

ASPECTOS GERAIS DA LOGÍSTICA APLICADA A CONSTRUÇÃO CIVIL

GENERAL ASPECTS OF LOGISTICS APPLIED TO CIVIL CONSTRUCTION

FERNANDES, José Luiz¹

FERNANDES, Andréa Sousa da Cunha²

LOPES, Diego Meireles³

NÓBREGA, Marcelo de Jesus Rodrigues da⁴

Resumo: A Indústria da Construção Civil têm investido na melhoria de seus processos de produção, em face as crescentes pressões do mercado, como a falta de um sistema contínuo e seguro de financiamento para o sub-setor; e aumento das exigências feitas pelos clientes/empresas, o que gera uma concorrência em grande escala nesta área industrial. Pode-se verificar que em 2021, o PIB Brasileiro advindos dos empreendimentos da construção civil, foi de 7%. Estes resultados satisfatórios foram em parte, a aplicação de modelos/métodos de logística na construção civil, que gerara um ganho de produtividade e qualidade. A aplicação de sistemas logísticos na construção civil geraram gerenciamentos integrados e o mapeamento completo dos processos, facilitando a identificação de falhas e as respectivas soluções, além de um gerenciamento de estoque mais eficaz, gerando assim, maior qualidade para a obra, com relação ao acompanhamento de todos os serviços, materiais, colaboradores, fornecedores e layout do canteiro, a construção. Sendo assim, este trabalho visa estabelecer uma discussão sobre a logística aplicada na construção civil.

Palavras-Chave: Logística, Construção Civil

Abstract: *The Civil Construction Industry has invested in improving its production processes, in the face of growing market pressures, such as the lack of a continuous and secure financing system for the sub-sector; and increased demands made by customers/companies, which generates large-scale competition in this industrial area. It can be seen that in 2021, the Brazilian GDP from civil construction projects was 7%. These satisfactory results were, in part, the application of logistics models/methods in civil construction, which had generated a gain in productivity and quality. The application of logistics systems in civil construction generated integrated management and the complete mapping of processes, facilitating the identification of failures and the respective solutions, in addition to a more effective inventory management, thus generating greater quality for the work, with regard to monitoring of all services, materials, employees, suppliers and site layout, construction. Therefore, this work aims to establish a discussion about the logistics applied in civil construction.*

Keywords: *Logistics, Civil Construction*

¹Pós-Doutor em Engenharia Nuclear pela UFRJ, Professor da Engenharia de Produção do CEFET-RJ – jose.fernandes@cefet-rj.br

²Mestre em ciências pela UFRJ, Eng. Civil, Professora da Engenharia Civil do CEFET-RJ – andrea.fernandes@cefet-rj.br

³Mestre em Engenharia Mecânica e Tecnologia dos Materiais – CEFET/RJ – diego.lopes@usu.edu.br

⁴Pós-Doutor em Engenharia pela UERJ, Professor do CEFET/RJ e da USU – cordenacao.engmecanica@edu.usu.br

1 INTRODUÇÃO

Segundo Souza (2000), discussões sobre a produtividade e qualidade são importantes entre os profissionais e construtoras do setor de construção civil. O aumento da competitividade no mercado interno do país e o aumento das exigências por produtos de qualidade por parte dos clientes vêm promovendo grandes mudanças na indústria da construção.

Segundo Barros (2006) ainda persistem os altos índices de desperdício e improvisação dentro dos canteiros de obras da construção civil. A falta de modulação dos projetos ou de integração entre projetos, a tecnologia de informação pouco desenvolvida dentro do setor, a má administração dos materiais, as deficiências de formação e qualificação de mão-de-obra, as práticas construtivas não racionalizadas e as alterações de projetos que ocorrem no transcorrer do sistema construtivo, são as principais causas determinantes de redução do índice de produtividade e aumento considerável dos custos de produção.

Há necessidade de que as empresas do setor de construção civil se tornem mais competitivas para garantir a permanência das empresas do setor no mercado. Porém há necessidade de se preocupar com os aspectos técnicos e logísticos na construção civil, pois o aumento da produtividade, nesta área, deverá se preocupar com o suprimento de matérias e serviços com enfoque em aspectos logísticos da produção. A logística no setor da construção está relacionada a diversos fatores, como o abastecimento de materiais, o planejamento das atividades, o controle e armazenamento de matéria-prima, entre outros.

Este trabalho discute a importância da área de logística na construção civil, com foco de aumento da produtividade.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Algumas definições de logística

Segundo Magee (1997), logística pode ser definida como a arte de administrar o fluxo de materiais e produtos, da fonte ao usuário, destacando ser necessária a existência de um sistema de comunicações e controle, concluindo que todo sistema logístico termina sendo administrado por um complexo subsistema de comunicações e controle.

Segundo Novaes (2001), logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor

Segundo Ballou (2001) a logística acrescenta o conceito de “mix de marketing” (produto, local, tempo e condições), onde a logística disponibiliza o produto ou serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e com as condições combinadas. Além do mais a logística deve prover os produtos e serviços da forma anteriormente citada, adicionando a maior contribuição para a empresa.

Bond (2002) define cadeia de suprimentos como sendo uma metodologia criada para alinhar todas as atividades de produção, armazenamento e transporte de forma sincronizada visando a obtenção na redução de custos, minimizar ciclos e maximizar o valor percebido pelo usuário final em busca de resultados superiores.

Com os avanços tecnológicos conquistados nas últimas décadas e com a abertura econômica do mercado mundial (Globalização), a logística se tornou importante para redução de custos e para conquista da tão almejada competitividade. A teoria desde seu início, sempre passou por várias transformações, tiveram seus conceitos ampliados e se mostrou como elemento fundamental para o sucesso das organizações. (GONÇALVES DE SÁ, *et al.*, 2007)

Para o *Council of Supply Chain Management Professional* (CSCMP, 2007) a gestão logística é a parte da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain*) que planeja, implanta e controla a eficiência, efetividade do escoamento e do estoque e fluxo reverso de bens, serviços e informações relacionadas com o ponto de origem e o ponto de consumo com objetivo de atender as restrições de serviço. (MARQUES, 2007)

Considerando que a logística constitui uma ferramenta de gestão, para que possa minimizar falhas que se distanciam da eficiência, eficácia e efetividade, onde além dos prejuízos financeiros, também compromete a credibilidade que essas empresas necessitam ter junto ao mercado, essencial se faz que seja refletida a forma como a logística tem sido utilizada, posto que é comum nas literaturas a compreensão de que é um setor que pouco se beneficia dessa estratégia de gerenciamento. (FONSECA, 2018)

Alinhando-se a tais pensamentos, registra-se que a eficiência logística no processo produtivo da construção civil, segundo Cardoso (1996) há algumas atividades compreendidas essenciais, que são: controle dos fluxos físicos ligados à execução, gestão das interfaces entre os agentes e gestão da praça de trabalho.

2.2 Investimentos na Construção Civil

No ano de 2015 o PIB da Construção Civil sofreu uma variação de - 6,5% e o do Brasil de -3,8%. Espera-se em breve o retorno do crescimento no mercado da construção civil, por ser

um setor essencial no desenvolvimento econômico do País. As expectativas dos economistas para este ano são menos pessimistas (FONSECA, 2018 *apud* CBIC, 2017).

Logo as empresas terão que buscar melhorias em seus processos, fazendo investimento em tecnologia e treinamentos, proporcionando aos seus colaboradores cursos de aperfeiçoamento para execução de obra com equipamentos mais inovados tecnologicamente, além de efetuar estágios para profissionais na área, para os mesmos adquirirem experiência profissional. O diferencial se dará pelo cumprimento de prazos, preços justos e qualidade do produto final. (FONSECA, 2018)

Em 2021, o PIB da área de construção civil cresceu mais de 9%, o maior salto dos últimos dez anos. E há mais dados que mostram a importância da Construção Civil para o crescimento do país, 7% do PIB Brasileiro vem dos empreendimentos da construção civil. Em 2021, o PIB do setor foi de 9,7%, um dos maiores da história. Este desempenho demonstra uma recuperação na área, que sofreu muito com a pandemia e o aumento dos custos industriais (TELMEC, 2022).

O Sinapi (Índice Nacional da Construção Civil), é um indicador conjunto do IBGE e da Caixa Econômica Federal, tem por objetivo a produção de séries mensais de custos e dias para o setor habitacional, e de séries mensais de salários medianos de mão de obra e preços medianos de materiais, máquinas e equipamentos e serviços da construção para os setores de saneamento básico, infraestrutura e habitação.

Segundo Torres (2022) existe uma relação direta entre os investimentos no setor da construção civil e o combate ao déficit habitacional no país. Nesse sentido, programas como Casa Verde e Amarela são essenciais. Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Regional, existe um déficit de 5,9 milhões de moradias em todo o país. E esse cenário demandaria investimentos anuais de R\$ 228,7 bilhões para a construção de 1,2 milhão de moradias por ano até 2030. De acordo com a Firjan, há uma estimativa que o combate ao déficit habitacional pode gerar 3,2 milhões de vagas de emprego, além de um acréscimo de R\$ 46,4 bilhões por ano em toda a cadeia produtiva do setor. Ou seja, seria um grande incremento da construção civil na economia brasileira.

Em 10/jan/2023, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), divulgou que 2022 fechou com alta de 10,90%. A 2ª maior taxa desde 2014, na série com desoneração, caindo 7,75% em relação a 2021 (18,65%). Em dezembro, a taxa apresentou variação de 0,08%, ficando 0,07% abaixo da taxa do mês anterior (0,15%), mantendo a tendência de desaceleração no ano e registrando o menor índice de 2022. (PODER360, 2022).

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) projetou um crescimento de 3% para esse ano, maior que o PIB estimado para o país neste ano. A confiança na projeção dos

números se dá pela retomada de construções, obras e reformas particulares que estavam paradas desde a pandemia e foram impulsionadas em 2022. Além disso, ações governamentais, como programas habitacionais que buscam facilitar o financiamento de moradias próprias, são importantes e contribuem para a alta da construção civil. (REVENDA CONSTRUÇÃO, 2022)

2.3 A Logística na Construção Civil

Segundo Santos e Farias Filho (1998), a Indústria da Construção Civil (ICC) têm procurado investir na melhoria de seus processos de produção, face as crescentes pressões do mercado, pressões estas que se estabelecem como: a) falta de um sistema contínuo e seguro de financiamento para o sub-setor; b) aumento das exigências feitas pelos clientes; c) descrédito com as empresas, frente aos acontecimentos atuais, tais como: falência de empresas, e respectivo descumprimento de contratos; baixa de qualidade das construções; queda de vários prédios, entre outros. d) possibilidades de acréscimo da concorrência devido a entrada de empresas estrangeiras no sub-setor; entre outras.

Estas pressões estão forçando as empresas a obterem melhores desempenhos em menores tempos, sem que ocorra o comprometimento da qualidade e da conformidade em relação às necessidades dos clientes e que também não ocorra um aumento nos custos. Só que o modelo atual de gestão entende que a produção é uma série de processos que convertem materiais, mão-de-obra, entre outros, em produtos acabados. E que cada processo principal é sub-dividido em processos menores, que também se caracterizam conversões. (SANTOS e FARIAS FILHO, 1998)

Para que se obtenha uma logística de canteiro eficiente, deve se atentar para algumas atividades, como: a) Controle dos fluxos físicos ligados à execução; b) Gestão das interfaces entre os agentes; • Gestão da praça de trabalho. (SANTOS e FARIAS FILHO, 1998)

Segundo Farmer (2016), apresentam algumas possíveis falhas que ocorrem na dinâmica da construção civil, que influenciam a baixa qualidade dos índices de desempenho, sendo eles: Desqualificação da mão-de-obra, baixa previsibilidade dos processos necessários na construção, intensa fragmentação de responsabilidades ao longo da cadeia da construção, o que prejudica a geração de valor e aumenta os custos, além de contextos econômicos que afetam diretamente o abastecimento de insumos e confiança no setor.

Saurin (1997) sugere práticas logísticas no planejamento do canteiro de obras com as seguintes dimensões: *layout* do canteiro, instalações provisórias, movimentação e armazenagem de materiais, visando obter a melhor utilização do espaço físico disponível,

possibilitando que homens e máquinas trabalhem com segurança e eficiência, minimizando a movimentação de materiais e mão de obra.

Segundo Zegarra (2000), as práticas logísticas voltadas à disseminação do uso da Tecnologia da Informação na indústria da construção civil. Em seu trabalho, ela enfatiza a importância da dimensão do fluxo de informações para evitar a dispersão das informações geradas no processo de gestão de materiais e mão de obra.

Segundo Araújo (2005), um projeto logístico voltado para implantação na construção civil é diretamente influenciado pelo local da obra, os materiais utilizados, a origem dos materiais, o modo de construção, o modo de transporte e sua relação com o processo construtivo.

Segundo Qualitab (2022), a logística aplicada na construção civil, apresentam vantagens como: a) maior agilidade na resolução de problemas: com uma boa logística e organização, é possível ter um gerenciamento integrado e o mapeamento completo dos processos, facilitando a identificação de falhas e as respectivas soluções; b) redução dos estoques: com um gerenciamento de estoque preciso, não é necessário ter grandes quantidades do mesmo produto armazenadas, pois o setor de compras faz os pedidos de acordo com o andamento dos serviços; c) melhor controle dos fornecedores: a logística na construção civil envolve a escolha de bons fornecedores, que terão sempre em estoque os produtos que a obra demanda e com a qualidade requerida; d) diminuição do índice de retrabalho: o controle logístico evita a ocorrência de erros e também a execução de tarefas repetidas ou desnecessárias; e) redução de desperdícios: ter um estoque enxuto e bem controlado evita o mau uso dos recursos e até mesmo possíveis roubos e perdas; f) maior qualidade para a obra: ao fazer o acompanhamento de todos os serviços, materiais, colaboradores, fornecedores e layout do canteiro, a construção ganha produtividade e qualidade.

A logística no setor da construção civil, quando comparada com outros setores é de fundamental importância, haja visto as insatisfações a insatisfação dos clientes, que pode ser identificada desde a qualidade do recebido ao cumprimento do prazo (RESENDE, JESUS e MOURA, 2013), sendo o cumprimento de prazo, responsável pelo maior número de queixas. Sobre insatisfação, Santos e Farias Filho (1998) expressam, “de nada adianta produzir, se o que for produzido não interessar e satisfizer o cliente”.

Carvalho, Castilho e Silva (2022) apresentaram um estudo de caso de uma obra, cujo canteiro de obra foi otimizado de acordo questão da movimentação de transporte e uma solução logística, também utilizada, foi de evitar que o material a ser guardado em um local protegido das intempéries deveria estar bem isolado evitando contato entre cada um dos materiais, por exemplo, poderia ter sido usada algum tipo de divisória entre os agregados. Para melhor

otimizar a logística do canteiro de obras, a análise foi dividido em atividades principais que englobam: Transportes, gerenciar os estoques, processamento de pedidos e em atividades que englobam: Armazenagem, manuseio de materiais, embalagem, obtenção/ compras, programação de produtos e sistema de informação.

Porém hoje com advento a indústria 4.0, que no surgiu na Alemanha como nome de um programa criado pelo governo para promover o desenvolvimento da manufatura e aumentar a produtividade das linhas de produção, com o fim de gerar maior competitividade com a indústria internacional através de fábricas mais inteligentes, através da aplicação de inteligência de dados em todos os processos industriais. (FERNANDES, 2022)

No contexto da construção civil, essa tendência é nomeada como Construção 4.0. É visto em Haito, Cardoso e Moratti (2019) que a Construção 4.0 pode ser caracterizada por dois elementos: a digitalização e a servilizarão. Segundo Teixeira (2022) são vistos exemplos de aplicações da Construção 4.0, como automatização da construção e impressão 3D, utilização do *Building Information Modeling* (BIM), uso de drones e dispositivos vestíveis, além do mais o autor apresentou o programa surgiu em 2019 e realizou co-criações de produtos, aprimoramento de processos da empresa e até aquisição de startups

Uma nova tendência da área de construção civil, com apoio de logística é a construção modular. Bertram *et al.* (2019) define 7 fatores que determinam se a construção modular conseguirá adentrar a um determinado mercado: regulatório, acesso a materiais, cadeia de suprimentos e logística, percepção de qualidade, restrições, dinâmica laboral e demanda.

Sendo assim, devido as novas tendências do mercado de construção civil, novas tecnologias e modelos se fazem necessários, como o logística e sua cadeia de suprimento, para otimizar processos, garantir altas produtividade e baixo retrabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os avanços tecnológicos desenvolvidos nas últimas décadas e com a abertura econômica do mercado mundial (Globalização), a logística se tornou importante para redução de custos e para conquista da tão almejada competitividade, na área de construção civil. Verifica-se também que área de logística, associada Construção 4.0 aprimora os processos da empresa e auxilia na aquisição de startups.

Este trabalho apesar de ser uma discussão introdutória, levanta discussão, que podem ser aprofundadas na inserção da logística e sua cadeia de suprimentos, em setores como da construção civil, por ser um setor que até então era tratado com muita ocorrência de erros e também a execução de tarefas repetidas ou desnecessárias. Os modelos de logística vem como

forma de otimizar o uso de transportes, gerenciar os estoques, processamento de pedidos, armazenagem, manuseio de materiais, embalagem, obtenção/ compras, programação de produtos e sistema de informação.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Paulo R. C. **Propostas Logísticas para o Suprimento de Estruturas Metálicas Utilizando Ferramentas Lean**. 2005. 66f. Dissertação (Mestrado) Departamento de Engenharia Civil - Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial** / Ronald H. Ballou; tradução Elias Pereira. – 4 ed. – Porto Alegre: Bookman, 2001.

BARROS, Leandro Roque de; **Aplicação de logística no contexto da construção civil**; Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais; **Universidade Federal de Minas Gerais**; Curso de Especialização em Construção Civil, 2006

BERTRAM, Nick, FUCHS, Steffen, MISCHKE, Jan, STRUBE, Gernot e WOETZE, Jonathan; **Modular Construction: From projects to products, Capital Projects & Infrastructure**. McKinsey, Reino Unido, 2019. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/modular-construction-from-projects-to-products>, Acesso em: 31/05/2023.

BOND, Emerson. **Medição de desempenho para gestão de produção em um cenário de cadeia de suprimentos**. 2002. 125f. Dissertação (Mestrado de Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC - 2017). **Estabelecimentos na Construção Civil**. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/estabelecimentos-naconstrucao>. Acesso em: 31/05/2023.

CARDOSO, Francisco F. **Importância dos estudos de preparação e da logística na organização dos sistemas de produção de edifícios**. In: 1º SEMINÁRIO INTERNACIONAL: Lean Construction. Anais. São Paulo, 1996

CARVALHO, Guilherme Moraes, CASTILHO, Gustavo da Silva, SILVA, Julierme Siriano da; **Otimização de logística no canteiro de obras**, (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i7.29959>, Research, Society and Development, v. 11, n. 7, e31611729959, 2022

CSCMP, Council of Supply Chain Management Professional. **Definição de Supply Chain Management**, 2007, Disponível em: <http://www.cscmp.org/> Acesso em 31/05/2023

FARMER, Mark. **The Farmer Review of the UK Construction Labour Model**. Construction Leadership Council, 2016. Disponível em:

<https://www.constructionleadershipcouncil.co.uk/wp-content/uploads/2016/10/FarmerReview.pdf> Acesso em: 31/05/2023.

FERNANDES, Paulo Henrique; **Análise de Cenário e Perspectivas de Crescimento das Startups de Construções Modulares no Brasil**, Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Civil do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, Florianópolis, 2022.

FONSECA, Rúbia de Oliveira, **Logística na construção civil – comparação com práticas da indústria de transformação**, Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu do Centro Universitário SENAI CIMATEC como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre Gestão e Tecnologia Industrial. Salvador, 2018.

GONÇALVES DE Sá, Mauro Roberto; FERREIRA, Anderson de Moraes; BARRETO, Fernando da Silva; BONFÁ; Mauro Sergio; OLIVEIRA, Danilo de Castro Lopes; **Uma Análise da Cadeia de Relacionamentos Entre Fornecedor/empresa: O Caso de Uma Indústria do Setor Metais da Zona da Mata Mineira**, X SEMEAD, Seminários em Administração, FEA-USP, 09 e 10 de agosto de 2007.

HAITO, Ricardo Oviedo; CARDOSO, Francisco Ferreira; MORATTI, Tathyana. **Desafios da gestão da produção na construção 4.0**. In: XI Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 11. Londrina 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336926912_Desafios_da_gestao_da_producao_na_construcao_40, Acesso em: 31/05/2023.

PODER360, **Custo da Construção Civil sobe 10,9% em 2022**; Disponível em: <https://www.poder360.com.br/economia/custo-da-construcao-civil-sobe-109-em-2022-diz-ibge/>; Acesso em: 28/05/2023.

QUALITAB; **Logística na construção civil: o que é preciso saber sobre o tema?**, 2020, Disponível em: <https://blog.qualitab.com.br/logistica-na-construcao-civil-o-que-e-preciso-saber-sobre-o-tema/>, Acesso em: 28/05/2023.

MAGEE, John F. **Logística Industrial: Análise e administração dos Sistemas de Suprimentos e Distribuição**. São Paulo: Pioneira, 1997.

MARQUES, Vitor José Azevedo, **Um método heurístico de distribuição. Estudo de caso: distribuição de sementes a partir de um Centro de Distribuição**, Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Logística do Departamento de Engenharia Industrial da PUC – Rio, 2007.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

REZENDE, Hélder Andrade, JESUS, Romério Barreto de; MOURA, Ruan Carlos de Araújo, **A Logística no Contexto da Construção Cível**, Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas, Sergipe, v. 1, n.16, p. 135-146, mar. 2013.

REVENDA CONSTRUÇÃO, **Os bons Números da Construção Civil**, Edição 386 | NOV 2022, Disponível em: https://www.gruporevenda.com.br/_2017/wp-content/uploads/2022/12/Revenda-386-digital.pdf, Acesso em: 31/05/2023.

SAURIN, Tarcísio A. **Método para Diagnóstico e diretrizes para Planejamento de Canteiro de Obras**. 1997. 162f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1997.

SANTOS, C. A. B., FARIAS FILHO, J. R. **Construção Civil: Um Sistema de Gestão Baseada na Logística e na Produção Enxuta**, 1998. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/enegep1998_art549.pdf. Acesso em: 31/05/2023.

SOUZA, Ubiraci E. Lemes de. **Projeto e implantação do canteiro**. 3. ed. Ed. Nome da rosa, 2000.

TELMEC, **Construção Civil: Um dos pilares da economia brasileira**, 2022, Disponível: <https://www.telmec.com.br/blog/construcao-civil-um-dos-pilares-da-economia-brasileira#:~:text=7%25%20do%20PIB%20Brasileiro%20vem,o%20aumento%20dos%20custos%20industriais>, Acesso em: 28/05/2023.

TORRES, Gabriela, **Construção civil na economia brasileira: participação e importância**, 2022, Disponível em: <https://www.sience.com.br/blog/construcao-civil-na-economia-brasileira/>, Acesso em: 27/08/2023.

TEIXEIRA, João Paulo Gamba. **Uma análise dos conceitos e metodologias de inovação aberta como alternativa para a construção 4.0**. Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

ZEGARRA, Sofia L. V. **Diretrizes para Elaboração de um Modelo de Gestão dos Fluxos de Informações como Suporte à Logística em Empresas Construtoras de Edifícios**. 2000. 225f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia Civil. Escola Politécnica de São Paulo, São Paulo, 2000.