

Importância da engenharia de custos no orçamento de um projeto de construção civil

Importance of cost engineering in the budget of a civil construction project

Importancia de la ingeniería de costos en el presupuesto de un proyecto de construcción civil

Recebido: 15/11/2022 | Revisado: 22/11/2022 | Aceitado: 23/11/2022 | Publicado: 01/12/2022

Jose Regis Ferreira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1648-0937>

Faculdade Luciano Feijão, Brasil

E-mail: Regisferreira001@gmail.com

Francisco Guilherme De Araújo Coelho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0879-926X>

Faculdade Luciano Feijão, Brasil

E-mail: guilhermeac@outlook.com.br

Antonio Carlos Leitão Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6538-1340>

Faculdade Luciano Feijão, Brasil

E-mail: Carlosfilho1929@hotmail.com

Joel Prado Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3587-6497>

Faculdade Luciano Feijão, Brasil

E-mail: joelpradorp@hotmail.com

Norony Rocha Saldanha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7821-4688>

Faculdade Luciano Feijão, Brasil

E-mail: norony05@hotmail.com

Samuel Cruz Frota

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1542-8942>

Faculdade Luciano Feijão, Brasil

E-mail: Samuelfrota2311@outlook.com

José Nathan Pereira Torres

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3864-391X>

Faculdade Luciano Feijão, Brasil

E-mail: Nathan20202@hotmail.com

Anderson Sousa Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7468-6816>

Faculdade Luciano Feijão, Brasil

E-mail: andersonheineken007@gmail.com

Mikael Gustavo Farias Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1890-2307>

Faculdade Luciano Feijão, Brasil

E-mail: mikaelgfg@gmail.com

Lumara Rodrigues Prado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1809-2703>

Faculdade Luciano Feijão, Brasil

E-mail: lumara0308@gmail.com

Resumo

Objetivou-se avaliar a importância da elaboração de um plano de custos dentro da construção civil com intuito de evitar prejuízos futuros nas obras e maximizar o lucro dos clientes. Dessa forma, uma avaliação acerca dos custos que mais oneram os projetos de construção civil foi realizada para se chegar à raiz do problema. Qualquer falha na execução de um projeto pode acarretar em gastos que não estavam previstos, daí a importância de um planejamento eficiente. A metodologia foi baseada em uma revisão sistemática. Os resultados apontam que é necessário conhecer o conceito e aplicabilidade dos custos, compreendendo que são vários os itens indispensáveis numa obra que devem ser levados em consideração, principalmente o preço dos materiais e mão de obra qualificada, visando sempre a viabilidade financeira e qualidade do serviço ofertado, levando lucro aos construtores e mostrando que pode ser feito um projeto de excelência que atenda às necessidades dos clientes. Através dos recursos disponibilizados é possível projetar com maior precisão a finalização da obra, pois é desafiador entregar um projeto compatível com a ideia inicial, em virtude dos aditivos presentes nas obras. Dessa forma, devido ao alto preço dos insumos torna-se extremamente relevante a adoção de medidas que promovam a redução orçamentária das construções civis, como por

exemplo o planejamento financeiro acerca dos custos fixos e variáveis além da avaliação constante de fornecedores, buscando sempre o equilíbrio adequado entre os gastos, qualidade do serviço ofertado e tempo.

Palavras-chave: Lucro; Obras; Planejamento; Viabilidade econômica.

Abstract

The objective was to evaluate the importance of elaborating a cost plan within civil construction in order to avoid future losses in the works and maximize the profit of the clients. Thus, an assessment of the costs that most burden civil construction projects was carried out to get to the root of the problem. Any failure in the execution of a project can lead to expenses that were not foreseen, hence the importance of efficient planning. The methodology was based on a systematic review. The results indicate that it is necessary to know the concept and applicability of costs, understanding that there are several indispensable items in a work that must be taken into account, especially the price of materials and qualified labor, always aiming at financial viability and service quality. offered, bringing profit to builders and showing that a project of excellence can be made that meets the needs of customers. Through the available resources, it is possible to project with greater precision the completion of the work, as it is challenging to deliver a project compatible with the initial idea, due to the additives present in the works. Thus, due to the high price of inputs, it is extremely important to adopt measures that promote budget reduction for civil construction, such as financial planning regarding fixed and variable costs, in addition to the constant evaluation of suppliers, always seeking the right balance between expenses, quality of service offered and time.

Keywords: Profit; Construction; Planning; Economic viability.

Resumen

El objetivo fue evaluar la importancia de elaborar un plan de costos dentro de la construcción civil para evitar futuras pérdidas en las obras y maximizar la utilidad de los clientes. Así, se realizó una evaluación de los costos que más gravan los proyectos de construcción civil para llegar a la raíz del problema. Cualquier fallo en la ejecución de un proyecto puede acarrear gastos que no estaban previstos, de ahí la importancia de una planificación eficiente. La metodología se basó en una revisión sistemática. Los resultados indican que es necesario conocer el concepto y aplicabilidad de los costos, entendiéndose que existen varios ítems indispensables en una obra que deben ser tomados en cuenta, en especial el precio de los materiales y mano de obra calificada, visando siempre la viabilidad financiera y la calidad del servicio. .ofrecidos, trayendo ganancias a los constructores y demostrando que se puede hacer un proyecto de excelencia que satisfaga las necesidades de los clientes. A través de los recursos disponibles, es posible proyectar con mayor precisión la finalización de la obra, ya que es un desafío entregar un proyecto compatible con la idea inicial, debido a los aditivos presentes en las obras. Por lo tanto, debido al alto precio de los insumos, es de suma importancia adoptar medidas que promuevan la reducción del presupuesto para la construcción civil, como la planificación financiera de los costos fijos y variables, además de la evaluación constante de los proveedores, buscando siempre el equilibrio adecuado entre gastos, calidad del servicio ofrecido y tiempo.

Palabras clave: Beneficio; Construcción; Planificación; Viabilidad económica.

1. Introdução

A construção civil vem ganhando destaque nas últimas décadas, devido ao crescimento da concorrência e maior exigências dos clientes, auxiliando dessa forma na melhoria dos serviços prestados por parte das empresas, que buscam à satisfação dos clientes, gerando um diferencial dentro do mercado. Dessa forma, é necessário que as construtoras melhorem constantemente suas ofertas orçamentárias, tornando-o os valores acessíveis, principalmente quando se trata de obras públicas.

A cada ano, o setor construtivo gera um grande volume de resíduos que podem ser recuperados utilizando técnicas apropriadas como a logística reversa. A avaliação de desempenho dessas atividades é necessária para que os gestores conheçam a real eficácia de suas ações e evitem gastos e perdas desnecessárias. No entanto, essa atividade ainda é pouco praticada em países em desenvolvimento, como Brasil e Colômbia (Hammes et al., 2020).

No atual momento financeiro em que se encontra a economia do país, a utilização da engenharia de custos se apresenta como uma estratégia primordial para a sobrevivência das empresas de construção civil, considerando-se que um orçamento mal elaborado, com informações incompletas pode dificultar o entendimento e a quantificação dos serviços e materiais a serem utilizados, resultando em prejuízos tanto para o contratado como para o contratante (Cunha, 2022).

A construção civil demanda fatores críticos para o sucesso dos projetos, como: agilidade, estratégia, capacidade de adaptação, poder de inovação e capacidade de aprimoramento contínuo sob restritos recursos, conforme Pinto (2012). Nesse sentido a elaboração do orçamento de uma obra é uma responsabilidade bastante complexa para o profissional, uma vez que

são vários os processos envolvidos desde a criação do orçamento até a execução final, sempre vislumbrando o melhor custo e período de realização, oferta de preço mínimo sem perder a qualidade e transparência (Qualyteam, 2021).

A finalidade da qualidade da gestão de obras está ligada diretamente no interesse de ganhar vantagem acerca da concorrência conforme Klein e Correio (2019). Com isso, o presente estudo visa avaliar a importância da elaboração de um plano de custos dentro da construção civil com intuito de evitar prejuízos futuros nas obras e maximizar o lucro dos clientes, sem causar prejuízos à construtora.

2. Metodologia

Foi realizada uma revisão sistemática baseada em Nascimento et al. (2022) através da seleção de trabalhos pertinentes a área estudada, representados por artigos científicos, livros, dissertações e teses, pesquisados na plataforma Science direct publicados entre 2014 a 2022. Os descritores utilizados foram: “gestão de custos” e “engenharia civil” a fim de estreitar a seleção de trabalhos que abordassem a temática em questão na área específica de engenharia.

A busca nas bases de dados resultou em 112 artigos que foram selecionadas de acordo com o título, palavras-chave e objetivo do estudo, restando apenas 4 trabalhos para serem analisados. Buscou-se responder ao seguinte problema de pesquisa: Quais métodos são determinantes na gestão de custos dos projetos de construção civil no Brasil?

Nesse sentido, Gil (2008), descreve que a pesquisa bibliográfica deve ser produzida por meio de obras já publicadas como livros, artigos, dissertações, normas, leis e produções acadêmicas, que se correlacionam com o assunto a ser explorado, por meio da análise de teorias científicas que se relacionam com o tema abordado.

3. Resultados e Discussão

3.1 Engenharia de custos: conceituações

Ao se buscar um conceito de Engenharia de Custos e aplicando-a à construção civil, recorre-se a Nunes et al. (2020) quando aponta que ela é uma área da engenharia que normatiza e imprime critérios e normas para realização orçamentária e estimativa de custos em um empreendimento.

A engenharia de custos está diretamente relacionada com os serviços de construtoras, com foco nos fluxos de materiais, consumo, mão de obra e visão financeira, cujo trabalho começa desde a elaboração de um projeto até sua finalização, conforme Dias (2011). O estudo sobre orçamentos na engenharia começou a apresentar certa importância no Brasil a partir da segunda metade do século XIX, nos Estados Unidos, dado o crescimento na utilização de ferrovias no país, o que exigiu a necessidade de se criar ferramentas para analisar os investimentos a longo prazo (Tisaka, 2011).

Na atualidade, a construção civil é responsável por uma parcela considerável do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e, frente às transformações ocorridas na sociedade nos últimos anos, a qual demandou maior competitividade no mercado, uso de ferramentas tecnológicas a fim de se garantir melhor qualidade na prestação dos serviços e, principalmente, com vistas a minimizar os erros constantes em orçamentos tem aumentado consideravelmente.

Segundo Dias (2004): “O orçamento das construções ou dos serviços de engenharia civil é igual a soma do custo direto, do custo indireto, das despesas, dos impostos e do resultado estimado do contrato (lucro previsto)”. São vários os conceitos para engenharia de custo, haja vista que a cada dia o crescimento da responsabilidade dos profissionais para a elaboração e execução correta de um orçamento, especialmente na construção civil, apresenta-se mais competitivo e complexo, bem como apresentar menor período de execução e despesas (Dias, 2011).

Planejar a execução de um empreendimento é essencial para o sucesso do mesmo. Neste contexto, o orçamento contribui para compreensão das questões econômicas e para a programação das atividades exequíveis. Uma das principais funções da engenharia de custos encontra-se na verificação de parâmetros para a viabilidade da obra, sendo realizada uma

avaliação a fim de verificar se o empreendimento é viável, considerando-se todos os fatores como disponibilidade de recursos, relação custo-benefício e conseqüentemente controle dos gastos (González, 2008).

Existem algumas dificuldades na execução da engenharia de custos que pode chegar a inviabilizar o empreendimento, uma vez que empresas em grande parte das vezes tendem a conter os gastos, “enxugando” os orçamentos o máximo possível, esquecendo-se que o lançamento da obra, geralmente, é feito antes de todos os projetos aprovados nos órgãos competentes, o que pode causar mudanças irreparáveis nos projetos, principalmente em questões de ordem ambiental (Cortês et al., 2011).

O primeiro passo para a realização de uma obra é o seu planejamento que é exatamente onde se encontra o orçamento, a gestão de custos, primordial em todo e qualquer empreendimento. Segundo Farah (1992, p.109)

“Há duas políticas que podem ser adotadas pelas empresas para a redução dos custos. A primeira é utilizar insumos baratos e de baixa qualidade e tornar precárias as relações trabalhistas. A segunda, mais aplicada no setor de construção imobiliária é aumentar a produtividade e ampliar a qualidade para baixar custos de produção e aumentar a competitividade da empresa no mercado”.

Considerando que os custos possuem influência direta no custo total de determinada atividade ou produto e que podem ser controlados, é necessário compreender e saber classificá-los adequadamente, uma vez que estes podem ser: diretos e indiretos, fixos e variáveis e ainda tem a classificação de custos primários.

Os custos diretos são reconhecidos como aqueles que podem ser diretamente apropriados aos produtos, geralmente acompanhados de discriminação como material consumido, embalagem utilizada, energia das máquinas e até mesmo a força que se utiliza na fabricação de um produto. Já os custos indiretos não são facilmente identificados na elaboração de um projeto ou obra, haja vista que ele não consegue ser mensurável na produção, pois referem-se a salários da equipe, gastos com energia e depreciação de máquinas, limpeza da fábrica, enfim, todos aqueles que não se tem uma ideia concreta do quanto será gasto.

Dessa forma, torna-se necessário o trabalho de engenharia de custos nas execuções de obras, por compreender que esta disciplina minimiza os efeitos negativos que por ventura venham a ocorrer durante seu desenvolvimento e problemas decorrentes da má qualidade do material utilizado. Portanto, é imprescindível que haja um controle rigoroso de todos os custos orçados no projeto através da gestão estratégica e controle de qualidade (Macêdo et al., 2018).

Conforme Goldman (2004): “a qualidade do controle está diretamente relacionada ao bom planejamento e acompanhamento físico-financeiro da obra, por esta razão, quanto mais organizada for a obra, maiores são as chances de as informações gerenciais estarem corretas, facilitando o bom controle”.

O conceito de perdas na construção civil é, com frequência, associado unicamente aos desperdícios de materiais. No entanto, as perdas estendem-se além deste conceito e devem ser entendidas como qualquer ineficiência que se reflita no uso de equipamentos, materiais, mão de obra e capital em quantidades superiores àquelas necessárias à produção da edificação. Neste caso, as perdas englobam tanto a ocorrência de desperdícios de materiais quanto a execução de tarefas desnecessárias que geram custos adicionais e não agregam valor (Nascimento, 2014).

Tendo em vista a entrega do empreendimento dentro do prazo previsto é necessário que as empresas se dediquem ao planejamento com vistas a evitar atrasos. Nesta perspectiva, o planejamento é uma prática gerencial que permite antecipar a resolução de um problema futuro indesejado, conforme Gutheil (2004).

No entendimento de Hoc et al. (1991): “o planejamento é a tomada de decisões baseada na previsão de prováveis acontecimentos, baseando-se em eventos do passado, buscando resultados mais satisfatórios”. Segundo Bernardes (2001, p.211):

“É importante formalizar o planejamento de curto prazo, registrando as tarefas designadas por meio de planilhas eletrônicas, de maneira clara e organizadas, o que facilitará a designação de metas às equipes de trabalho e o controle

de produção, reduzindo os efeitos da incerteza no processo construtivo”.

Além da necessidade dessa viabilidade, a engenharia de custos também é responsável por um estudo preliminar, o que se conhece como pré-investimento referente aos planos diretores tanto regionais quanto setoriais, bem como atividades de planejamento e estudos de mercado (Tisaka, 2006). Assim, observa-se que seguindo rigorosamente todos esses passos, considera-se a realização e entrega de uma obra com qualidade e compromisso da construtora.

Bernardes (2001), afirma que o gerente da obra deve desenvolver as funções controle e monitoramento, a fim de extrair informações que possibilitem atualização de planos e preparação de relatórios de desempenho. Essas informações permitem que o responsável pelo planejamento possa eliminar ou minimizar efeitos de incertezas ou situação inesperadas quando já em fase de execução, inclusive complementa que se deve também avaliar as decisões tomadas durante a concepção dos processos e que as ações identificadas como soluções para desvios devem ser efetivamente implementadas.

Nessa perspectiva, a função da engenharia de custos deve atuar na elaboração de orçamentos e atuação na concepção do empreendimento, buscando reconhecer ainda sua viabilidade, realizando para tanto, análise técnico-econômica, projetando e comparando diagnósticos e prognósticos financeiros em obras públicas, de acordo com Quadro 1.

Quadro 1 - Vantagens e comparativos financeiros em obras de construções públicas.

Autor	Título	Objetivo
Didkovskayaa; Mamayeva & Ilyina (2016)	Desenvolvimento de Sistema de Engenharia de Custos na Construção.	Apresentar considerações dos autores sobre a criação e implementação de custos em sistemas de engenharia em construção nos níveis nacional, territorial e corporativo.
Hermani & Daré (2014)	Análise da planilha orçamentária de uma obra pública: estudo de caso em uma unidade básica de saúde	Analisar a planilha orçamentária de um edital de licitação, e identificar as alterações que ocorrem nesta planilha no período de execução até a entrega da obra.
Almeida et al. (2018)	Estudo de viabilidade econômica do uso do agregado de RCD em pavimentação de vias urbanas	Analisar a viabilidade econômica de RCD como material granular aplicado bases/sub-bases para estruturas de pavimento urbano.
Maciel et al. (2022)	Engenharia de custo e conteúdo orçamentário nos cursos de engenharia civil. Análise dos cursos de engenharia civil na cidade de Belém -PA.	Abordar as disciplinas de orçamento de dezesseis instituições de ensino superior que ofertam o curso de engenharia civil de forma presencial – EAD no município de Belém – PA.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

As pesquisas abordadas acima, refletem de forma geral a constante necessidade de trabalhar a engenharia de custos de forma clara e dinâmica, na tentativa de reduzir ao máximo os riscos de eventuais complicações oriundas de projetos mal estruturados. Segundo Didkovskayaa; et al., (2016) os processos de determinação e exame do custo de construção não estão apenas sujeitos a leis. Eles certamente têm uma grande base técnica e de engenharia e exigem conhecimento e habilidades de especialistas em precificação de construção, enquanto um engenheiro de custos torna-se um especialista moderno em preços na construção.

O artigo relacionado à análise de custos de uma unidade básica de saúde, destaca a importância de observar a variação de preços que ocorre depois de uma licitação, que inicialmente tem-se um valor mas ao final da obra esse valor pode ficar maior, tal fato pode ocorrer por vários motivos, incluindo eventuais mudanças que possam ocorrer no projeto original, variação dos preços dos materiais usadas na obra, incompatibilidade de projetos (elétrico, hidrossanitário e estrutural), isso tudo influencia no valor final da obra.

Os RCD (Resíduos da Construção e Demolição), estão cada vez mais sendo reaproveitados na construção civil para outros seguimentos, várias empresas já usam esses resíduos para pavimentação asfáltica, colocando como sub-base, mas para isso acontecer é necessário que esses resíduos sejam reciclados de maneira correta, a fim de garantir maior confiabilidade,

contribuindo para redução da exploração dos recursos naturais, causando assim menos impacto ao meio ambiente.

A pesquisa referente a análise dos cursos de engenharia civil da cidade de Belém-PA demonstra a importância do papel do engenheiro civil em realizar um orçamento com qualidade e eficiente visando uma maior lucratividade das empresas, mas para isso é necessário que nos cursos de engenharia civil, essa disciplina seja ofertada de forma atrativa para que haja interação entre os alunos e o conteúdo ministrado em sala, visto que os cursos possuem baixa carga horária dedicada à essas disciplinas de orçamento. Através de toda abordagem empregada nos diferentes trabalhos avaliados, é possível perceber que o sucesso de um projeto depende essencialmente de planejamento e gestão de qualidade dos gastos, para que seja possível evitar quaisquer problemas ao longo do percurso e promover satisfação aos clientes envolvidos.

4. Considerações Finais

Os conhecimentos sobre custos se tornam importantes, uma vez que ao saber diferenciar cada um destes, o engenheiro tem a possibilidade de planejar e monitorar os projetos de investimento, buscando o equilíbrio adequado entre os gastos, a qualidade do serviço e o tempo dispensado. Neste sentido, o conhecimento mais rigoroso e cuidado sobre a engenharia de custos e sua adequada aplicação garante aos gestores a otimização de processos de estimativa de custo total do projeto, redução de gastos inesperados e que não estivessem originalmente inseridos no orçamento da obra.

Portanto, propõe-se que futuros trabalhos sejam desenvolvidos a fim de garantir a propagação de novas ideias, como por exemplo estudos comparativos da tabela de orçamentos (Seinfra), visando promover melhorias na gestão de custos dos projetos de construção civil, comparação de preço e qualidade dos insumos, tornando o sistema mais sustentável e/ou eficiente. Outro ponto relevante seria a elaboração de orçamentos levando em conta os impostos envolvidos no sistema como um todo, sendo possível discriminar o quanto de imposto é cobrado nesses orçamentos de obras públicas.

Referências

- Almeida, J., Rosa, F. D., Pandolfo, A., Berticelli, R., Brum, E. M., & Martins, M. S. (2018). Estudo de viabilidade econômica do uso do agregado de RCD em pavimentação de vias urbanas. *Revista de Engenharia Civil*, 54, 16-25. <https://http://www.civil.uminho.pt/revista/artigos/n54/Pag.16-25.pdf>
- Bernardes, M. M. S. (2001). Desenvolvimento de um Modelo de Planejamento e Controle da Produção para Micro e Pequenas Empresas de Construção. *Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para obtenção do título de Doutor em Engenharia*.
- Côrtes, R. G., França, S. L. B., Quelhas, O. L. G., Moreira, M. M., & Meirino, M. J. (2012). Contribuições para a sustentabilidade na construção civil. *Sistemas & Gestão*, 6 (3), 384-397.
- Cunha, Y. (2022). A Importância da Engenharia de Custos e Orçamento na Construção Civil. *Epitaya E-books*, 1(1), 99-106.
- Dias, P. R. V. (2004). *Engenharia de Custos: Estimativa de Custo de Obras e Serviços de Engenharia*. (1ª ed.).
- Dias, P. R. V. (2011). *Engenharia de custos: uma metodologia de orçamentação para obras civis*. (9ª ed.).
- Didkovskaya, O. V., Mamayeva, O. A., & Ilyina, M. V. (2016). Development of costa engineering system in construction. *Procedia Engineering*, 153, 131-135.
- Farah, B. (1992). Estudo do sistema de classificação de estimativa de custos. *Revista Contábil*, 7 (1), 109.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. (6ª ed.).
- Goldman, P. (2004). *Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira*. (3ª ed.) Editora Pini.
- González, M. A. S. (2008). *Noções de orçamento e planejamento de obras*. São Leopoldo. UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos.
- Gutheil, K. O. (2004). Desenvolvimento de sistemas de planejamento e controle da produção em micro-empresas de construção civil, com foco no planejamento integrado de várias obras. *Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Profissionalizante*.
- Hammes, G., De Souza, E. D., Rodríguez, C. M. T., Millan, R. H. R., & Herazo, J. C. M. (2020). Evaluation of the reverse logistics performance in civil construction. *Journal of Cleaner Production*, 248, 119212. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119212>

- Hermani, C. C., & Daré, M. E. (2014). Análise da planilha orçamentária de uma obra pública: estudo de caso em uma unidade básica de saúde. *Trabalho de conclusão de curso submetido ao Curso de Engenharia Civil da UNESC - como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Civil*.
- Hoc, N. C. (1991). *Planejamento Empresarial*. Rio de Janeiro: LTC – Livros técnicos e Científicos. Editora S.A.
- Klein, L. L., & Tonetto, M. S. (2019). Avaliação da Gestão da Qualidade em Obras Prediais: Contribuições Práticas a Partir de um Estudo de Caso. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 14(4), 238-258. <http://dx.doi.org/10.15675/gepros.v14i4.2351>.
- Macêdo, W. R., Rebouças, D. P., Rocha, M. V. P., & Fonteles, D. A. (2018). Pulmão financeiro em projetos da construção civil estratégias de gestão e controle. *Revista FENEC*, 2 (2), 345-353.
- Maciel, N. F., da Costa, M. C. B., da Cruz Costa, J. B., Rodrigues, A. G., & das Neves, R. M. (2022). A engenharia de custos e os conteúdos orçamentários em cursos de engenharia civil: análise dos cursos de engenharia civil na cidade de Belém/PA. *Research, Society and Development*, 11(4), e29111427214-e29111427214.
- Nascimento, E. R., de Moraes, D. P. F., & Lopes, S. C. (2022). Sustentabilidade na construção civil no Brasil: Uma revisão da literatura. *Research, Society and Development*, 11(14), e524111436611-e524111436611.
- Nunes, J. M., Longo, O. C., Alcoforado, L. F., & Pinto, G. O. (2020). O setor da Construção Civil no Brasil e a atual crise econômica. *Research, Society and Development*, 9 (9), e393997274-e393997274. 10.33448/rsd-v9i9.7274.
- Pinto, A. (2012). Estudo da percepção dos profissionais de engenharia e arquitetura quanto à importância do gerenciamento de projetos para a construção civil. *Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Engenharia Civil na área de Tecnologia da Construção*.
- Qualyteam – *Busca de Novas Ferramentas: Gestão da Qualidade*. <https://qualyteam.com/pb/blog/ferramentas-da-qualidade/>
- Tisaka, M. (2006). *Orçamento na Construção Civil: consultoria, projeto e execução*. IBI/Editora Pini, 369 p.
- Tisaka, M. (2011). *Orçamento na construção civil-Consultoria, projeto e execução*. (2a ed.): IBI/Editora Pini., 470 p.