

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS PRINCIPAIS INSUMOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NOS ÚLTIMOS ANOS E SEU CONSUMO DURANTE O PERÍODO PANDÊMICO

Carlos Victor Souza Andrade¹

<https://orcid.org/0000-0003-2693-6686>

Fabiano Fagundes²

<https://orcid.org/0000-0002-6008-5806>

RESUMO

Durante a pandemia de Covid-19, o setor de construção no Brasil encarou significativos obstáculos, que incluíram incertezas, interrupções, a implementação de regulamentos e diretrizes de saúde, adoção de novos métodos de trabalho e, de maneira proeminente, enfrentou desafios decorrentes do desabastecimento e dos aumentos nos custos. O objetivo geral do presente trabalho é analisar quais as evoluções dos principais insumos, ao passo da análise do seu consumo durante o período de pandemia da COVID-19. A metodologia empregada se deu por meio de revisão bibliográfica da literatura, com análise de trabalhos publicados nos últimos 5 anos. O principal resultado encontrado retrata a mudança de precificação dos insumos desde 2020, especialmente nos meses considerados mais conturbados no país, trazendo os preços para valores muito altos. A conclusão do trabalho permeia o sentido de evidenciar o quanto o mercado de construção civil é afetado diretamente por fatores externos.

Palavras-chave: Construção civil. Insumos. Covid-19.

ANALYSIS OF THE EVOLUTION OF THE MAIN CIVIL CONSTRUCTION INPUTS IN RECENT YEARS AND THEIR CONSUMPTION DURING THE PANDEMIC PERIOD

ABSTRACT

During the Covid-19 pandemic, the construction sector in Brazil faced significant obstacles, which included uncertainties, interruptions, the implementation of health regulations and guidelines, adoption of new working methods and, prominently, faced challenges arising from shortages and cost increases. The general objective of the present work is to analyze the evolution of the main inputs, while analyzing their consumption during the COVID-19 pandemic period. The methodology used was through a bibliographical review of the literature, with analysis of works published in the last 5 years. The main result found portrays the change in pricing of inputs since 2020, especially in the months considered the most troubled in the country, bringing prices to very high values. The conclusion of the work permeates the sense of showing how much the civil construction market is directly affected by external factors.

Keywords: Construction. Inputs. Covid-19.

Submetido em: 25/09/2023 – **Aprovado em:** 06/11/2023 – **Publicado em:** 08/11/2023

1 Acadêmico de Engenharia Civil, Unirg- Universidade de Gurupi, Tocantins, carlosvictor-souza@hotmail.com;

2 Coordenador Pedagógico, Engenheiro Civil, Unirg- Universidade de Gurupi, Tocantins, fabianofagundes@unirg.edu.br.



1 INTRODUÇÃO

Dentro dos vários segmentos que compõem a economia de um país, a indústria da construção civil se destaca por impulsionar o crescimento econômico, sendo um componente crucial dos investimentos nacionais. O dinamismo das atividades nesse setor naturalmente impulsiona o crescimento socioeconômico (Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC, 2021).

A indústria enfrenta atualmente os principais desafios relacionados à escassez de matérias-primas e aos seus altos custos, impactando mais da metade (54,2%) das empresas do setor (CBIC, 2021). Por meio da análise comparativa dos insumos ao longo do tempo, foi observado um aumento significativo nos preços durante o segundo semestre de 2021, com variações que tornaram inviável a conclusão de obras nesse período (ALBUQUERQUE; SALGUEIRO; CAVALCANTE, 2021).

Em relação ao setor de produção, observa-se um desequilíbrio em relação ao setor da construção, uma vez que o fornecimento de insumos não está adequado à demanda, resultando em uma escassez inevitável de materiais e um aumento exorbitante nos preços. A justificativa para esse desequilíbrio, de acordo com as indústrias, está no receio de produzir mais do que o necessário, juntamente com a redução da mão de obra e as dificuldades crescentes na importação de matérias-primas essenciais devido à desvalorização da moeda (SOUZA; VILELA; MEDEIROS, 2022).

No primeiro semestre do ano de 2020, foram registrados os primeiros casos de coronavírus no Brasil. À medida que a pandemia evoluía, as implicações sanitárias e econômicas decorrentes do vírus começaram a causar sérias preocupações. Apenas em meados de abril, durante os estágios iniciais da epidemia que teve início no final de 2019, o mundo já havia testemunhado mais de 2 milhões de casos confirmados e 120 mil mortes por Covid-19. A situação continuava a se agravar. No contexto brasileiro, até então, haviam sido oficialmente confirmados cerca de 21 mil casos e 1.200 mortes relacionadas ao vírus (WERNECK; CARVALHO, 2020).

À medida que os meses se desenrolaram, o aumento substancial nos números de casos e óbitos trouxe consigo uma situação social e econômica alarmante em regiões que já enfrentavam fragilidades. No Brasil, a conjunção entre o limitado entendimento científico da Covid-19 e suas formas de transmissão, somada a um contexto de profunda desigualdade social, no qual certas populações vivem em condições habitacionais e de saneamento precárias, sem acesso à água encanada e em situações de aglomeração, amplificou ainda mais os desafios e as adversidades enfrentadas (WERNECK; CARVALHO, 2020).

Apesar da interrupção e redução da atividade na indústria da construção civil durante o primeiro semestre de 2020, o setor teve uma rápida recuperação e, nos meses seguintes, os índices já se igualavam aos números anteriores à pandemia. Juntamente com a retomada da

utilização da capacidade operacional, o segmento de construção de edifícios foi o que apresentou melhor desempenho ao longo de todo o período analisado, indicando uma ligeira melhoria para o setor (CBIC, 2021).

Dentro desse setor, diversos insumos aparecem como os principais atuantes em todas as atribuições, como é o caso do tijolo, solo, aço, entre outros. Assim como o tijolo e o aço, o cimento possui um mercado amplo. Ele é um dos principais materiais utilizados na indústria da construção civil, sendo empregado em edifícios, estradas e obras de infraestrutura. O setor de produção de cimento movimenta cerca de US\$ 250 bilhões por ano em todo o mundo. A China é responsável pela maior produção global desse produto, com as principais indústrias sendo a China National Building Materials (CNBM) (200Mt/ano), Anhui Conch (180Mt/ano) e Jidong Cement (100Mt/ano) (ARAUJO, 2020).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A importância do setor de construção civil

Conforme destacado por Cunha (2012), a indústria da construção civil no Brasil adquiriu maior importância durante a década de 50, durante o governo de Juscelino Kubitschek. Nesse período, foram realizados grandes investimentos em projetos de construção de indústrias siderúrgicas, petrolíferas, de transporte e também na edificação da nova capital do país, Brasília. Na década de 60, a estratégia de crescimento do setor baseou-se na disponibilização de crédito para a produção imobiliária e para aquisição de imóveis por meio do Banco Nacional de Habitação (BNH).

No ano de 2010, a indústria da construção civil registrou seu melhor desempenho, com um crescimento de 13,1% no PIB. Durante esse período, foram implementados diversos incentivos, como créditos para habitação, nos quais o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e os subsídios do Orçamento Geral da União (OGU) eram as principais fontes de recursos. No entanto, os demais setores econômicos não acompanharam esse crescimento expressivo.

Como resultado, nos anos seguintes, a participação da indústria da construção civil na economia começou a declinar. A renda real das famílias brasileiras não estava alinhada com essa nova realidade, resultando em um alto nível de endividamento a partir de 2012, comprometendo, em média, 46% da renda familiar em 2015 (CNI, 2019).

Esse setor proporciona oportunidades de emprego para diversos segmentos da sociedade, devido à demanda por uma ampla variedade de mão de obra. Sua importância para a economia do país está relacionada à geração de renda por meio da oferta de empregos, à necessidade de suprimentos provenientes de outros setores para a construção e à arrecadação de tributos (NUNES, 2019).

2.2 Principais insumos utilizados na construção civil

2.2.1 Tijolo

Ao analisar o tijolo cerâmico, nota-se que é uma matéria-prima amplamente disponível no país, sendo bastante procurada pelas construtoras devido ao seu menor custo, o que contribui para a redução dos gastos nas obras. Sua diversidade de formatos oferece flexibilidade nas plantas dos ambientes, atendendo a diversos tipos de construções.

Os tijolos ou blocos cerâmicos são elementos básicos amplamente conhecidos e utilizados no processo de execução de alvenaria na construção civil. Eles desempenham um papel fundamental tanto na alvenaria de vedação, destinada a suportar seu próprio peso e pequenas cargas de ocupação, como em alvenarias estruturais, que utilizam blocos altamente resistentes para suportar as cargas da edificação (CAMPOS JÚNIOR, 2016).

Os tijolos cerâmicos são fabricados a partir de materiais básicos, como argila e água. Após uma manipulação inicial que envolve a limpeza para remover materiais orgânicos e componentes indesejados, eles são homogeneizados com água e moldados na "maromba", um equipamento extrusivo e de prensagem que confere a forma transversal e a consistência desejada. Em seguida, os tijolos são colocados ao ar livre em prateleiras rústicas sob coberturas próximas aos fornos, aproveitando o calor para secagem.

A etapa seguinte consiste na queima dos tijolos, que ocorre em três fases. Na primeira, o aquecimento ocorre ao longo de 8 a 13 horas, atingindo cerca de 650° C. Na segunda fase, a temperatura é elevada a 1200° C, permitindo as reações que conferem as propriedades desejadas aos tijolos, e essa temperatura é mantida por alguns dias para uniformização. Por fim, ocorre o resfriamento gradual, que dura de 24 a 36 horas, variando de acordo com as olarias (COSTA, 2017).

2.2.2 Cimento

O cimento é um dos elementos mais amplamente empregados em todo o mundo. Ao ser combinado com água ou outros materiais utilizados na construção civil, como areia, pedra britada, pó de pedra e outros compostos, ele se transforma em concreto ou argamassas, amplamente utilizados na construção de residências, pontes, barragens, edifícios e estradas.

Esse pó fino possui características aglutinantes e aglomerantes, solidificando-se quando entra em contato com a água. Após o endurecimento, o cimento adquire alta resistência e durabilidade, sendo capaz de suportar exposição adicional à água sem sofrer decomposição (ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland, 2002).

A produção de cimento envolve a combinação de substâncias minerais não metálicas obtidas através de processos de extração. Esses materiais são submetidos a um forno com temperatura média de 1.450° C. Após essa etapa, ocorre o processo de moagem e mistura

com outros elementos. O clínquer, que é o produto intermediário do cimento, é enriquecido com adições que resultam em diversos tipos de cimento. Essa matéria-prima é composta principalmente por calcário e argila, em proporções aproximadas de 75% a 80% e 20% a 25%, respectivamente (CNI, 2017).

Da mesma forma que o petróleo e o aço, o cimento ocupa uma posição significativa no amplo mercado da construção civil. Ele é um dos principais materiais utilizados na indústria da construção, sendo aplicado em edifícios, estradas e obras de infraestrutura. A indústria de produção de cimento movimenta cerca de US\$ 250 bilhões anualmente em todo o mundo.

A maior produção global desse produto está concentrada na China, onde as principais indústrias incluem a China National Building Materials (CNBM) com uma produção anual de 200 milhões de toneladas, a Anhui Conch com 180 milhões de toneladas por ano e a Jidong Cement com 100 milhões de toneladas por ano (ARAUJO, 2020).

Observa-se uma correlação direta entre o consumo de cimento e o crescimento da indústria da construção civil. Geralmente, quando há um aumento na demanda por essa matéria-prima, o Produto Interno Bruto (PIB) do setor também apresenta crescimento.

2.2.3 Tijolo Cimento Solo

O tijolo de solo-cimento em questão é constituído por uma mistura de solo, água e cimento. Esse método construtivo é considerado uma alternativa sustentável, uma vez que não requer o processo de queima do tijolo, evitando a extração de madeira e reduzindo as emissões de dióxido de carbono (CO₂) (MOTTA et al., 2014).

O processo de colocação do tijolo solo-cimento é altamente eficiente e mais rápido em comparação com o tijolo convencional. A versão modular desse tijolo contribui significativamente para a limpeza e economia de material, sendo necessário apenas um filete de cola branca, argamassa específica ou massa de solo-cimento para assentar os tijolos.

A cola branca pode ser aplicada diretamente da bisnaga, que já possui um bico dosador integrado (conforme ilustrado na Figura 4). Para o assentamento e rejuntamento, pode-se utilizar a argamassa composta por 12 litros de solo, 1 litro de cimento e 1 litro de cola PVA (poliacetato de vinila). Essa massa também tem a função de corrigir possíveis irregularidades no assentamento dos tijolos.

Destaca-se que o tijolo modular possui um sistema de encaixe que facilita o alinhamento durante o assentamento, e apresenta uma pequena folga na junção para permitir a dilatação. No que diz respeito à instalação elétrica, é possível optar por fazer furos nos módulos, evitando assim a necessidade de conduítes e caixas para tomadas e interruptores (BERALDO, 2003).

O SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) destaca que o tijolo de solo-cimento oferece vantagens além das ambientais, pois também contribui para a economia no processo construtivo e proporciona conforto e estética. Estudos realizados em

todo o Brasil comprovam que os tijolos ecológicos podem gerar uma economia de 20% a 40% em relação à construção convencional (SEBRAE, 2013).

A concepção especial dos tijolos ecológicos permite a passagem de tubulações hidráulicas e elétricas durante a montagem da parede, evitando a necessidade de quebrar a parede posteriormente para realizar mais obras. Além disso, esses tijolos podem ser facilmente encaixados uns nos outros, resultando em economia de argamassa e outros materiais de ligação. Essa característica também leva a obras mais limpas, com menos sobras e desperdícios (SANTOS, 2009).

Os tijolos ecológicos são versáteis e podem receber qualquer tipo de acabamento ou revestimento. Os fabricantes também produzem meio bloco do tijolo, evitando a necessidade de cortar tijolos para encaixes em cantinhos durante a construção. Além disso, esses tijolos apresentam excelente isolamento térmico, proporcionando um ambiente mais confortável (SANTOS, 2009).

2.2.4 Aço

As indústrias do ramo siderúrgico desempenham um papel essencial no abastecimento de matérias-primas para outras indústrias do setor secundário da economia, como a produção de bens de consumo, transformação, geração de energia, construção civil e automobilísticas (VIANA, 2017). Durante o período de 1950 a 1975, a siderurgia global experimentou um crescimento significativo, com uma taxa média anual de expansão superior a 6%, impulsionada pelo desenvolvimento do Japão, Europa e América do Norte.

É relevante destacar que o crescimento das empresas do setor siderúrgico é fortemente impactado pela demanda proveniente de outras indústrias. Assim, o consumo de aço é considerado um indicador significativo do estágio de crescimento econômico de um país, conforme citado na literatura econômica (MENEZES, 2008).

Nas nações em crescimento, na etapa de industrialização, é evidente um notável aumento veloz no consumo individual de aço. Conforme informações divulgadas em 2016 pelo SICETEL (Sindicato Nacional da indústria de Trefilação e Laminação de Metais Ferrosos), a China destaca-se como o principal produtor global de aço, sendo responsável por um pouco acima de metade da produção mundial. Em contraste, o Brasil figura na 8ª posição na lista dos principais fabricantes de aço em escala global.

Conforme mencionado por Ferreira (2013), o crescimento do consumo individual de aço está diretamente relacionado ao aumento da procura, impulsionado pelo modelo de produção em massa de produtos, inspirado no fordismo, bem como pela demanda por bens duráveis e pela construção civil. Esses elementos tiveram um papel fundamental na ampliação do uso do aço. Portanto, a indústria siderúrgica assume um lugar de destaque no desenvolvimento da infraestrutura industrial das nações.

Examinando a taxa de importação como um dos elementos abrangentes, Oliveira e Sollero (2014) ressaltam sua relevância como variável de controle e identificaram uma conexão modesta e positiva com a extensão do uso do aço. Outra pesquisa conduzida por Haddad et al. (2004) demonstrou que nações com elevada dependência das importações de aço tendem a apresentar menor competitividade no mercado, o que as leva a implementar medidas para regular a entrada de aço do exterior.

Dentro dessa realidade, os Estados Unidos alcançaram, em 2001, a posição líder como o maior importador de aço, seguidos pela China. Embora certos países tenham registrado um crescimento considerável na produção de aço, ainda podem enfrentar desafios para suprir completamente a demanda interna. Adicionalmente, os principais importadores de aço também se destacam como os principais exportadores, demonstrando o aumento do fluxo de produtos que dependem do aço como matéria-prima.

À medida que o progresso do desenvolvimento econômico ocorre, é esperado que a procura por aço em áreas como construção civil, saneamento básico e transportes alcance um estágio de saturação, pois grande parte das necessidades de infraestrutura da economia são supridas nas fases iniciais do processo de desenvolvimento (Santos e Ribeiro, 2019).

Contudo, é relevante observar que, à exceção de situações particulares como a China e certas nações do Oriente Médio, onde a procura por aço supera a média global, o consumo individual de aço nas economias desenvolvidas ainda se mantém superior à média dos países em crescimento.

2.3 Custos relacionados aos insumos

Segundo o estudo realizado por Sousa, Rodrigues e Meneses (2022), foi observada uma relação direta entre a pandemia de Covid-19 e os preços dos insumos na construção civil. Alguns serviços e etapas construtivas, como revestimentos, cobertura e infraestrutura, tiveram um impacto maior no custo total das obras. Ao comparar o orçamento das obras antes e durante a pandemia, verificou-se um aumento de mais de 20% no custo final durante esse período.

Concordando com essas constatações, Miranda (2021) identificou aumentos significativos nos preços de materiais de grande importância na construção, tais como aço, com mais de 100% de aumento, madeira com mais de 90%, tubos de Policloreto de Vinila (PVC) com 73%, blocos cerâmicos com 61%, lajes pré-moldadas com 55% e revestimento cerâmico com 44%.

Segundo Mattos (2013), o SINAPI é uma ferramenta essencial para a análise e determinação dos custos de insumos na construção civil. Esse sistema é composto por composições pré-estabelecidas que combinam os preços dos materiais, a mão-de-obra e os gastos indiretos, possibilitando a elaboração de relatórios detalhados para diversos tipos de obras.

Além disso, o SINAPI oferece custos unitários para cada material ou categoria, o que permite um melhor entendimento de cada componente e facilita a elaboração de orçamentos mais minuciosos. Dessa forma, o SINAPI se torna uma ferramenta fundamental para o planejamento e controle de custos em projetos de construção.

O Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) foi criado com o propósito de acompanhar a variação dos preços dos materiais e serviços utilizados na construção civil no Brasil. Esse índice é elaborado pelo Instituto Brasileiro de Economia (IBRE) e publicado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Com uma trajetória de mais de 70 anos, o INCC foi pioneiro nesse tipo de estudo e integra os componentes do Índice Geral de Preços (IGP) (IBRE, 2020).

O Instituto Brasileiro de Economia (IBRE), em conjunto com a Fundação Getúlio Vargas (FGV), realiza a avaliação da variação dos custos dos insumos empregados na construção habitacional, englobando serviços, equipamentos, mão de obra e tecnologias utilizadas no canteiro de obras. Para realizar essa análise, são considerados preços fornecidos por diversas capitais brasileiras, como São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Salvador, Belo Horizonte, Porto Alegre e Recife (IBRE, 2020).

Sousa, Rodrigues e Meneses (2022) observaram uma ligação direta entre a pandemia de Covid-19 e os preços dos insumos, identificando que alguns serviços e fases da construção exerceram maior influência sobre o custo total das obras, tais como revestimentos, cobertura e infraestrutura. Ao comparar os custos finais da obra antes e durante a pandemia, o cenário pandêmico apresentou um aumento superior a 20%. Em consonância com essa constatação, Miranda (2021) apurou um aumento nos preços de materiais de grande relevância na construção, incluindo um aumento de mais de 100% no aço, mais de 90% na madeira, 73% nos tubos de Policloreto de Vinila (PVC), 61% nos blocos cerâmicos, 55% nas lajes pré-moldadas e 44% nos revestimentos cerâmicos.

As razões subjacentes que explicam o aumento nos preços dos produtos e serviços associados à construção civil podem ser atribuídas a várias justificativas, incluindo fatores cambiais (devido a importações), interrupções na produção de produtos cerâmicos, como tijolos, cimento, cerâmicas e telhas (causadas pelas medidas de isolamento social), inflação (flutuações na moeda ao longo dos ciclos econômicos de compra e venda), e outros elementos que influenciaram diretamente ou indiretamente a elevação dos preços no setor da construção civil no país. Por exemplo, em alguns estados, os preços de tijolos e blocos aumentaram em até 100%, o que dificultou a aquisição desses itens (PORTAL G1, 2020).

2.4 Questões ambientais ligadas ao consumo dos insumos

Diversas atividades econômicas têm o potencial de causar impactos ambientais consideráveis, por isso é fundamental aplicar o conceito de sustentabilidade a essas atividades, incluindo a indústria da construção civil. Nesse setor produtivo, a sustentabilidade engloba

todas as etapas, desde o projeto e planejamento até a construção e gestão de infraestruturas (ZAVADSKAS; ŠAPARAUSKAS; ANTUCHEVICIENE, 2018).

A etapa de planejamento de uma construção sustentável é realizada por uma equipe técnica, geralmente multidisciplinar, composta por especialistas como engenheiros, arquitetos e técnicos. Esses profissionais são responsáveis por conduzir estudos técnicos preliminares, que servirão de base para a elaboração dos projetos. Esses estudos podem abranger a formulação, desenvolvimento e detalhamento de planos, programas e projetos. No caso de edificações públicas, essa atividade inclui a elaboração do projeto básico e a condução de processos licitatórios (OLIVEIRA; SIMÃO, 2014).

Nessa abordagem, é importante compreender que a sustentabilidade na construção civil engloba não apenas a concepção do projeto, mas também a execução da obra. O objetivo é reduzir o consumo de água, energia e outros recursos naturais, implementando medidas que promovam o bem-estar e a segurança dos trabalhadores. Além disso, é necessário realizar uma gestão adequada dos resíduos gerados, preservar o ambiente natural e aprimorar o ambiente construído (SEBRAE, 2015).

Antes de dar início a qualquer construção, é fundamental estar atento às leis municipais, estaduais e federais aplicáveis. Nesse sentido, na etapa de planejamento, é essencial designar os profissionais responsáveis, em consonância com os órgãos reguladores como o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e/ou o Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) (FARIAS, 2022).

Dessa forma, cabe ao município verificar se o projeto está em conformidade com a legislação local e, caso esteja, emitir o alvará de construção. Após a conclusão da obra, a prefeitura deve certificar-se de que a construção foi executada conforme o projeto e, assim, emitir o habite-se. Além disso, é crucial atender às normas técnicas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em todas as fases, desde o planejamento até o pós-construção (FARIAS, 2022).

3 METODOLOGIA

Este estudo atual consiste em uma revisão bibliográfica, que abrange uma avaliação crítica e analítica de estudos prévios, artigos científicos e periódicos já publicados. Essa classificação destaca a importância de contribuir para o avanço dessas pesquisas, sistematizando conceitos e introduzindo novas perspectivas sobre o assunto em questão.

Durante a coleta de dados, esta pesquisa foi caracterizada como secundária, uma vez que se baseia em resultados e indicadores previamente coletados para embasar as argumentações, sem conduzir uma investigação inicial ou introduzir modificações substanciais nos dados existentes.

Quanto aos objetivos, este estudo é classificado como explicativo, pois realiza uma investigação conceitual mais aprofundada sobre eles, esclarecendo-os dentro do contexto do tema e apresentando suas principais perspectivas. No que diz respeito à abordagem do problema, utiliza-se um método qualitativo, uma vez que os dados e medidas numéricas empregados ao longo da pesquisa são utilizados para fundamentar uma hipótese teórica, sem serem o foco central do texto.

As palavras-chave foram selecionadas levando em consideração os termos que poderiam abranger uma ampla gama de estudos dentro do escopo desejado, a fim de evitar uma grande diversidade de temas que exigiria uma triagem mais detalhada. Constatou-se, dessa forma, que a quantidade de pesquisas e projetos relacionados ao assunto atendia às expectativas para a obtenção dos dados necessários.

Assim, foram empregadas as seguintes expressões-chave: "insumos na construção civil", "evolução dos insumos", "materiais de construção e a evolução do setor". Todas essas palavras desempenharam o papel de delimitar o escopo do estudo, permitindo a identificação de um panorama de pesquisas adequadas para utilização.

Após a seleção dos estudos utilizando palavras-chave, procedeu-se a uma rápida triagem para identificar quais trabalhos poderiam ser adequadamente utilizados como referência para este estudo. Durante essa etapa, foi dada a ênfase aos objetivos e resultados de cada pesquisa, a fim de compará-los com a proposta deste estudo e determinar sua relevância.

Vale ressaltar que as referências escolhidas foram selecionadas levando em consideração um período mais amplo de publicação, devido à escassez de pesquisas recentes disponíveis. Assim, foi necessário ampliar o intervalo temporal das pesquisas analisadas a fim de garantir uma fundamentação adequada e explorar o máximo de conceitos e teorias possíveis.

Os critérios adotados na seleção foram estabelecidos de maneira abrangente, considerando a ampla área de conhecimento, o enfoque principal abordado, os objetivos da pesquisa, os resultados obtidos e as referências citadas. Além disso, foram examinados outros trabalhos referenciados que, mesmo não estando diretamente relacionados ao tema específico da pesquisa, poderiam agregar valor ao desenvolvimento do assunto.

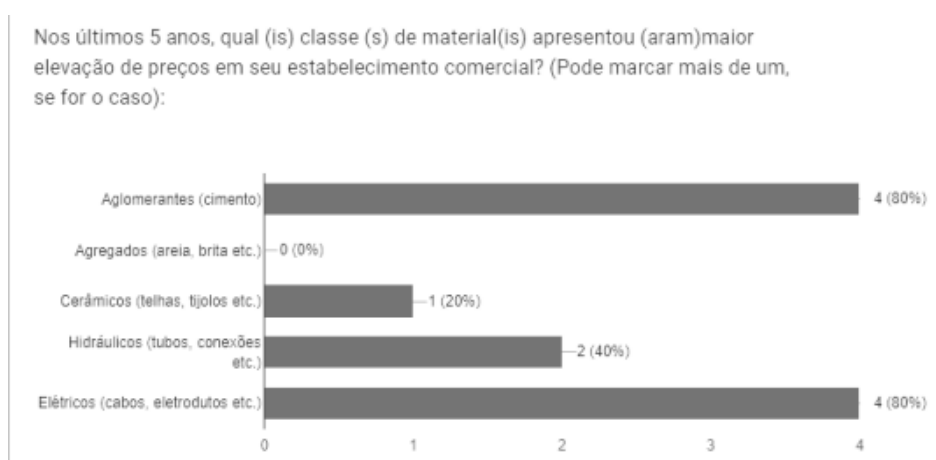
Também foram removidos estudos duplicados que foram publicados em diferentes fontes, evitando múltiplas ocorrências durante a busca realizada. A exclusão foi principalmente aplicada aos trabalhos que não estavam alinhados com os objetivos deste estudo, mesmo que abordassem temas semelhantes ou relacionados. Embora compartilhassem o mesmo tema, a abordagem adotada era divergente, o que inviabilizou a utilização desses estudos como referência para a pesquisa.

No que se refere às plataformas utilizadas, optou-se prioritariamente pelo Google Acadêmico, devido à sua ampla abrangência de arquivos disponíveis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um estudo com empresas do ramo de construção civil, Moura (2022) realizou uma pesquisa para entender quais os impactos de preço para o consumo de insumos nos últimos 5 anos. No início do questionário especializado, foi solicitado aos participantes que apontassem quais categorias de materiais tiveram os maiores aumentos de preço nos últimos 5 anos nas empresas comerciais examinadas. Essa indagação resultou nos seguintes dados, os quais são apresentados na figura 1.

Figura 1 - Resultados do questionário

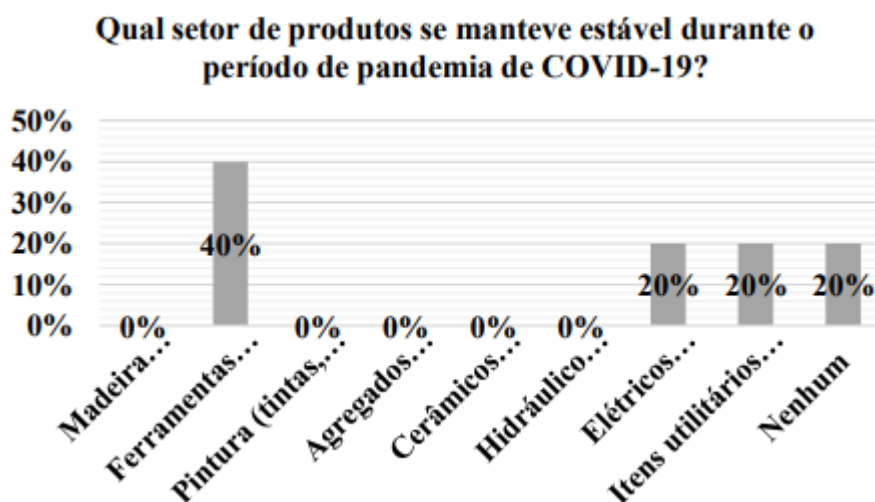


Fonte: Moura, 2022.

De acordo com as respostas dos entrevistados no estudo, os grupos de materiais que experimentaram as mais significativas altas de preço ao longo dos últimos 5 anos foram os aglomerantes e o aço (80%), seguidos por itens elétricos (80%), hidráulicos (40%) e cerâmicos (20%). Além disso, praticamente todos os produtos sofreram ajustes de preço no último ano.

Ainda no mesmo estudo, Moura (2022) também indagou sobre a estabilidade do consumo dos produtos, no que diz respeito ao período durante a pandemia de COVID-19, no que diz respeito ao seu preço final. Com base nas conclusões alcançadas, a maior parcela dos respondentes da pesquisa, representando 40%, declarou que o segmento de "ferramentas" permaneceu sem alterações significativas nos preços. Em seguida, 20% indicaram o segmento "elétrico", outros 20% mencionaram o setor de "utilitários" e igualmente 20% afirmaram que nenhum dos setores se manteve estável em termos de preços, conforme a figura 2.

Figura 2 - Estabilidade dos produtos durante COVID-19



Fonte: Moura, 2022.

A maioria dos materiais experimentou um notável incremento no preço unitário no período de 2019 a 2023. Em média, esse aumento alcançou 57,23%, com situações em que as cifras ultrapassaram 100%, ao mesmo tempo em que outros itens apresentaram redução, a exemplo da caixa de inspeção circular em polietileno, que viu seu preço subir em 122,07%, e da caixa de gordura pequena em PVC de 19 litros, a qual teve um decréscimo de 15,36%, de acordo com os resultados do estudo de Santos (2023).

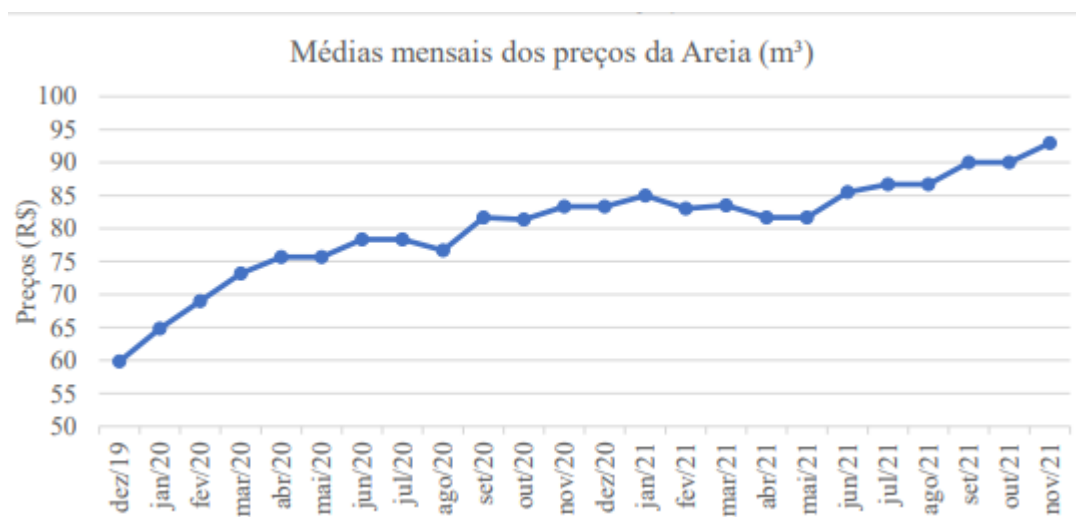
Essa elevação nos valores dos materiais pode ser atribuída a diversas causas, por exemplo, as complexidades associadas à reposição dessas mercadorias, resultantes do aumento nos custos das matérias-primas. Isso é especialmente relevante considerando que algumas dessas matérias-primas provêm do mercado global, e um custo mais elevado dessas matérias-primas está diretamente correlacionado ao preço final do produto. Além disso, é plausível que o crescimento na demanda por materiais de construção, impulsionado pela recuperação econômica após a pandemia de Covid-19 e pela situação de conflito na Ucrânia, tenha exercido impacto sobre os preços desses materiais.

Os resultados obtidos destacam que os materiais empregados nas instalações hidrossanitárias apresentaram um notável acréscimo no preço unitário em 2023, comparado ao ano de 2019. Em virtude disso, pode-se inferir que com esse aumento de 57,23%, a projeção dos gastos destinados à fase das instalações hidrossanitárias, anteriormente situada entre 11,2% e 12,1% do valor total da construção, ascendeu para 16,37% do orçamento global. Ao incorporar essa modificação de 16,37% aos montantes associados às instalações hidrossanitárias, os percentuais calculados foram 13,03% e 13,93%, resultando em novas proporções para a representatividade dessas instalações (Souza, 2023).

Explorando um diferente componente, a figura 3 revela o panorama de flutuação de preço da categoria Areia, evidenciando uma inclinação ascendente ao longo do período de

coleta, pontuada por ligeiras oscilações mensais. O ponto de partida, correspondente ao preço mais baixo registrado, se situava em torno de R\$ 59,80 por metro cúbico. No encerramento do período, o valor atingiu seu patamar mais elevado, aproximando-se de R\$ 92,90, denotando um incremento de 55,32% ao longo dos 24 meses, por meio do estudo de Marques e Freitas (2022).

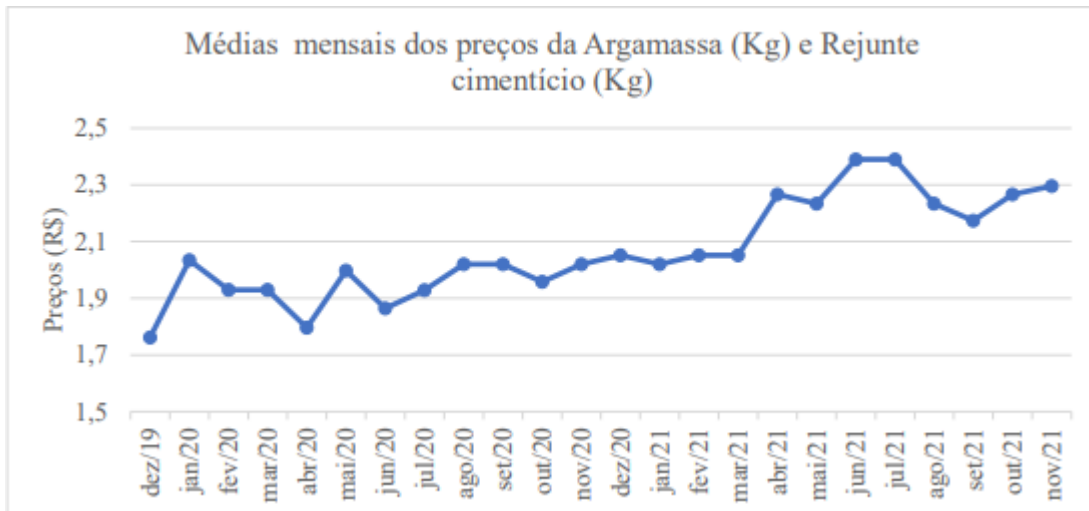
Figura 3 - Média mensal de preço da areia



Fonte: Marques e Freitas, 2022.

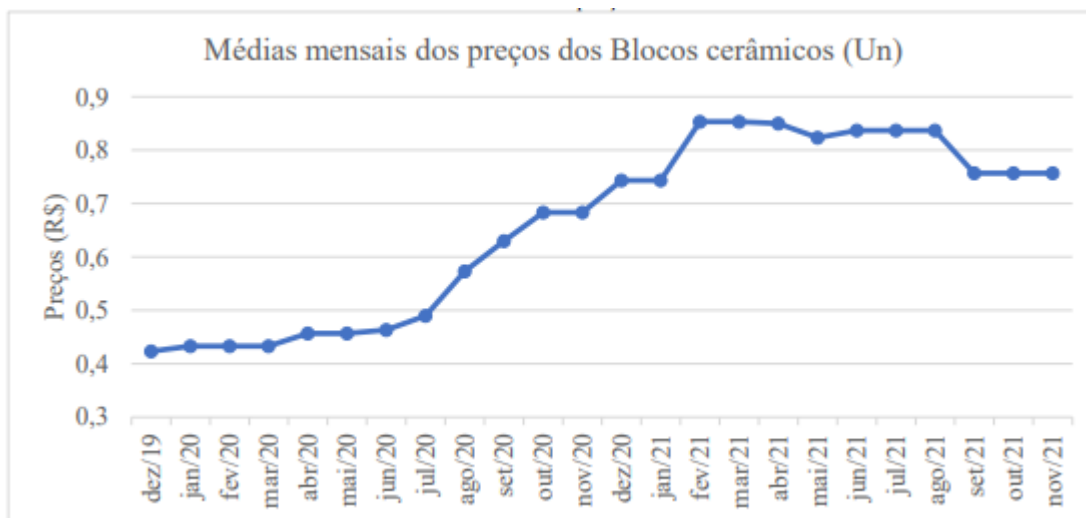
A variação de preço dos insumos modifica diretamente o consumo desses produtos dentro do mercado de construção civil. Ainda no estudo de Marques e Freitas (2022), diversos outros materiais foram analisados, como argamassa, sendo um dos principais insumos do setor, bloco cerâmico e brita. Os três produtos estão apresentados nas figuras 4,5 e 6.

Figura 4 - Variação de preço da argamassa



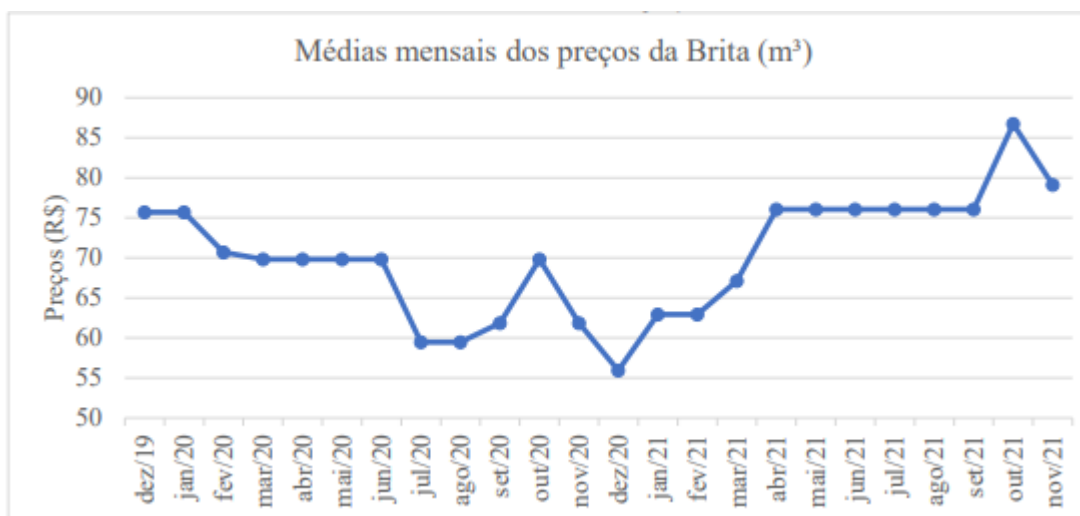
Fonte: Marques e Freitas, 2022.

Figura 5 - Variação de preço dos blocos cerâmicos



Fonte: Marques e Freitas, 2022.

Figura 6 - Variação de preço da brita



Fonte: Marques e Freitas, 2022.

Dentre os treze gráficos que foram examinados, foi possível identificar certas correlações distintas. Dentro desse grupo, nove exibiram um padrão de estabilidade durante o primeiro semestre de 2020, seguido por um notável aumento ao longo do segundo semestre desse mesmo ano, mantendo-se até, na maioria dos casos, junho de 2021. No entanto, as classes de materiais Madeiras, Tintas e Vernizes e Tubos e Conexões em PVC diferenciaram-se ao prolongar seus aumentos até os meses finais do estudo (Marques e Freitas, 2022).

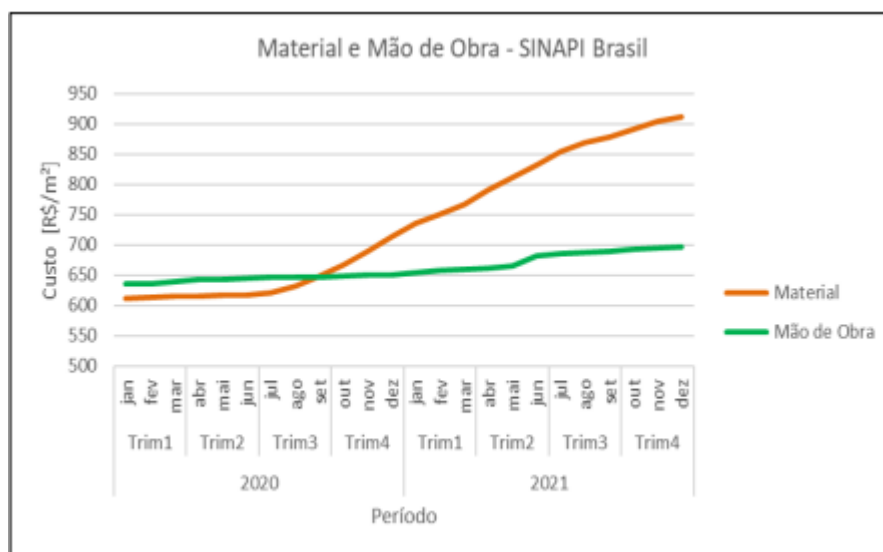
As categorias Areias e Argamassas apresentaram uma tendência ascendente constante desde o início até o término da coleta de dados. Por outro lado, nas classes de Britas e Revestimentos Cerâmicos e Porcelanatos, não foi possível discernir um padrão definido, uma vez que essas classes exibiram flutuações consideráveis em certos intervalos de tempo.

Retornando para o contexto mais específico da pandemia, no estudo de Andrade (2022), o foco maior se deu nas variações ocorridas no setor. A partir de junho de 2020, as elevações consecutivas ganharam impulso e afetaram notavelmente o setor, que estava em processo de retomada naquela época. No mês subsequente, julho, o incremento mensal acumulado de 0,49% alinhava-se com as problemáticas identificadas pela sondagem realizada na indústria da construção. O ano de 2020 chegou ao fim com um aumento total acumulado de 9,59% durante o período, atingindo o patamar de 1,82% em dezembro.

No ano de 2021, foram observados os acréscimos mensais mais significativos do período, sendo 1,92% em janeiro e um aumento de 2,46% em comparação com os meses precedentes. Traduzindo esses valores para a métrica de R\$/m² não desonerado, é possível notar, como ilustrado na Figura 6, um incremento aproximado de R\$ 14,34/m² entre janeiro e junho de 2020 (Andrade, 2022).

A figura 7 apresenta uma visão de material e mão de obra pelo SINAPI, também considerando a relação insumo x preço por parte do estudo de Andrade (2022).

Figura 7 - Relação de material e mão de obra



Fonte: Andrade, 2022.

Uma característica comum a todos os cenários é a semelhança nos padrões dos custos de construção ao longo da pandemia. Esse fenômeno se evidencia através dos índices reduzidos e dos comportamentos praticamente constantes e controlados de todos os indicadores durante os primeiros seis meses da pandemia, além dos custos adicionais assinalados nos quadros de incrementos percentuais. A partir desse período, ocorreu um crescimento progressivo com inclinações mais pronunciadas e valores absolutos de aumento claramente mais acentuados.

Ainda nesse contexto de pandemia, outro estudo relevante referente ao ano de 2020, quando comparado aos demais anos, é o de Vieira (2022). O orçamento referente a janeiro de 2020 apresentou um incremento de custo bastante modesto, totalizando apenas R\$ 125,28 (0,08%), o que corresponde ao menor aumento verificado no período examinado.

Esse desfecho pode ser plausivelmente atribuído às diminuições do índice durante esse intervalo de tempo. De acordo com os indicadores divulgados pelo IBGE (2020), o índice SINAPI registrou uma variação de 0,42% no mês de janeiro de 2019 em todo o território nacional, enquanto que, em janeiro de 2020, essa variação foi reduzida para 0,30%, indicando uma queda de 0,12% ao longo de 12 meses. Adicionalmente, durante esse período, uma redução significativa de 0,74% foi percebida no índice relacionado à mão de obra (Vieira, 2022).

A figura 8 apresenta uma descrição específica por insumo.

Figura 8 - Relação por insumo

Cód.	Descrição do Insumo	Und.	Preço Unitário		Var. de Preço
			JAN/2019	JAN/2020	
1106	CAL HIDRATADA CH-I PARA ARGAMASSAS	KG	R\$0,63	R\$0,55	-12,70%
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	R\$0,46	R\$0,44	-4,35%
2432	DOBRADICA EM ACO/FERRO, 3 1/2" X 3", E= 1,9 A 2 MM, COM ANEL, CROMADO OU ZINCADO, TAMPA BOLA, COM PARAFUSOS	UND	R\$38,87	R\$27,31	-29,74%
34362	JANELA DE CORRER EM ALUMINIO, 120 X 120 CM (A X L), 2 FLS, SEM BANDEIRA, ACABAMENTO ACET OU BRILHANTE, BATENTE/REQUADRO DE 6 A 14 CM, COM VIDRO, SEM GUARNICAO/ALIZAR	M²	R\$523,82	R\$432,72	-17,39%
4812	PLACA DE GESSO PARA FORRO, DE *60 X 60* CM E ESPESSURA DE 12 MM (30 MM NAS BORDAS) SEM COLOCACAO	M²	R\$8,89	R\$8,28	-6,86%
4914	PORTA DE ABRIR EM ALUMINIO COM LAMBRI HORIZONTAL/LAMINADA, ACABAMENTO ANODIZADO NATURAL, SEM GUARNICAO/ALIZAR/VISTA	M²	R\$863,59	R\$784,63	-9,14%
3992	TABUA DE MADEIRA APARELHADA *2,5 X 30* CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	R\$25,47	R\$21,47	-15,70%
7243	TELHA TRAPEZOIDAL EM ACO ZINCADO, SEM PINTURA, ALTURA DE APROXIMADAMENTE	M²	R\$29,77	R\$16,48	-44,64%

Fonte: Vieira, 2022.

Apesar da notável diminuição nos custos de determinados insumos, é importante considerar que uma análise individual desses insumos não é suficiente. Isso ocorre devido à significativa influência que os coeficientes e quantidades das composições exercem sobre o custo final, bem como à importância dos quantitativos estabelecidos pelo orçamentista.

O grupo das esquadrias registrou uma variação global de 63,95% de acordo com a base de dados do SINAPI. Em comparação com a variação do INCC, as esquadrias se distinguiram em 40,82%. Dentro desse grupo, merecem destaque quatro insumos de maior peso: armação e concreto (utilizados em vergas e contravergas), madeira e alumínio (empregados em portas e janelas).

As composições que primariamente incorporavam madeira como insumo principal demonstraram variações percentuais abaixo dos 37,84% registrados pelo INCC. Por outro lado, as composições contendo os outros insumos apresentaram aumentos cerca de três vezes maiores. Notavelmente, as composições que envolviam insumos de alumínio exibiram uma variação total no custo que alcançou até 354,96% durante o período de 2018 a 2022.

5 CONCLUSÃO

A crise econômica originada pela pandemia e os desafios geopolíticos têm o potencial de atuar como impulsionadores de uma transformação significativa no campo das indústrias da construção. A busca por maior eficiência, sustentabilidade e resiliência agora assume um papel de destaque. As empresas que operam nesse setor estão revisando suas abordagens e incorporando práticas mais sustentáveis, como a adoção de energias renováveis, a reutilização de recursos hídricos e a integração de materiais de construção ecologicamente conscientes.

As distintas tendências dos custos, assim como as flutuações nos preços de componentes significativos, oferecem insights sobre quais componentes de custos experimentaram os aumentos mais pronunciados em cada nível de regionalização. Materiais como aço, fios metálicos, produtos derivados do petróleo plástico ocuparam as posições de destaque nos rankings de acréscimos elaborados. No entanto, itens como areias, bacias sanitárias, cerâmicas e esquadrias indicam desafios específicos que cada cenário enfrentou ao longo do período em análise.

Este estudo encontra sua justificação na necessidade de analisar as conexões intersetoriais para o campo da construção. Esse empenho tem como propósito potencializar a formulação de estratégias que estimulem o crescimento, o desenvolvimento econômico e as sinergias nesse setor. O coeficiente multiplicador referente a esse setor revela a expressiva influência que as mudanças na demanda final desse segmento exercem sobre aspectos como emprego, renda e tributos.

Identificar esse coeficiente é de suma importância, pois isso permite a avaliação positiva dos efeitos tanto das modificações nas políticas públicas internas e externas relacionadas ao setor quanto das variações nas demandas. Essa análise possibilita, em última instância, uma avaliação mais abrangente do impacto no agregado macroeconômico geral.

No que diz respeito a metodologia empregada, a mesma se mostrou eficiente e capaz de entregar as informações necessárias para realização do processo. Na prática, muitos artigos, trabalhos acadêmicos e periódicos foram publicados nos últimos anos, garantindo a atualidade da pesquisa.

Como sugestão de trabalhos futuros, sugere-se que se tenha uma aplicação direta dos itens citados, como a análise de indicadores variados por meio do SINAPI para análise de preços e outros indicadores, como o uso e a solicitação de insumos no mercado, para entender quais sofreram mais com os anos da pandemia de COVID-19.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, D. L. S.; SALGUEIRO, T. L. T.; CAVALCANTE, J. R. D. Análise comparativa entre os preços na construção civil pré- e pós-pandemia. *Cadernos de graduação*, v. 7, n. 1, p. 23-35, out. 2021.

ANDRADE, Phelype Kronbauer. Panorama de evolução de índices de custo da construção civil durante a pandemia na região sul do Brasil – janeiro de 2020 a dezembro de 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado – Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2022.

ARAUJO, G. J. F. D. O coprocessamento na indústria de cimento: definição, oportunidades e vantagem competitiva. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, v. 8, n. 57, p. 52–61, Março 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. Guia básico de utilização do cimento portland, São Paulo, 7^o ed. 2002, p. 28.

BERALDO, Antonio Ludovico (Coord.); FREIRE, Wesley Jorge. Tecnologia e materiais alternativos de construção. Campinas, SP: UNICAMP, 2003.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. CBIC. A Importância da Construção Civil. Informativo Econômico, p. 1-7, 06 jul. 2021. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2021/07/informativo-economico-importanciaconstrucao-civil-final-julho-2021.pdf>. Acesso em 28 de junho de 2023.

CAMPOS JÚNIOR, A. Blocos Cerâmicos: Produção e Análise das Agressões Ambientais. Campina Grande, PB. 2016.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. A indústria brasileira de cimento base para a construção do desenvolvimento. Confederação Nacional da Indústria. Associação Brasileira de Cimento Portland, p. 60, 2017.

COSTA, A. G. B. Utilização de resíduos cerâmicos da cidade de porto velho na produção de concretos. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Amazonas. Manaus, AM. 2017

CUNHA, G. D. C. Importância do setor de Construção Civil para o desenvolvimento da Economia Brasileira e as alternativas complementares para o Funding do Crédito Imobiliário no Brasil. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Instituto de Economia) Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2012.

FARIAS, Emmanuel Eduardo Vitorino. Impactos ambientais da construção civil habitacional no Brasil à luz do ciclo de vida. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia). Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. 2022.

FERREIRA, C. G. A evolução das normas técnicas de produção na siderurgia: principais tendências históricas. Nova Economia, v. 3, n. 1, 2013.

HADDAD, E. A.; MORAIS, A. G.; OLIVEIRA, S. J. M.; TEIXEIRA, W. M. Medidas protecionistas na siderurgia norte-americana: impactos setoriais e regionais. XXXII Encontro Da Associação Nacional dos Centros De Pós-Graduação em Economia, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA. IBRE. Índice Nacional de Custo da Construção. FGV/IBRE, 2020. Disponível em: <https://portalibre.fgv.br/incc>. Acesso em: 15 mar. 2022.

MATTOS, R. B. SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil: uma ferramenta adequada e segura para o desenvolvimento de orçamentos de obras públicas. Revista Organização Sistêmica, Centro Universitário Internacional Uninter, v. 3, n.2, p. 109-129, jan. – jun. 2013.

MENEZES, J. O. R. Produção Regional de Aço. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, 2008.

MIRANDA, Brenno Tércio da Silva. Análise de custos segundo composições do SINAPI e do mercado local e avaliação do impacto da pandemia da Covid-19 no orçamento de uma obra em Pombal/PB. 2021. p. 107. Engenharia Civil – Universidade Federal De Campina Grande, Pombal – PB, 2021. Disponível em: encurtador.com.br/IHIJ9. Acesso em: 15 mar. 2022.

MOTTA, C. J.; MORAIS, W. P.; ROCHA, N. G. Tijolo de Solo Cimento: Análise das características físicas e viabilidade econômica de técnicas construtivas sustentáveis. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2014.

MOURA, João Marcos de Arruda. A evolução dos custos na construção civil nos últimos 5 anos: disparidades entre contextos comerciais e sociais. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado – Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2022.

NUNES, H. Análise do sistema construtivo de edifícios de múltiplos pavimentos no Brasil em lajes lisas com cordoalhas engraxadas. 157 f. Tese (Doutorado em Estruturas e Construção Civil) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2019.

OLIVEIRA, F. N; SOLLERO, L. P. V. Consumo de Aço no Brasil: um modelo baseado na técnica da intensidade do uso. Trabalhos para Discussão, 358. Banco Central do Brasil, 2014. Disponível em <https://www.bcb.gov.br/pec/wps/port/TD358.pdf>

SANTOS A. F. R., Baumgart, L. N., Woiciokoski M., Tabarelli Jr. O., Jatzak S., Nicoletti V. Utilização de resíduos da construção civil em tijolos ecológicos. Trabalho Interdisciplinar, Administração da Produção II. Associação do Vale do Itajaí Mirim, 2009.

SANTOS, Gisele Pereira dos. Análise comparativa dos custos dos materiais de instalações hidrossanitárias entre os anos de 2019 a 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Edificações). Instituto Federal da Bahia. Salvador, 2023.

SANTOS, Louyze Anne Mayonne Lima; RIBEIRO, Hilton Manoel Dias. Fatores determinantes do consumo de aço: um painel de dados para países. Estudo e Debate em gestão e planejamento. Revista Estudo e Debate, v.26, n.1, 2019.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE TREFILAÇÃO E LAMINAÇÃO DE METAIS FERROSOS-SICETEL. Análise do Mercado do Aço, São Paulo, 2016.

SOUSA, D. M. B.; RODRIGUES, N. S.; MENESES, M. M. Comparação do custo de uma obra no Município de Piri-piri-PI utilizando valores do SINAPI, com o custo real no cenário da pandemia da Covid-19. Revista de Engenharia e Tecnologia, Piauí, v.14, n.1, p. 217-227, mar. 2022.

SOUZA, K. S.; VILELA, H. J. T. N.; MEDEIROS, C. M. Impactos da pandemia na Construção Civil na cidade de Monteiro. Brazilian Journal of Development, Curitiba-PR, v. 8, n. 1, p. 4692-4703, jan. 2022.

VIANA, F. L. E. Indústria Siderúrgica. Caderno Setorial ETENE, v.2, n.13, p.1-13, agosto, 2017.

VIEIRA, Vitória Gomes. Análise comparativa de custos de uma residência usando o sinapi e o incc durante o período da pandemia da covid-19. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado – Engenheiro Civil). Pombal, 2022.

WERNECK, G. L.; CARVALHO, M. S. A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 36, n. 5, p. 1-4, maio, 2020. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/csp/2020.v36n5/e00068820/pt>