

Análise bibliométrica da produção científica no Brasil sobre problemas em orçamentos de obras públicas

No cenário da construção civil no Brasil, em especial nas Obras Públicas, é muito comum, a frequente inexactidão apresentada em planilhas orçamentárias de utilizadas como referências no processo de licitação das obras. Diversas são as razões possíveis para que planilhas, contendo tais erros, impactem diretamente no orçamento previsto, que vão desde as especificações inadequadas na fase de projeto, quantificação errada, custos unitários incompatíveis com o mercado local, composições incompletas, etc. Devido a estes fatos este estudo tem como objetivo principal analisar a produção científica brasileira nos últimos dez anos a respeito de orçamentos para as Obras Públicas. A análise dos dados referentes à produção científica por meio da bibliometria pode demonstrar o quanto esses estudos contribuem para o setor público. Serão analisados os dados a partir de publicações encontradas na base do Google Acadêmico. Foram utilizados parâmetros para busca tais como “erros” “Planilha” “Obras Públicas e “BIM”. Os resultados obtidos permitiram demonstrar que ainda é tímido o desenvolvimento de estudos científicos voltados aos problemas relacionados a erros de planilhas orçamentárias direcionadas às Obras Públicas envolvendo o método BIM. Mas que vem crescendo nos últimos anos, sendo um indicador de um assunto com potencial a ser explorado em estudos futuros.

Palavras-chave: Construção Civil; Obra Pública; BIM; SINAPI; Produção.

Bibliometric analysis of scientific production in Brazil about problems in public works budgets

In the civil construction scenario in Brazil, especially in Public Works, the frequent inaccuracy presented in budget spreadsheets used as references in the bidding process for works is very common. There are several possible reasons for spreadsheets containing such errors to directly impact the estimated budget, ranging from inadequate specifications in the design phase, wrong quantification, unit costs incompatible with the local market, incomplete compositions, etc. Due to these facts, this study aims to analyze the Brazilian scientific production in the last ten years regarding budgets for Public Works. The analysis of data referring to scientific production through bibliometrics can demonstrate how these studies contribute to the public sector. Data will be analyzed from publications found in the Google Scholar database. Search parameters were used such as “errors” “Spreadsheet” “Public Works and “BIM”. The results obtained showed that the development of scientific studies aimed at problems related to errors in budget spreadsheets directed to Public Works involving the BIM method is still shy. But that has been growing in recent years, being an indicator of a subject with potential to be explored in future studies.

Keywords: Civil Construction; Public work; BIM; SINAPI; Production.

Topic: **Engenharia de Construção Civil**

Received: **10/04/2021**

Approved: **15/05/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Matheus Barreto de Góes

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0793670348344093>
matheusbarretog@hotmail.com

Aldo César Andrade D'Angelo

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4315977438655294>
aldo.dangelo@aluno.ufop.edu.br

Cíntia Ferreira da Silva

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8206386649344650>
cintia.silva1@aluno.ufop.edu.br

Irce Fernandes Gomes Guimarães 

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0593899120860770>
<https://orcid.org/0000-0002-6530-9434>
irce@ufop.edu.br



DOI: 10.6008/CBPC2318-3055.2021.002.0003

Referencing this:

GÓES, M. B.; D'ANGELO, A. C. A.; SILVA, C. F.; GUIMARÃES, I. F. G..
Análise bibliométrica da produção científica no Brasil sobre problemas em orçamentos de obras públicas. **Engineering Sciences**, v.9, n.2, p.20-26, 2021. DOI:
<http://doi.org/10.6008/CBPC23183055.2021.002.0003>

INTRODUÇÃO

A elaboração das planilhas orçamentárias utilizadas como referência no processo de contratação de uma empresa do ramo da construção civil é considerada como uma etapa tão importante quanto à elaboração dos projetos executivos. Isso se torna mais evidente quando se trata de um empreendimento no setor público, pois diante de toda normatização, de limitações orçamentárias e de atuação dos órgãos fiscalizadores, uma planilha de custos de uma obra deve ser construída com o máximo com o máximo de acurácia trazendo todos os detalhes necessários para a melhor execução da obra. O órgão público fornece a planilha orçamentária para que as empresas licitantes possam se basear para apresentação da proposta de valores. Esta planilha define também o valor máximo de contrato que o órgão pretende pagar para a execução da referida obra.

A Lei 8.666/93 dispõe que as obras e serviços de engenharia só poderão ser licitados quando houver previsão de recursos orçamentários que assegurem o pagamento das obrigações a serem executadas no exercício financeiro em curso, de acordo com o respectivo cronograma (art. 7º, §2º, III). A planilha orçamentária serve de ferramenta de controle do empreendimento. É utilizada pelas partes contratante e contratada para a verificação da compatibilidade entre a execução física da obra e as etapas indicadas no orçamento. Ela se configura como o referencial físico e financeiro da contratação, peça-base para a medição dos serviços pela fiscalização contratual, para o cálculo de reajustes ou para eventuais alterações de escopo do objeto contratado, a serem celebradas mediante aditamentos contratuais. É comum a apresentação de documentação nos processos licitatórios contendo planilhas de orçamentos com erros como, especificações incompletas, podendo gerar brechas para aditivos contratuais, quantificação inadequada com o necessário para a execução, custos unitários incompatíveis com o mercado local onde será executada a obra e ausência de itens essenciais à conclusão do objeto contratado.

Atualmente, para a elaboração de uma planilha orçamentária destinada à contratação de uma obra no setor público, é necessário utilizar, como referência, os custos unitários do Sistema de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI (2013). Mesmo assim, percebe-se uma frequência na apresentação de planilhas orçamentárias de licitações contendo erros na sua elaboração. Diante deste cenário, nos últimos dez anos a publicação científica vem crescendo exponencialmente no Brasil, em razão principalmente do crescimento do número de Instituições de Ensino Superior que disponibilizam cursos de pós-graduação.

Dada a importância dos estudos relacionados à orçamentação de obras públicas, esta pesquisa tem como objetivo fazer o levantamento de produções científicas publicadas nesse período a respeito de problemas relacionados a planilhas orçamentárias utilizadas em obras públicas incluindo o conceito BIM, através de uma análise bibliométrica, utilizando como base de dados a ferramenta de busca Google Acadêmico.

REVISÃO TEÓRICA

SINAPI

SINAPI é um sistema que disponibiliza publicamente, por meio do site da Caixa Econômica Federal-CEF, além de documentações técnicas como manuais e livros, tabelas de composições de custos que são publicadas mensalmente utilizando valores dos insumos e seus custos (como materiais, mão de obra, equipamentos etc.) para os 27 Estados brasileiros. Conforme Mattos (2006), um orçamento de obras deve apresentar as seguintes características e propriedades: Todo orçamento é aproximado, baseado em previsões e estimativas. Não se deve esperar que seja exato, porém, necessita ser preciso. Além disso, o orçamento é específico e decorrente de características particulares como o porte da empresa apta a realizar a obra e as condições locais (clima, relevo, vegetação, condições do solo, qualidade da mão de obra, facilidade de acesso à matéria-prima, etc.).

Diante dessa afirmação, o SINAPI torna-se uma ferramenta essencial quando se pensa em uma padronização de informações inerentes à elaboração de um orçamento. Por esta razão, o SINAPI é mantido pela CAIXA, quanto às definições técnicas de engenharia, e pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, na pesquisa de preços, e essas instituições mantêm um acordo de Cooperação Técnica, renovado periodicamente.

A formação de preço varia em função de uma série de fatores, tais como: a Empresa Contratada, em decorrência de itens como o peso da administração central, o regime de tributação (lucro real ou presumido), o lucro esperado, a capacidade produtiva, a estrutura de equipamentos e mão de obra da empresa, a política de compras de insumos, o relacionamento com o mercado fornecedor e a capacidade de obtenção de crédito; o Contrato, pela definição de escopo e de riscos assumidos; O Projeto, pela definição do plano de ataque de obra e as condições de instalação de canteiro; do local de execução da obra, em função da disponibilidade de insumos e da possível necessidade de apropriação de fretes e incidências tributárias (ICMS); dos Prazos e horários para a execução da obra, já que dependendo do prazo ou dos horários permitidos ou adequados para a realização dos serviços, custos adicionais com mão de obra podem existir e influenciar os preços. Para que o órgão contratante possa realizar o orçamento sem o conhecimento prévio da empresa que irá executar a obra, o profissional deve valer-se de referências estabelecidas de produtividade e preço disponíveis em publicações técnicas, bem como de padrões aceitáveis para estimar a administração central, a tributação e o lucro do construtor.

BIM

O Building Information Modeling (BIM), em português, Modelagem das Informações da Construção, é um conceito revolucionário quando se trata de projetos de arquitetura e engenharia. A modelagem com o conceito BIM trabalha com modelos 3D mais fáceis de assimilar e mais precisos no que se refere às informações. Kymmell (2008) explica que uma dificuldade na elaboração de um orçamento é a visualização incorreta das informações contidas no projeto. O projeto é representado por uma série de desenhos, cujos conteúdos, em muitos casos, não estão claros para todos os usuários. Assim, se esses conteúdos não forem

totalmente visualizados e compreendidos, podem não ser considerados de forma correta no orçamento e, portanto, gerar problemas durante a construção. A literatura aponta como solução para melhoria do processo de gestão de custos o uso de BIM 5D, processo caracterizado por adicionar informações de orçamento ao modelo 3D. Nesse processo, a extração de quantitativos é automatizada (FENATO et al., 2018). Por esta razão o BIM foi considerado como um dos parâmetros de busca deste estudo, pois se trata de uma ferramenta capaz de minimizar os possíveis erros de orçamentação.

METODOLOGIA

No âmbito dos estudos bibliométricos ou revisões integrativas de literatura, o rigor caracteriza-se nas decisões relacionadas ao design da pesquisa e no atendimento às premissas de cada um dos métodos escolhidos. As revisões sistêmicas de literatura, termo usado para abranger tanto estudos qualitativos como quantitativos, devem justificar sua relevância de forma clara ao leitor. Em muitos casos, a relevância se configura no momento em que apresentamos um maior entendimento sobre o fenômeno em questão ou quando realizamos uma contribuição para a discussão em curso em um determinado campo de saber (CHUEKE et al., 2015). O termo bibliometria foi proposto por Pritchard (1969, citado por CHUEKE et al., 2015) pode ser definido como a aplicação de métodos estatísticos e matemáticos na análise de obras literárias. Marques (2010, citado por PIMENTA et al., 2017), afirma que os estudos bibliométricos tornam-se, cada vez mais fonte de informações para diversas áreas de pesquisa, possibilitando o conhecimento de suas faces na sociedade, e contribuindo com a evolução da tecnologia, da comunicação e da ciência.

Nesse estudo, a Bibliometria possibilitou analisar como a produção científica vem tratando do tema relacionado aos problemas enfrentados pelos setores públicos responsáveis pela elaboração de planilhas orçamentárias destinadas a contratações de empresas do ramo da construção civil no Brasil e como o conceito BIM está introduzido nesse contexto. A pesquisa em questão levou em consideração as publicações científicas indexadas pelo Google Acadêmico. O Google Acadêmico é um mecanismo de busca de material acadêmico usado como fonte de informações. Ele engloba artigos, Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), teses, dissertações e livros. Esse material tem origem do Google Books e da base de dados acadêmicas de acesso aberto, como o Scielo, Atametric e Wiley. Criado em 2004 como Google Scholar, em 2006 a plataforma ganhou a versão brasileira e passou a oferecer pesquisas também em língua portuguesa. O Google não divulga oficialmente o tamanho de sua base de dados, mas estima-se que a ferramenta seja a maior de busca acadêmica atualmente, com mais de 389 milhões de registros.

A pesquisa foi realizada em três etapas. Etapa 1: Consulta ao Google Acadêmico utilizando como parâmetros, publicações entre 2010 e 2020 que possuíam as palavras "Erro" e "Planilha" e "Obra Pública" e "SINAPI" e "Construção civil" e "BIM" retornando um total de 23 publicações entre artigos, dissertações e TCC. Etapa 2: Leitura das publicações, definição de quais informações seriam utilizadas para análise, seleção dos dados, elaboração de planilha utilizando o software Microsoft Excel e preenchimento da mesma com os dados referentes a cada publicação; os dados coletados nas publicações foram: obra, tipo de estudo, ano de publicação, local de publicação, autores, instituição responsável pela publicação, título e estratégia de

pesquisa. **Etapa 3:** Elaboração de gráficos para obtenção dos resultados estatísticos a partir das informações adicionadas à planilha e análise desses resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Evolução da produção científica sobre problemas em Orçamentos de Obras Públicas

A partir dos dados retornados pela ferramenta de busca, percebe-se que, para os parâmetros estabelecidos, ainda é tímido o desenvolvimento de estudos científicos voltados aos problemas relacionados a erros de planilhas orçamentárias direcionadas às Obras Públicas envolvendo o método BIM. Essa percepção é justificada pelo fato do conceito BIM ainda ser pouco difundido no Brasil. No entanto, no gráfico 1 é possível observar que existe uma evolução ao longo dos dez anos pesquisados. Isso mostra uma preocupação crescente da área acadêmica para os problemas encontrados nas contratações públicas e a inclusão do conceito BIM nesse contexto.

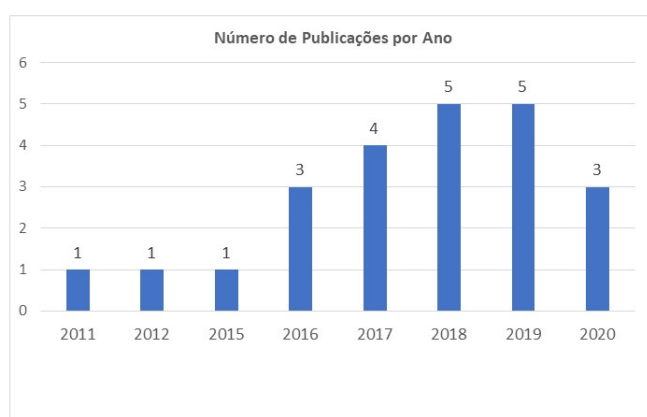


Gráfico 1: Evolução da produção científica sobre problemas em Orçamentos de Obras Públicas (2011-2020).

Distribuição por Tipo de Estudo

A expectativa era que a busca mostrasse uma tendência relacionada ao tipo de estudo como sendo maior de idade número de publicações os Artigos e Dissertações, pois pressupõe que o profissional já graduado possua um maior contato com as empresas e, portanto, com os problemas de orçamentos com erros em sua elaboração. No gráfico 2 mostra-se que a publicação de Dissertações e Artigos, ou seja, trabalhos elaborados por alunos de pós-graduação, o percentual totaliza 52,17, praticamente se igualando ao número de publicações do tipo TCC (Trabalho de Conclusão de Curso), demonstrando que alunos de graduação também se preocupam com o tema.

O número baixo de artigos publicados pode retratar uma dificuldade dos autores, seja no processo de escrita, ou na aceitação por parte dos periódicos do material produzido. Para que o material produzido seja aceito pela comunidade acadêmica, quer em eventos científicos ou em periódicos, o material deve cumprir alguns requisitos no que tange à sua estrutura e o conteúdo, o que pode gerar dificuldades na hora de colocar as ideias e achados científicos em texto. Dessa forma, ressalta-se a necessidade de estudar quais os elementos que os pesquisadores identificam como dificuldades ao construírem seus artigos (GALVÃO, 2016).

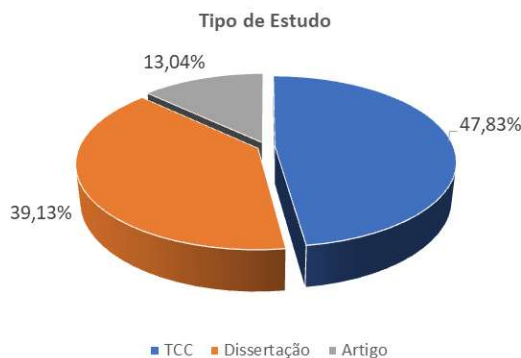


Gráfico 2: Distribuição por tipo de Estudo

Distribuição por Instituição

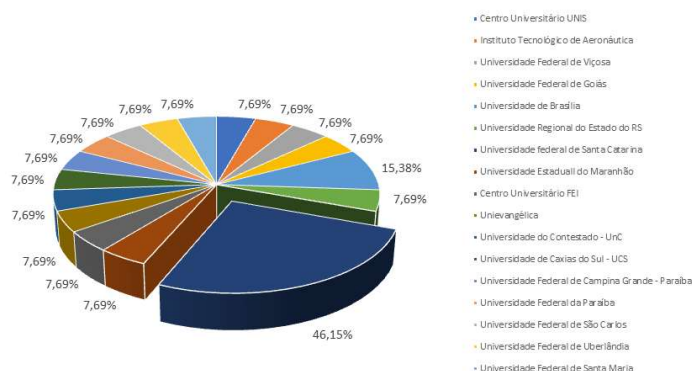


Gráfico 3: Distribuição por Instituição de Ensino.

Em relação ao número de publicações destaca-se a Universidade Federal de Santa Catarina, se comparado com as demais Instituições. O gráfico 3 detalha a distribuição das publicações por instituição. Verifica-se que do total, 46,15% refere-se a estudos realizados na Universidade Federal de Santa Catarina.

CONCLUSÕES

Os dados da pesquisa realizada no Google Acadêmico, a partir dos parâmetros estabelecidos relatados neste documento, permitiram demonstrar que ainda é tímido o desenvolvimento de estudos científicos voltados aos problemas relacionados a erros de planilhas orçamentárias direcionadas às Obras Públicas envolvendo o método BIM. Importante citar que o interesse pelo estudo do tema vem crescendo nos últimos dez anos, mas ainda assim, por meio da análise realizada podemos de dizer que existe um número pequeno de pesquisas, sendo um indicador de um assunto com potencial a ser explorado em novos estudos.

Em relação aos tipos de estudos, os resultados foram contraditórios às expectativas do autor, mostrando que os graduandos, mesmo não tendo, em sua maioria, atuação no mercado de trabalho e convivência com o tema, já têm bastante interesse no assunto apontando 47,8% de estudos de TCC.

A pesquisa também chama atenção para a porcentagem de artigos publicados a respeito do referido assunto, apresentando uma porcentagem baixa em relação aos resultados adquiridos. Esse dado é importante para que os pesquisadores revejam os motivos pelos quais os trabalhos de dissertação não são submetidos a artigos. A instituição responsável pelo maior número de pesquisas do tema é a Instituição Federal de Santa Catarina, representando quase a metade dos trabalhos publicados.

Pode-se perceber que a Bibliometria é uma ferramenta eficaz para levantamento de dados e foi utilizada para pesquisa do tema no Google Acadêmico no período de 2010 a 2020, podendo ser assunto de novas pesquisas a busca em outras plataformas de pesquisa ou em períodos diferentes do apresentado nesse trabalho.

REFERÊNCIAS

ALCINEIDE, A. P.; PORTELA, A. R. M. R.; OLIVEIRA, C. B.; RIBEIRO, R. M.. A Bibliometria nas pesquisas acadêmicas. **Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v.4, n.7, p.1-2, 2017.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI Metodologias e Conceitos**: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Brasília: Caixa Econômica Federal, 2020.

CHUEKE, G. V.; AMATUCCI, M.. O que é bibliometria?: uma introdução ao Fórum. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais**, v.10, n.2, p.1-5, 2015.

BRASIL. **Decreto nº 7.983**. Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União. Brasília: DOU, 2013.

FENATO, T. M.; SAFFARO, F. A.; BARISON, M. B.; HEINECK, L. F. M.; SCHEER, S.. Método para elaboração de orçamento operacional utilizando um software de autoria BIM. **Ambiente Construído**, v.18, n.4, p.279-299, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212018000400305>

GALVÃO, N. M. S.; LIMA, A. C. S.; SILVA, L. V. B.. Elementos que dificultam a escrita de artigos científicos: um estudo entre pesquisadores com formação em Ciências Contábeis. In: CONGRESSO UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS. **Anais**. Recife, 2016.

KYMMEL, W.. **Building Information Modeling**: planning and managing construction project with 4D and simulations. McGraw-Hill, 2008.

BRASIL. **Lei nº 8.666/1993**. Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília: DOU 2017.

MATTOS, A. D.. **Como preparar orçamentos de obras**: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos. São Paulo: PINI, 2006.

PEREIRA, M. P.; PASTA, A.. Estudo bibliométrico sobre a produção científica no campo de softwares na Engenharia Civil. **Revista de Extensão e Iniciação Científica**, v.5, n.2, p.37-51, 2020.

SOARES, P. B.; CARNEIRO, T. C. J.; CALMON, J. L.; CASTRO, L. O. C. O.. Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre Tecnologia de Construção e Edificações na base de dados Web of Science. **Ambiente Construído**, v.16, n.1, p.175-185, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212016000100067>

TCU. Tribunal de Contas da União. **Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas**. Brasília: TCU, 2014.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.