificou que o número de trabalhos sobre as causas de atrasos de obras nos últimos dez anos vem aumentando, inclusive no Brasil, com o desenvolvimento de metodologias e ferramentas para tratamento dos dados. No entanto, ainda há poucos trabalhos que analisam as causas predominantes considerando a tipologia do projeto – obras de edificações públicas.

No Brasil, as causas predominantes de atrasos de obras são as condições meteorológicas, escassez de mão de obra e/ou mão de obra qualificada e aumento no escopo do trabalho. Internacionalmente, verifica-se dificuldades de financiamento no projeto, atraso nos pagamentos dos contratados, cronograma ineficaz e mudanças inesperadas solicitadas pelo dono da obra. Além dessas, também foram verificadas causas relacionadas a um planejamento e gerenciamento inadequados durante a concepção do projeto e execução das obras.

REFERÊNCIAS

AHMAD, H.; AYOUSH, M.; AL-ALWAN, M.; Causes of delay to public infrastructure projects according to engineers representing different contract parties. **Built Environment Project and Asset Management**, v. 10, n. 1, p. 153-179, 2020.

AL-MOMANI, H. A. Construction delay: a quantitative analysis. **International Journal of Project Management**, v. 18, n. 1, p. 51-59, 2000.

ALVARENGA, F. C. **Análise das causas de aditivos de custo e prazo em obras públicas de instituições federais de ensino**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

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**, v. 145, p. 932 – 939, 2016.

APOLOT, R.; ALINAITWE, H.; TINDIWENSI, D. An investigation into the causes of delay and cost overrun in Uganda's public sector construction projects. **Journal of Construction in Developing Countries**, v. 18, n. 2, p. 33–47, 2013.

ASSAF, S. A.; AL-HEJJI, S. Causes of delay in Large Construction Projects. **International Journal of Project Management**, v. 24, n. 04, p. 349-357, 2006.

BAGAYA, O.; SONG, J. Empirical study of factors influencing schedule delays of public construction projects in Burkina Faso. **J. Manage. Eng.**, v. 32, n. 5, 2016.

BRANDSTETTER, M. C. G. O.; RIBEIRO, H. R. O. Causas de custos adicionais e impacto financeiro em obras públicas sob a perspectiva da gestão de risco. **Ambiente construído**, v. 20, n. 1, 2020.

BRASIL. **Lei de Licitação nº 8666**, de 21 de junho de 1993.

BELTRÃO, L. M. P.; CARVALHO, M. T. M. Prioritizing construction risks using fuzzy AHP in Brazilian Public Enterprises. **J. Constr. Eng. Manage**, v. 145, n. 2, 2019.

COLPO, I.; WEISE, A. D.; MEDEIROS, F. S. B.; LOBLER, M. L. Atrasos na execução de obras públicas: Estudo em uma instituição federal de ensino superior. **Revista Produção Online**, v. 18, n. 4, p. 1322-1343, 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. A infraestrutura no Brasil. Rio de Janeiro. 2018. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/infraestrutura/>. Acesso em: 06 mar. 2018.

DAS, D. K.; EMUZE, F. A dynamic model of contractor-induced delays in India. **Journal of Construction in Developing Countries**, v. 22, n. 1, p. 21–39, 2017.

FAMIYEH, S.; AMOATEY, C. T.; ADAKU, E.; AGBENOHEVI, C. S. Major causes of construction time and cost overruns: A case of selected educational sector projects in Ghana. **Journal of Engineering, Design and Technology**, v. 15, n. 2, p. 181-198, 2017.

FREITAS, L. A.; CARVALHO, M. T. M. Levantamento de aumento do custo e do prazo de obras públicas de 2008 a 2015. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção, 1.,/Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 10., 2017, Fortaleza. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC,2016.

GEBREHIWET, T.; LUO, H. Analysis of delay impact on construction project based on RII and correlation coefficient: Empirical study. **Procedia Engineering**, v. 196, p. 366-374, 2017.

GUIDI, J. E. **O labirinto das obras públicas**. Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção, 2020.

HASEEB, M.; LU, X.; BIBI, A.; DYAN, M; RABBANI, W. Problems of projects and effects of delays in the construction industry of Pakistan. **Australian Journal of Business and Management Research**, v. 1, n. 5, p. 41-50, 2011.

MAUÊS, L. M. F.; SANTANA, W. B.; SANTOS, P. C.; NEVES, R. M.; DUARTE, A. A. Construction delays: a case study in the Brazilian Amazon. **Ambiente construído**, v. 17, n. 3, p. 167-181, 2017.

MBALA, M.; AIGBAVBOA, C.; ALIU, J. **Causes of delay in various construction projects: A literature review**. In: In: Charytonowicz J., Falcão C. (eds) Advances in Human Factors, Sustainable Urban Planning and Infrastructure. AHFE 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, v. 788. Springer, 2018.

MUIANGA, E. A. D.; GRANJA, A. D.; RUIZ, J. A. Desvios de custos e prazos em empreendimentos da construção civil: categorização e fatores de influência. **Ambiente construído**, v. 15, n. 1, p. 79-97, 2015.

RACHID, Z.; TOUFIK, B.; MOHAMMED, B. Causes of schedule delays in construction projects in Algeria. **International Journal of Construction Management**, v. 19, n.5, p. 371-381, 2019.

RAMLI, et al. Influence of project type, location and area towards construction delay: a review on significance level of delay factors. **International Journal of Engineering & Technology**, v. 7, n. 4, p. 392-399, 2018.

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

SANNI-ANIBIRE, M. O.; ZIN, R. M.; OLATUNJI, S. O. Causes of delay in the global construction industry: A meta analytical review. **International Journal of Construction Management**, 2020.

SANTOS, H. P.; STARLING, C. M. D.; ANDERY, P. R. P. Um estudo sobre as causas de aumentos de custos e prazos em obras de edificações públicas municipais. **Ambiente construído**, v. 15, n. 4, p. 225-242, 2015.

ZIDANE, Y. J. T.; ANDERSEN, B. The top 10 universal delay factors in construction projects. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 11, n. 3, p. 650-672, 2018.