

CUSTO UNITÁRIO BÁSICO DE CONSTRUÇÃO: Estudo das Variações dos Valores do Custo Unitário Básico de Construção em Minas Gerais e Suas Correlações

Anderson Tomaz Fernandes^{1*}

Prof. Esp. Geisla Aparecida Maia Gomes^{2*}

RESUMO

Neste trabalho, abordamos um estudo sobre a variação do Custo Unitário Básico de Construção (CUB/m²) no estado de Minas Gerais. O ponto de partida foi a captação de dados, obtidos por ferramenta pública disponibilizada pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil de Minas Gerais (SINDUSCON-MG), a análise em série temporal desses dados e uma revisão bibliográfica, sobre o surgimento e formação do Custo Unitário Básico de Construção em si, sobre como são aglomerados outros dados para que se tenha seu valor final, qual a metodologia e aplicabilidade prática desse valor, e sobre como a variação desses dados em função do tempo podem se correlacionar a outros eventos econômicos, sociais, naturais e outros. Além disso, compartilhamos informações sobre a legislação e normatização referente ao levantamento dos Custos Unitários Básicos de Construção (CUB/m²), que são o foco deste estudo. Examinando os resultados obtidos no estudo, podemos perceber que insumos como óleo diesel e o custo da mão-de-obra, representado pela variação do salário mínimo no Brasil, possuem grande impacto na variação do valor do Custo Unitário Básico de Construção (CUB/m²). Enquanto isso, variações na taxa cambial entre o dólar americano e o real brasileiro também se mostraram influentes nas variações do valor do Custo Unitário Básico de Construção (CUB/m²), sendo ainda, possível observar os efeitos de eventos históricos como a pandemia de COVID-19 e o início da guerra na Ucrânia sobre o valor do Custo Unitário Básico de Construção (CUB/m²), durante o período estudado.

Palavras-chave: Variação. Custos. CUB/m². Construção Civil.

^{1*} Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário UNIS - MG. atfproj@gmail.com.

^{2*} Engenheira Civil, Mestranda em Estatística Aplicada. Docente no Centro Universitário do Sul de Minas.

1 INTRODUÇÃO

A escolha deste tema partiu da crescente demanda do mercado em conhecer melhor a estrutura econômica da indústria da Construção Civil, visando sempre aliar a captação de recursos ao momento favorável do mercado, nos fornecendo assim a oportunidade de analisar quais fatores externos impactam na estrutura do mercado, e, com isso, podermos analisar eventos que possam se relacionar com as variações dos custos de construção.

O levantamento de dados sobre o Custo Unitário Básico de Construção (CUB/m²) é fundamental para a predicabilidade de investimentos nesse setor. Ao coletar e analisar informações precisas e atualizadas sobre os custos envolvidos, torna-se possível realizar previsões mais confiáveis sobre os orçamentos de futuros projetos. Essa prática, por sua vez, contribui para a tomada de decisões estratégicas mais assertivas por parte de diversos agentes da cadeia produtiva da construção civil, de investidores a incorporadoras e construtoras.

A imprevisibilidade gera um ambiente de incertezas no mercado, dificultando o planejamento de novos projetos e investimentos. O mercado de materiais de construção está sujeito a constantes oscilações de preços, influenciados por fatores como sazonalidade, demanda internacional, variações cambiais e eventos geopolíticos.

O foco deste trabalho é, então, estudar a variação dos Custos Unitários Básicos de Construção (CUB/m²), no estado de Minas Gerais, durante os últimos dez anos, sendo este o período de tempo compreendido entre Março de 2014 até Março de 2024 . Ainda, correlacionar quais fatores históricos, socioeconômicos e naturais possam impactar positivamente ou não os valores do Custo Unitário Básico de Construção (CUB/m²) no período estudado.

As linhas do tempo fornecem uma representação visual clara e concisa de dados ao longo do tempo, facilitando a identificação de padrões, tendências e relações entre eventos (LEE, 2012). São ferramentas eficazes para comunicar dados temporais, pois apresentam as informações de forma linear e sequencial, facilitando a compreensão da ordem dos eventos e a identificação de padrões ao longo do tempo (SHNEIDERMAN, 1996).

Conforme aponta Few (2012), ao organizar dados temporais, é possível revelar ciclos de alta e baixa demanda em análises de mercado, auxiliando na previsão de tendências futuras. Dessa forma, a linha temporal não só facilita a compreensão dos dados históricos, mas também apoia a tomada de decisões informadas, fornecendo um contexto temporal claro e detalhado para os eventos analisados.

2 A FORMAÇÃO DO CUSTO UNITÁRIO BÁSICO DE CONSTRUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, o cálculo de custos em uma construção, mesmo que de forma rudimentar, foi importante. Quando a humanidade começou a se estabelecer em comunidades, a necessidade de construir abrigos seguros e funcionais e duráveis tornou-se uma prioridade. Embora os métodos de construção fossem simples, a gestão de recursos como madeira, pedra e mão de obra já exigia algum nível de organização e planejamento. Escrivas e administradores da época desempenhavam papéis similares aos dos engenheiros e contadores modernos, registrando os materiais utilizados, o tempo de trabalho e as despesas envolvidas.

Na era industrial, com a construção em massa de infraestruturas, fábricas e edifícios urbanos, surgiu então a necessidade de um cálculo de custos ainda mais preciso e padronizado. Nesse contexto, surgiram os primeiros métodos sistemáticos de orçamentação na construção civil, evoluindo até os dias atuais com o Custo Unitário Básico de Construção (CUB/m²). O registro deste indicador reflete uma longa evolução histórica na tentativa de otimizar recursos e garantir a viabilidade econômica de obras.

O CUB/m² serve como uma referência para orçamentos, planejamentos e comparações de custos entre diferentes projetos e regiões, sendo calculado mensalmente pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, em cada estado da confederação, com base em critérios estabelecidos pela Lei nº 4.591/64 e pela Norma Técnica ABNT - NBR 12.721 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sendo que, cada valor relacionado a cada período de tempo corresponde à data da legislação vigente neste período.

A norma ABNT - NBR 12.721:2005, define custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado, calculado de acordo com a metodologia estabelecida no item 8.3 desta Norma, pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, e que serve de base para a avaliação dos custos de construção das edificações, os quais devem ser arquivados no Ofício de Registro de Imóveis (NBR 12.721:2005, p. 5, item 3.9, ABNT, 2005).

A metodologia descrita em 8.3 da norma NBR 12.721 diz que “Os custos unitários básicos devem ser calculados mensalmente pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil para cada um dos projetos-padrão considerados em 8.2, que são, para esse fim, representados pelos lotes básicos de materiais, mão-de-obra, despesas administrativas e equipamentos indicados nas tabelas de 4 a 9 da Norma”. Abaixo (tabela 1), foi exemplificado a Tabela 5 do item 8.3 da referida norma, onde se inclui o modelo “Padrão Normal – R8”, no qual usaremos como valor do CUB/m² em nossa pesquisa.

Tabela 1. Tabela 5, item 8.3, ABNT-NBR 12.721

Tabela 5 - Lotes Básicos - Projetos-padrão Residenciais - NORMAL					
LOTE BÁSICO (por m ² de construção)	UN	PADRÃO NORMAL			
		R 1	PP - 4	R 8	R 16
MATERIAIS					
Chapa compensado plastificado 18 mm x 2,20 m x 1,10 m	m ²	2,06587	1,32476	1,41934	1,29106
Aço CA-50 Ø 10 mm	kg	17,73614	20,57302	28,25077	40,55080
Concreto fck= 20 MPa conv. br. 1 e 2 pré-misturado	m ³	0,21322	0,26984	0,27124	0,29240
Cimento CP-32 II	kg	91,21954	71,50453	65,35066	63,06191
Areia média	m ³	0,29290	0,22327	0,20569	0,19819
Brita nº 02	m ³	0,07256	0,03511	0,02763	0,02370
Tijolo de 8 furos 9 cm x 19 cm x 19 cm	un	85,94536	61,73841	62,45434	58,17648
Bloco de concreto 19 cm x 19 cm x 39 cm	un	0,00000	1,74786	0,80649	0,45978
Telha fibrocimento ondulada 6 mm x 2,44 m x 1,10 m	m ²	2,10228	0,28011	0,12467	0,06420
Porta interna semi-oca para pintura 0,60 m x 2,10 m	un	0,22341	0,18348	0,15582	0,15396
Esquadrias de correr de alumínio anodizado natural	m ²	0,09457	0,09733	0,08079	0,08303
Janela de correr de chapa dobrada	m ²	0,01171	0,05678	0,04238	0,03589
Fechadura interna média cromada	un	0,11696	0,09364	0,04762	0,07820
Azulejo branco 15 cm x 15 cm	m ²	3,46560	2,63231	2,20026	2,21241
Tampo (bancada) de mármore branco 2,00 m x 0,60 m	un	0,03095	0,02244	0,01744	0,01633
Placa de gesso 70 cm x 70 cm	m ²	0,00000	0,28097	0,26864	0,18465
Vidro liso transparente 4 mm colocado com massa	m ²	0,09062	0,12354	0,09885	0,10862
Tinta látex PVA	l	2,31052	2,05648	2,11235	1,68294
Emulsão asfáltica impermeabilizante	kg	0,71196	2,45260	1,73791	2,81405
Fio de cobre anti-chama, isolamento 750 V, # 2,5 mm ²	m	21,55887	26,86266	26,02849	26,20270
Disjuntor tripolar 70 A	un	0,12142	0,23442	0,19043	0,16983
Bacia sanitária branca com caixa acoplada	un	0,08250	0,07207	0,04195	0,06218
Registro de pressão cromado Ø 1/2"	un	0,33226	0,32554	0,19280	0,30818
Tubo de ferro galvanizado com costura Ø 2 1/2"	m	0,00811	0,16327	0,12603	0,07847
Tubo de PVC-R rígido reforçado para esgoto Ø 150 mm	m	0,66394	0,55695	0,53120	0,45090
MÃO-DE-OBRA					
Pedreiro	h	33,14804	28,51535	26,20967	26,81466
Servente	h	22,45622	19,58362	17,76466	17,73881
DESPESAS ADMINISTRATIVAS					
Engenheiro	h	1,55264	1,86139	0,86162	0,71042
EQUIPAMENTOS					
Locação de betoneira 320 l	dia	0,02976	0,02468	0,37911	0,35809

Fonte: NBR 12721:2005.

Ainda, sobre a metodologia de obtenção do valor de CUB/m², é importante ressaltar que cada padrão de projeto possui suas considerações. Conforme utilizaremos o Padrão Normal – R8 como o valor de CUB/m² em nossas pesquisas, encontra-se, no Anexo C, sob o item C.2.4 da norma ABNT - NBR 12.721:

Figura 1. Anexo C, item C.2.4, ABNT-NBR 12.721

C.2.4 Projetos-padrão R8 – Normal e CSL8 - Normal

Para a composição do orçamento destes projetos os seguintes critérios foram utilizados:

- 40 m de sondagem;
- um redutor (em relação aos preços de tabela do Sindicato dos Engenheiros e do Instituto dos Arquitetos do Brasil), em função de negociação e repetição de projeto;
- 10 m² de plotagem de projetos e 500 cópias reprográficas para o canteiro de obras;
- prazo de obra de 12 meses corridos;
- 1 engenheiro, 1 mestre-de-obras e 1 vigia em caráter integral no canteiro durante o prazo da obra e
- 40 conjuntos de E.P.I. para o canteiro de obras.

Não foram orçados os seguintes custos:

- a) aprovação de projeto na Prefeitura, Corpo de Bombeiros e demais órgãos;
- b) anotações de responsabilidade técnica perante o CREA;
- c) registro da incorporação imobiliária no Registro de Imóveis; e
- d) demais taxas e emolumentos.

Foram consideradas as seguintes instalações para o canteiro de obras:

- a) tapume de fechamento;
- b) 30,00 m² de depósito de madeira;
- c) 60,00 m de andaime de madeira;
- d) 1 instalação provisória de água;
- e) 2 instalações sanitárias provisórias; e
- f) 1 instalação provisória de energia.

Fonte: NBR 12721:2005.

Com isso, é seguro assumir que, mesmo que não contemple todos os itens para uma construção, o valor do CUB/m² é um bom indicador para se calcular o custo médio de uma construção ou empreendimento em edificações na construção civil.

É notável perceber que, o valor de alguns itens, especialmente insumos brutos, tais como aço, cimento e mão-de-obra, impactam mais no valor final do CUB/m² do que outros, sendo que, indiretamente incidem sobre outros itens, sendo encontrados como componentes da maioria dos dos insumo por toda a cadeia de produção. Sendo assim, as variações dos preços de alguns insumos, causam maior impacto, direta ou indiretamente o valor final calculado do CUB/m², e é o que brevemente estudaremos, também comparando a variação do valor do CUB/m² com outros fatores.

O registro preciso de dados históricos de preços de insumos é um componente fundamental de qualquer sistema de gerenciamento de compras eficaz... Sem esses dados, as empresas podem correr o risco de tomar decisões de compras que resultem em custos mais altos, perdas de oportunidades e um desempenho inferior da cadeia de suprimentos (LAMBERT, 2018).

Tabela 2. Tabela 1, Anexo C, ABNT-NBR 12.721, p. 15

Tabela 1 (continuação)	
Residência Multifamiliar	
R8 - Padrão Baixo (R8 - B)	
Composição do edifício:	Pavimento térreo e sete pavimentos tipo.
Descrição dos pavimentos	
Pavimento térreo:	
Hall de entrada, elevador, escada e quatro apartamentos por andar com dois dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área para tanque. Na área externa estão localizados o cômodo de lixo e trinta e duas vagas descobertas.	
Pavimento tipo:	
Hall de circulação, escada e quatro apartamentos por andar com dois dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área para tanque.	
Área Real: 2.801,64 m²	
R8 - Padrão Normal (R8 - N)	
Composição do edifício:	Garagem, pilotis e oito pavimentos tipo.
Descrição dos pavimentos:	
Garagem	
Escada, elevadores, sessenta e quatro vagas de garagem cobertas, cômodo de lixo depósito e instalação sanitária.	
Pilotis	
Escada, elevadores, hall de entrada, salão de festas, copa, dois banheiros, central de gás e guarita	
Pavimento tipo:	
Hall de circulação, escada, elevadores e quatro apartamentos por andar com três dormitórios, sendo um suíte, sala estar / jantar, banheiro social, cozinha e área de serviço com banheiro e varanda.	
Área Real: 5.998,73 m²	
R8 - Padrão Alto (R8 - A)	
Composição do edifício:	Garagem, pilotis e oito pavimentos tipo.
Descrição dos pavimentos:	
Garagem	

Fonte: NBR 12721:2005.

O acesso a dados históricos de preços de insumos confiáveis é crucial para que os profissionais de compras monitorem as condições do mercado, identifiquem oportunidades de economia e tomem decisões de compra informadas. Esses dados também são essenciais para realizar análises de risco e desenvolver estratégias de sourcing eficazes (HANDFIELD, 2019).

3 METODOLOGIA E PESQUISA

A organização de dados em uma linha temporal é uma técnica essencial para a visualização e análise de eventos ao longo do tempo, permitindo a identificação de padrões, tendências e relações causais. Segundo Shneiderman (1996), a disposição sequencial dos dados em uma linha do tempo facilita a compreensão da progressão de eventos. Essa abordagem é amplamente utilizada em diversas áreas, como história, ciências sociais, medicina e negócios, onde a cronologia dos acontecimentos é crucial para a interpretação dos dados. Por exemplo, em estudos históricos, a linha do tempo permite a contextualização de eventos, proporcionando uma visão mais clara das dinâmicas temporais envolvidas (LEE, 2012). Ainda, Shneiderman (1996) observa que a visualização temporal não apenas organiza os eventos de maneira lógica, mas também melhora a capacidade de detectar anomalias e prever futuras ocorrências com maior precisão.

Inicialmente, foram levantados dados sobre o valor do foco da pesquisa, o CUB/m², no Estado de Minas Gerais. Esses dados, com relativa facilidade de busca, foram fornecidos pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil de Minas Gerais (SINDUSCON-MG), através de sua plataforma digital, contemplando publicações mensais, datadas desde Agosto de 2008, com o valor do CUB/m² para diversas categorias de edificações na construção civil no Estado de Minas Gerais, denotando trabalho excepcional do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado, na manutenção, arquivamento e disponibilidade desses dados.

3.1 Variáveis de maior influência no valor final do CUB/m²

Em nossa pesquisa, utilizou-se apenas o valor do CUB/m² que é o correspondente ao “Padrão Normal – R8”, sendo este, o correspondente a edificações de pequeno e médio porte, de até 8 pavimentos. Os 190 valores do CUB/m² de Padrão R8-N, de Agosto de 2008 até Maio de 2024, foram então organizados e analisados em uma série temporal, cada um correspondente ao seu mês de cálculo. Ainda, a partir da análise da Tabela 5 do item 8.3 da ABNT-NBR 12.721 (tabela 1), podemos notar que o valor básico e o consumo de itens tais como o Aço CA-50 Ø10mm, Cimento CP-32 II, o Concreto Fck=20 MPa, os custos de mão de obra e outros, acabam por incidir mais na composição final do preço do que outros.

Por exemplo, em Janeiro de 2024, o preço médio do saco de Cimento CP-32 II de 50 Kg na região sudeste do Brasil, foi de R\$33,15 (AECWEB, 2024), ou seja, R\$0,663 o Kg – e, aplicando este valor na tabela exemplificada na Figura 1, temos um consumo de 65,35 Kg de

Cimento CP-32 II por m^2 , totalizando aproximadamente R\$43,33, que corresponde a aproximadamente 2,00% da composição do valor total do CUB/ m^2 no mês de Janeiro de 2024, que é de R\$2.169,23, isto, sem mencionar o impacto do preço do Cimento na composição de outros componentes do valor total do CUB/ m^2 , tal a fabricação de concreto, tijolos e outros.

As principais fontes de informação sobre preços históricos de materiais de construção não disponibilizam dados sobre valores de insumos com essa granularidade temporal, dados estes que certamente devem existir, porém, não estão de fácil disponibilidade e acesso. A não padronização na coleta de dados sobre preços de materiais de construção dificulta a comparação entre diferentes fontes e períodos.

É possível encontrar informações sobre preços históricos de insumos utilizados em construção civil em pesquisas acadêmicas, reportagens de época e sites de empresas do setor de construção civil, porém a inconsistência temporal dos dados não permite uma análise concisa e apropriada da correlação e covariação entre estes valores e a composição final do valor do CUB/ m^2 , e não justificam a captação desses dados para esta pesquisa, uma vez que estes, que pode gerar imprecisões e conclusões errôneas em nosso trabalho. Ainda assim, dados consistentes sobre os preços do Aço CA-50 Ø10mm, por exemplo, foram encontrados.

É então, importante perceber que, não possuímos formas de se obter com exatidão quais valores foram utilizados na composição dos preços que formam a composição do valor final do CUB/ m^2 , e ainda, que este o foco desta pesquisa é este analisar e estabelecer relações entre custos e valores que suas variações ocorrem fora do âmbito da Construção Civil com o valor final do CUB/ m^2 . Sendo assim, podemos nos utilizar de dados históricos de valores bem conhecidos, tais como o valor do salário mínimo no Brasil e preço médio do diesel no estado de Minas Gerais, componentes básicos da maioria dos itens da composição do valor final do CUB/ m^2 , com granulação temporal necessária para que se estabeleçam essas relações.

Referente ao valor do Salário Mínimo no Brasil, uma série temporal histórica de valores foi encontrada, podendo-se estudar melhor sua relação com o valor final do CUB/ m^2 .

A partir da composição encontrada na tabela exemplificada na Figura 1, observamos que o valor do Salário Mínimo no Brasil é componente das composições de custos de mão-de-obra, logo, relações entre o valor do salário mínimo e os valores do CUB/ m^2 serão idênticas a composição do custo de mão-de-obra em relação ao valor do CUB/ m^2 , tendo em vista que um (Salário Mínimo no Brasil) é componente do outro (h/ m^2 de mão-de-obra).

Esta relação entre os valores do salário mínimo no Brasil e o valor da hora de mão de obra, por metro quadrado, são facilmente perceptíveis, exclusivamente com a proximidade evidente do salário mínimo com o ramo da construção civil no Brasil. Já com outras séries temporais de dados analisados, tais como o preço do Dólar americano em relação ao Real brasileiro (USD/R\$) e o preço médio do diesel em Minas Gerais, esta conexão é mais sutil, mas não distante ou de impossível estudo e relação.

3.2 Conceitos de correlação e covariância

A partir desta série temporal inicial, formada pelos valores do custo unitário básico de construção no estado de Minas Gerais, para o padrão “Normal R-8” (CUB/m²) foi então pesquisado quais componentes de seu valor (Figura 1) podem se relacionar com sua variação, a partir da observância da fração correspondente ao valor total do CUB/m² que cada componente pode ter, o que é complexo, pois, uma vez que o consumo de componente N na formação do valor total do CUB/m² é um valor estático, correspondente à tabela, descrita em norma, o valor do custo deste componente N/m² em uma série temporal Δt é, até o momento, desconhecido. Surgindo, assim a primeira grande questão de nossa análise de dados do CUB/m² em uma série temporal Δt : Os conceitos de correlação e covariância.

$$cov(X, Y) = \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right) \right]$$

Na estatística, a covariância surge como uma ferramenta fundamental para desvendar os segredos da relação entre duas variáveis. Essa medida, expressa em unidades conjuntas, quantifica a tendência de ambas as variáveis se moverem em conjunto, seja na mesma direção ou em direções opostas.

A covariância é uma medida útil para explorar relações entre variáveis, ao analisar a covariância, podemos identificar se as variáveis estão positivamente correlacionadas, negativamente correlacionadas ou simplesmente, não apresentam correlação. No entanto, é importante notar que ela não é uma medida perfeita da dependência. A correlação, que é uma medida padronizada da covariância, pode ser mais informativa em alguns casos (TABACHNICK; FIDELL, 2008).

Em nosso caso, analisaremos a covariância entre o valor do CUB/m² e o valor de outros dados que foram levantados neste trabalho, em uma linha temporal. Se o valor do CUB/m² e, por exemplo, o valor do Dólar americano em relação ao Real brasileiro (USD/R\$), tendem a aumentar e diminuir ao mesmo tempo, a covariância será positiva, ou $cov(X, Y) > 0$.

Isso significa que, quando uma das variáveis está acima da média, a outra tende a estar também. Por outro lado, se o CUB/m² e USD/R\$ tendem a variar em direções opostas, com uma aumentando enquanto o outro diminui, a covariância será negativa, ou $cov(X,Y) < 0$. Neste caso, quando uma variável está acima da média, a outra tende a estar abaixo. Se não houver uma relação linear aparente entre o CUB/m² e USD/R\$, a covariância será próxima de zero, indicando que as variáveis não têm um padrão conjunto de variação, ou $cov(X,Y) \cong 0$.

A escala das unidades de medida das variáveis originais influencia diretamente a magnitude da covariância. A covariância é sensível à escala das variáveis originais. Uma mudança nas unidades de medida pode alterar a magnitude da covariância, mesmo que a relação entre as variáveis permaneça a mesma (TABACHNICK; FIDELL, 2008).

A interpretação da relação linear entre as variáveis deve ser feita com cautela, considerando o contexto da análise. Uma covariância alta pode indicar uma relação causal forte, mas também pode ser influenciada por outros fatores ou representar uma coincidência aleatória (KLINE, 2005).

Correlação, um conceito estatístico fundamental, mede a força e a direção da associação entre duas variáveis, indicando se duas variáveis se movem juntas, em direções opostas ou de forma independente. De acordo com Johnson e Wichern (2007), a correlação é amplamente utilizada em estudos de ciências sociais, econômicas e naturais para quantificar o grau de associação linear entre variáveis. No entanto, é importante lembrar que a correlação não implica causalidade, e outros fatores podem estar envolvidos no relacionamento observado.

De acordo com Hair (2009), a correlação entre X e Y pode ser definida como:

$$\rho(X, Y) = \frac{Cov(X,Y)}{(\sigma_X, \sigma_Y)}$$

onde:

$\rho(X, Y)$ representa o coeficiente de correlação entre X e Y, que varia entre -1 e 1.

$Cov(X, Y)$ representa a covariância entre X e Y.

$\sigma(X)$ e $\sigma(Y)$ representam os desvios padrões de X e Y, respectivamente.

Assim, voltando ao nosso exemplo, utilizando-se do valor do CUB/m² e o valor do Dólar Americano em relação ao Real (USD/R\$), se a sua correlação for 1, ou se $\rho(X, Y) = 1$, a correlação é perfeitamente positiva, indicando que as variáveis sempre aumentam ou diminuem juntas. Se sua correlação for 0, ou valor de $\rho(X, Y) = 0$, há a ausência de correlação linear, indicando que as variáveis não apresentam relação linear entre si.

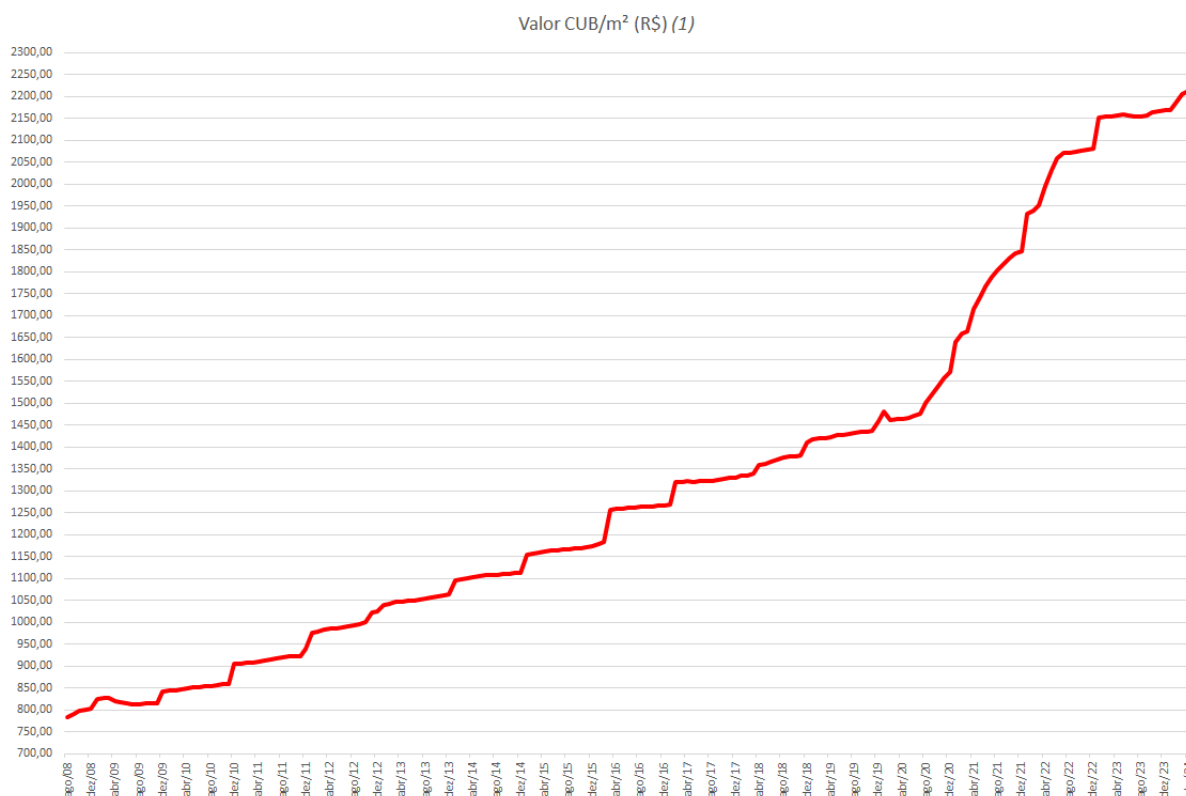
Ainda, se sua correlação, ou o valor de $\rho(X, Y) = -1$, a correlação é perfeitamente negativa, indicando que as variáveis sempre se movem em direções opostas. A existência de correlação entre duas variáveis, não caracteriza a relação de causa e consequência, podendo ainda, que outros fatores possam influenciar ambas as variáveis e gerar a observada relação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a consolidação dos dados históricos dos valores dos Custo Unitário Básico de Construção em Minas Gerais, seguindo o padrão Normal R-8, CUB/m² (1), dado em R\$/m² (Reais por metro quadrado), do salário mínimo no Brasil (2), dado em R\$ (Reais), do Real brasileiro em relação ao Dólar (3), dado em R\$/USD (Reais por Dólar) e do preço médio do óleo diesel, para o consumidor em Minas Gerais (4), dado em R\$/l (Reais por Litro) em uma tabela com uma linha temporal, de granulometria de dados com recorrência mensal (ver Anexo 1), obtendo-se assim, meios para melhor entendermos as relações entre o valor final do CUB/m² e os dados coletados.

A consolidação dos dados históricos do CUB/m² juntamente com outros indicadores econômicos relevantes, abrem um portal para um universo de insights sobre os fatores que influenciam o valor final dessa referência para o setor da construção civil. Através da análise de séries temporais com granularidade mensal, podemos traçar um panorama detalhado das relações entre o CUB/m² e as demais variáveis apresentadas. Ao mergulharmos na análise dos dados, podemos mapear os impactos de flutuações na economia e identificar oportunidades para otimizar custos e aumentar a competitividade no mercado.

Ao analisar apenas a variação do CUB/m² ao longo de uma linha do tempo, é possível perceber que, com uma certa frequência e período, há um aumento gradual em seu valor. De acordo com os dados, o aumento varia de 2 a 5% e ocorre, geralmente, em meses com proximidade com o fim e o início de cada ano (de Outubro a Abril), sendo que, em meados de 2021, que segue até meados de 2023, houve um aumento vertiginoso no valor do CUB/m² em Minas Gerais. É importante ressaltar que houveram baixas no valor do CUB/m², porém, não foram significativas para contemplar o gráfico. Em Fevereiro de 2020, foi registrado a maior queda, de aproximadamente 1,25% no valor do CUB/m², em relação ao mês anterior. O maior aumento acumulado, foi entre os período compreendido entre dezembro de 2020 e dezembro de 2021, registrando um aumento de 17,49% no valor do CUB/m².

Figura 2. Estudo da variação do CUB/m², de Ago.2008 a Mai.2024

Fonte: Dados: SINDUSCON-MG, 2024. Gráfico: Autor, 2024.

Esta análise revela ciclos sazonais de aumento gradual, entremeados por períodos de relativa estabilidade. No entanto, o ciclo cíclico usual foi abruptamente interrompido em meados de 2021, quando o CUB/m² experimentou um surto de crescimento. Esse aumento pode ter sido impulsionado por um conjunto de fatores excepcionais, como a disrupção das cadeias globais de fornecimento devido à pandemia da COVID-19 e o aumento dos preços das commodities e a instabilidade do cenário econômico global, devido a conflitos internacionais que surgiram na Europa durante período. Essa assimetria entre oscilações positivas e negativas reforça a tendência geral de valorização do CUB/m² ao longo do tempo.

A análise do gráfico (Figura 3) do preço do dólar americano (USD) em relação ao real brasileiro (R\$), revela um panorama de valorização gradual e sustentada da moeda americana, com picos de alta e quedas pontuais. Analisando o em períodos mais específicos, podemos observar as seguintes tendências, por exemplo, entre 2008 e 2013, o período foi marcado por uma queda expressiva do dólar, especialmente entre 2008 e 2009, devido à crise financeira global e à desvalorização do dólar no mercado internacional. A partir de 2010, o dólar iniciou uma recuperação gradual, impulsionado pela retomada da economia global e pelo aumento das commodities no mercado internacional.

Figura 3. Estudo da variação do preço do dólar americano (USD) em relação ao real brasileiro (R\$), de Ago.2008 a Mai.2024

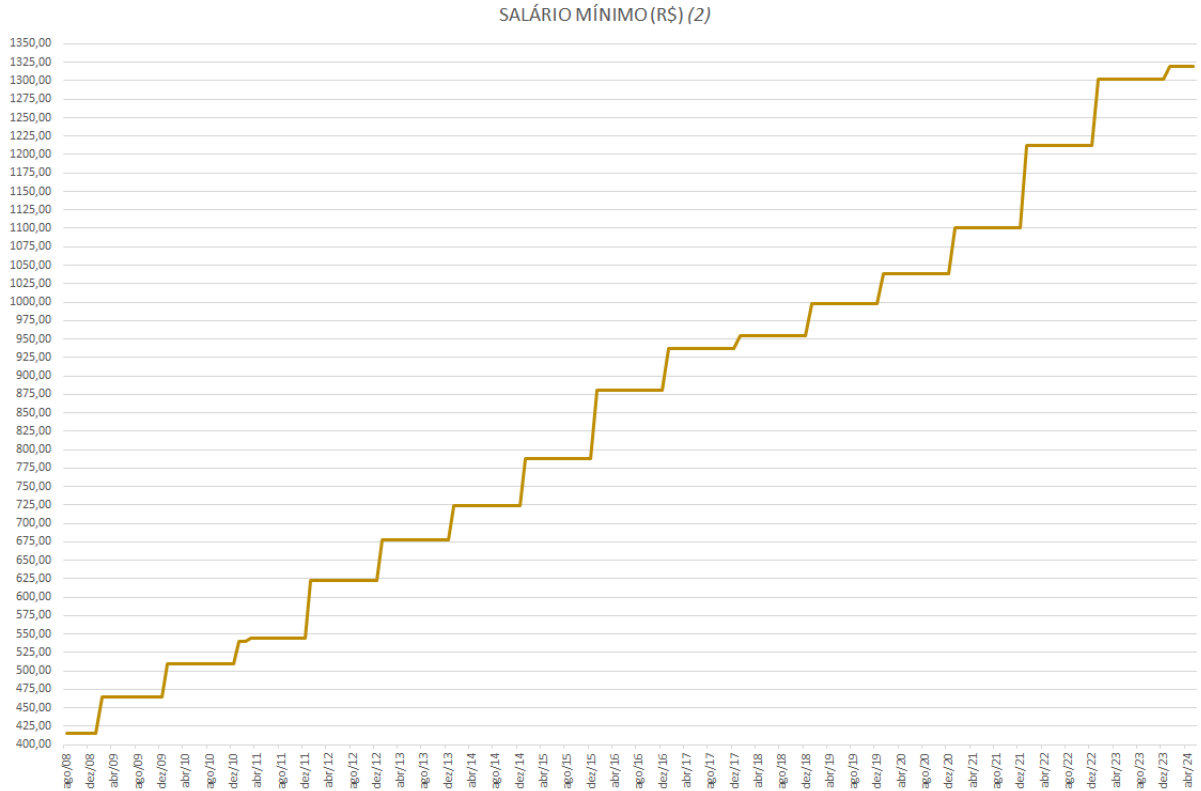


Fonte: Dados: BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2024. Gráfico: Autor, 2024.

O período entre 2014 e 2018 foi caracterizado por grande volatilidade, com picos de alta e quedas bruscas do dólar. Fatores políticos no Brasil, a crise econômica mundial de 2015 e as políticas monetárias divergentes entre Brasil e Estados Unidos influenciaram essa oscilação. Entre 2019 e 2024 houve uma valorização contínua, a partir de 2019, o dólar voltou a apresentar uma valorização contínua, com picos de alta em 2020 e 2022.

O estudo da variação do salário mínimo brasileiro (Figura 4) revela uma trajetória ascendente. Isso reflete a política de sua valorização, com o objetivo de aumentar o poder de compra da população. Analisando o gráfico, podemos observar o crescimento gradual, com aumento médio anual de cerca de 5%, impulsionado pela estabilização da economia brasileira, desde a implementação do Plano Real em 1994. No Brasil, o processo de aumento do salário mínimo é realizado anualmente. Dos fatores que influenciam seu aumento, a inflação é um dos principais, sendo o Produto Interno Bruto (PIB), também importante na sua definição.

Figura 4. Estudo da variação do salário mínimo brasileiro, de Ago.2008 a Mai.2024



Fonte: Dados: BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2024. Gráfico: Autor, 2024.

Figura 5. Estudo da variação do preço do óleo diesel em MG, de Ago.2008 a Mai.2024



Fonte: Dados: BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2024. Gráfico: Autor, 2024.

O estudo da variação do preço do óleo diesel, para o consumidor, no estado de Minas Gerais (Figura 5), apresentou uma tendência geral ascendente ao longo do período, com picos em 2011, 2015 e 2022. O gráfico também evidencia a volatilidade do preço do diesel, com flutuações significativas em alguns períodos. O preço do diesel é um importante indicador da economia brasileira, pois impacta diversos setores, como o transporte, construção civil, indústria e agricultura. Sua alta pode levar ao aumento da inflação, à redução da atividade econômica e à perda de poder de compra da população. A Petrobras, empresa estatal brasileira, é responsável pela produção e distribuição do diesel no país, sua política de preços é que define o preço final do diesel ao consumidor. Essa política é influenciada por diversos fatores, tais como o preço do petróleo no mercado internacional, a taxa de câmbio, a inflação e a necessidade de gerar lucro para a empresa. A demanda por diesel também influencia o preço do combustível. Quando a demanda aumenta, o preço tende a subir.

Durante o intervalo de tempo de agosto de 2008 a maio de 2024, alguns eventos históricos ocorreram, sendo importante deixar o registro aproximado de suas datas para uma melhor análise dos gráficos apresentados, dentre eles, podemos destacar:

- Crise financeira global (2008-2009)
- Primavera Árabe / Eleição de Barack Obama (2012)
- Copa do Mundo no Brasil / Operação Lava-Jato (2014)
- Pandemia da COVID-19 (2020-2021)
- Guerra na Ucrânia (2022-presente)
- Política monetária contracionista do Banco Central dos Estados Unidos (2022-presente)

Então, estudando a correlação (ρ) e a covariância (cov) entre (a) a variação do valor do CUB/m² (Figura 2) e o estudo da variação do preço do dólar americano em relação ao real brasileiro (Figura 3), $\rho(CUB/m^2, USD) \approx 0,8981$ e $cov(CUB/m^2, USD) \approx 502,832$.

Enquanto isso, o estudo (b) de ρ e a cov entre a variação do valor do CUB/m² (Figura 2) e o estudo da variação do salário mínimo brasileiro (SMin) (Figura 4), revela que $\rho(CUB/m^2, SMin) \approx 0,9685$ e $cov(CUB/m^2, Smin) \approx 107.261,2466$.

O estudo (d) de ρ e a cov entre a variação do valor do CUB/m² (Figura 2) e o estudo da variação do preço do óleo diesel em MG, (Figura 5), revela que $\rho(CUB/m^2, diesel) \approx 0,9630$ e $cov(CUB/m^2, diesel) \approx 563,3442$.

5 CONCLUSÃO

O estudo do gráfico referente à variação do valor do CUB/m² (Figura 2) revela que seu preço sofreu grandes impactos devido a eventos históricos. Durante o período relacionado à crise política no Brasil, com o desenrolar das investigações da Lava-Jato, nos dá uma visão da baixa estabilidade do valor do CUB/m² perante a estabilidade política e econômica, o que é normal, uma vez que incertezas econômicas e/ou políticas interferem na circulação de capital na economia. Ainda, é visível o grande aumento no valor do CUB/m² durante o intervalo de tempo referente à pandemia de COVID-19 e início da guerra na Ucrânia.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a construção civil brasileira registrou retração de 9,3% em 2020 em relação ao ano anterior. A guerra na Ucrânia impactou significativamente o preço mundial do petróleo e do gás natural, insumos importantes para a produção de materiais de construção, como cimento e aço. Esse aumento dos custos energéticos afetou o mercado nacional e levou a um novo ciclo de alta nos preços dos materiais de construção.

Ainda, sobre o estudo das correlações (ρ) e a covariâncias (cov) entre os dados consolidados dos valores do CUB/m² no estado de Minas Gerais, e os dados consolidados nesta pesquisa, ambos no intervalo temporal de agosto de 2008 até maio de 2024, podemos concluir chegar às seguintes conclusões:

A correlação (ρ) entre (a) a variação do valor do CUB/m² (Figura 2) e o estudo da variação do preço do dólar americano (USD) em relação ao real (Figura 3), com um valor numérico de $\rho(CUB/m^2, USD) \approx 0,8981$, mostra forte correlação positiva entre os dois valores, devido à sua proximidade ao número integral 1, ou seja, à medida que o valor do dólar americano (USD) em relação ao real aumenta, o valor do CUB/m² também tende a aumentar.

A correlação (ρ) entre (b) a variação do valor do CUB/m² (Figura 2) e o estudo da variação do salário mínimo brasileiro (SMin) (Figura 4), com um valor numérico de $\rho(CUB/m^2, SMin) \approx 0,9685$, indica forte correlação positiva entre os dois valores, à medida que o valor do salário mínimo (SMin) aumenta, o valor do CUB/m² também aumenta. Isso pode ser explicado pelo fato de grande parte da composição total do valor do CUB/m² ter incidência direta do valor do salário mínimo, impactando direta ou indiretamente em todas as etapas da obra. Ainda, aumentos no valor do salário mínimo também geram o aquecimento da economia e dos preços do mercado em geral, incidindo mais o valor do CUB/m², e, com isso, assumindo uma correlação mais forte com o CUB/m².

A correlação (ρ) entre (c) a variação do valor do CUB/m² (Figura 2) e o estudo do preço do óleo diesel em Minas Gerais, (Figura 5), com um valor numérico de $\rho(CUB/m^2, USD) \approx 0,9630$, mostra uma correlação positiva entre os dois valores, tão forte quanto a correlação $\rho(CUB/m^2, SMin)$, indicando também que conforme o preço do óleo diesel aumenta, o valor do CUB/m² também aumentará. Isso pode ser explicado pelo fato do óleo diesel ser componente essencial de diversos custos por toda a cadeia de produção da construção civil. Ainda, diversos materiais, como asfalto, tintas, plásticos e outros, são derivados do petróleo, que influi diretamente sobre o preço final do diesel.

Não podemos descartar a possibilidade de que outras variáveis não consideradas estejam influenciando os resultados. É importante, ainda, verificar se a correlação é estatisticamente significativa, ou seja, se a relação observada é tenha ocorrido ao acaso. Testes estatísticos, como o teste de correlação de Pearson, são utilizados para esta finalidade.

Finalmente, sobre o estudo da covariância (cov) entre os dados consolidados em nossa pesquisa, podemos concluir que:

A covariância (cov) entre (a) a variação do valor do CUB/m² (Figura 2) e o estudo da variação do preço do dólar americano em relação ao real brasileiro (Figura 3), sendo $cov(CUB/m^2, USD) \approx 502,832$, indica que ambos valores possuem um padrão conjunto de variação. Apesar do contexto diferente, sendo o CUB/m² uma unidade de valor de um custo de produção (ou construção), enquanto o valor do dólar americano em relação ao real brasileiro é uma taxa de conversão cambial, a magnitude do valor da covariância presente entre os dois dados é o indicativo de uma forte relação entre eles.

A covariância (cov) entre (c) a variação do valor do CUB/m² (Figura 2) e o estudo da variação do salário mínimo brasileiro (SMin), presente na (Figura 4), sendo $cov(CUB/m^2, Smin) \approx 107.261,2466$, indica que ambos valores possuem um padrão conjunto de variação. O contexto diferente entre os dois valores pode ser a causa de uma magnitude tão alta de covariância, porém, é incontestável a relação entre os dois valores, e assume-se que quaisquer variações no valor do salário mínimo impactam diretamente sobre o valor final do CUB/m², sendo estas, diretamente proporcionais.

A covariância (cov) entre (d) a variação do valor do CUB/m² (Figura 2) e o estudo da variação do preço do óleo diesel ao consumidor no estado de Minas Gerais, (Figura 5), sendo $cov(CUB/m^2, diesel) \approx 536,3442$, indica que ambos se movem na mesma direção e possuem direta relação, sendo assim, os aumentos no preço do óleo diesel em MG foram diretamente impactantes e proporcionais aos aumentos observados no valor final do CUB/m².

BASIC UNIT COST OF CONSTRUCTION: A study of das variations on values of the cost of the Basic Unit Cost of Construction in Minas Gerais, Brazil and its correlations

ABSTRACT

In this work, we address a study on the variation of the Basic Unit Cost of Construction (CUB/m²) in the state of Minas Gerais, Brazil. The starting point was the collection of data, obtained through a public tool provided by the Construction Industry Union of Minas Gerais (SINDUSCON-MG), the time series analysis of these data, and a literature review on the emergence and formation of the Basic Unit Cost of Construction itself, how other data are aggregated to determine its final value, the methodology and practical applicability of this value, and how the variation of these data over time can correlate with other economic, social, natural, and other events. Additionally, we share information about the legislation and regulations related to the assessment of Basic Unit Construction Costs (CUB/m²), which are the focus of this study. Examining the results obtained in the study, we can see that inputs such as diesel fuel and labor costs, represented by the variation in the minimum wage in Brazil, have a significant impact on the variation of the Basic Unit Cost of Construction (CUB/m²). Meanwhile, variations in the exchange rate between the US dollar and the Brazilian real also proved influential in the fluctuations of the Basic Unit Cost of Construction (CUB/m²). Additionally, it is possible to observe the effects of historical events such as the COVID-19 pandemic and the onset of the war in Ukraine on the Basic Unit Cost of Construction (CUB/m²) during the studied period.

Keywords: Variations. Costs. CUB/m². Civil Construction.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT-NBR 12.721:2005. **Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios - Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. ANP. **Série Histórica de Preços de Combustíveis e de GLP**. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br>. Acesso em 11.jun.2024.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Boletim, Seção mercado financeiro e de capitais (Bacen/Boletim/M. Finan.). Taxa de juros nominal - Overnight / Selic**. Brasília, 2024. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em 13.jun.2024.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Taxa Selic**. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/taxaselic>. Acesso em: 15.Jun.2024

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Dólar Comercial - Venda e Compra**. Diário Oficial da União, Brasília, 2024. Disponível em: <https://dadosabertos.bcb.gov.br/dataset/dolar-americano-usd-todos-os-boletins-diarios>. Acesso em: 13.Jun.2024

CBIC - BASE DE DADOS - Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br>. Acesso em 16.jun.2024.

HANDFIELD, Robert B. **Introdução à administração de operações e da cadeia de suprimentos**. 5. ed. Boston: Pearson, 2019.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Análise Multivariada de Dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

KLINE, Rex B. **Principles and practice of structural equation modeling**. 2. ed. New York: The Guilford Press, 2004.

LEE, P. **Time series analysis: Forecasting and control**. Wiley. 2012.

MILL, John Stuart. **Utilitarismo**. Tradução de Roberto Machado. Rio de Janeiro: Editora Petrólio, 2009.

SHNEIDERMAN, Ben. **The Eyes Have It: A Task by Data Type Taxonomy for Information Visualizations**. In: IEEE Symposium on Visual Languages. [Proceedings]. 1996. p. 336-343.

Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais (SINDUSCON-MG). **Custos Unitários Básicos de Construção (Conforme NBR:12.721)**. Belo Horizonte, 2024. Disponível em: <https://sinduscon-mg.org.br/cub/tabela-do-cub/>. Acesso em: 11.Jun.2024.

TABACHNICK, B. M.; FIDELL, L. S. **Análise Estatística Multivariada para as Ciências Sociais**. Tradução de M. L. A. Vasconcellos. Artmed. Porto Alegre, 2008.

ANEXOS

#	PERÍODO	VALOR R8-N (CUB/m ²)	SALÁRIO MÍNIMO BRASILEIRO	DÓLAR AMERICANO	ÓLEO DIESEL
	mm/yy	R\$	R\$	R\$/USD	(R\$)
	-	(1)	(2)	(3)	(4)
1	ago/08	783,59	415,00	1,57	2,12
2	set/08	789,96	415,00	1,63	2,12
3	out/08	796,57	415,00	1,91	2,12
4	nov/08	800,07	415,00	2,16	2,13
5	dez/08	802,52	415,00	2,30	2,13
6	jan/09	824,93	415,00	2,31	2,13
7	fev/09	826,35	465,00	2,32	2,13
8	mar/09	826,48	465,00	2,39	2,13
9	abr/09	820,25	465,00	2,32	2,12
10	mai/09	818,43	465,00	2,19	2,12
11	jun/09	814,87	465,00	1,97	2,08
12	jul/09	812,82	465,00	1,95	2,02
13	ago/09	813,31	465,00	1,87	2,01
14	set/09	813,70	465,00	1,88	2,00
15	out/09	814,33	465,00	1,77	2,00
16	nov/09	814,82	465,00	1,76	2,00
17	dez/09	842,49	465,00	1,76	2,00
18	jan/10	843,49	510,00	1,74	2,01
19	fev/10	844,93	510,00	1,89	2,01
20	mar/10	846,70	510,00	1,81	2,01
21	abr/10	848,97	510,00	1,78	2,01
22	mai/10	850,49	510,00	1,74	2,00
23	jun/10	852,35	510,00	1,82	2,00
24	jul/10	853,22	510,00	1,80	2,00
25	ago/10	855,03	510,00	1,75	2,00
26	set/10	856,90	510,00	1,76	2,00
27	out/10	858,48	510,00	1,69	2,00
28	nov/10	859,60	510,00	1,70	2,00
29	dez/10	904,00	510,00	1,72	2,00
30	jan/11	905,32	540,00	1,66	2,01
31	fev/11	906,56	540,00	1,67	2,02
32	mar/11	908,41	545,00	1,66	2,03
33	abr/11	910,46	545,00	1,63	2,03
34	mai/11	912,88	545,00	1,58	2,03
35	jun/11	914,78	545,00	1,58	2,03
36	jul/11	916,72	545,00	1,56	2,03
37	ago/11	919,49	545,00	1,55	2,03
38	set/11	921,32	545,00	1,59	2,03
39	out/11	922,85	545,00	1,88	2,03
40	nov/11	923,30	545,00	1,72	2,03
41	dez/11	939,80	545,00	1,81	2,03
42	jan/12	976,74	622,00	1,86	2,04
43	fev/12	979,26	622,00	1,75	2,04
44	mar/12	982,56	622,00	1,72	2,04
45	abr/12	984,64	622,00	1,83	2,05
46	mai/12	986,73	622,00	1,91	2,05
47	jun/12	988,39	622,00	2,02	2,05
48	jul/12	990,67	622,00	2,01	2,08
49	ago/12	992,78	622,00	2,06	2,13
50	set/12	995,91	622,00	2,03	2,14
51	out/12	1000,24	622,00	2,03	2,15
52	nov/12	1022,89	622,00	2,03	2,15
53	dez/12	1024,10	622,00	2,14	2,15
54	jan/13	1040,09	678,00	2,05	2,16
55	fev/13	1042,77	678,00	1,99	2,25
56	mar/13	1045,61	678,00	1,98	2,30
57	abr/13	1047,13	678,00	2,02	2,33
58	mai/13	1049,05	678,00	2,00	2,33
59	jun/13	1049,84	678,00	2,14	2,33

60	jul/13	1051,10	678,00	2,23	2,33
61	ago/13	1054,03	678,00	2,28	2,33
62	set/13	1056,67	678,00	2,39	2,33
63	out/13	1059,20	678,00	2,22	2,33
64	nov/13	1061,32	678,00	2,24	2,33
65	dez/13	1063,71	678,00	2,34	2,47
66	jan/14	1096,66	724,00	2,36	2,49
67	fev/14	1098,05	724,00	2,41	2,49
68	mar/14	1100,07	724,00	2,34	2,50
69	abr/14	1103,11	724,00	2,27	2,50
70	mai/14	1105,31	724,00	2,23	2,50
71	jun/14	1106,68	724,00	2,24	2,50
72	jul/14	1107,94	724,00	2,21	2,50
73	ago/14	1108,82	724,00	2,26	2,50
74	set/14	1110,15	724,00	2,24	2,50
75	out/14	1111,17	724,00	2,44	2,50
76	nov/14	1112,00	724,00	2,48	2,56
77	dez/14	1113,17	724,00	2,57	2,61
78	jan/15	1153,53	788,00	2,66	2,61
79	fev/15	1156,26	788,00	2,68	2,79
80	mar/15	1157,76	788,00	2,84	2,81
81	abr/15	1160,25	788,00	3,19	2,81
82	mai/15	1163,06	788,00	3,01	2,81
83	jun/15	1164,64	788,00	3,18	2,81
84	jul/15	1165,46	788,00	3,10	2,81
85	ago/15	1166,87	788,00	3,42	2,81
86	set/15	1167,58	788,00	3,62	2,81
87	out/15	1169,38	788,00	3,95	2,93
88	nov/15	1171,71	788,00	3,86	2,97
89	dez/15	1173,21	788,00	3,87	2,99
90	jan/16	1177,62	880,00	3,96	3,00
91	fev/16	1183,37	880,00	4,00	3,02
92	mar/16	1257,73	880,00	4,02	3,02
93	abr/16	1259,32	880,00	3,59	3,02
94	mai/16	1260,13	880,00	3,44	3,02
95	jun/16	1260,82	880,00	3,61	3,02
96	jul/16	1261,74	880,00	3,21	3,01
97	ago/16	1263,40	880,00	3,25	3,01
98	set/16	1264,00	880,00	3,23	3,01
99	out/16	1264,36	880,00	3,26	3,01
100	nov/16	1265,50	880,00	3,19	2,99
101	dez/16	1266,87	880,00	3,38	3,02
102	jan/17	1268,36	937,00	3,25	3,09
103	fev/17	1320,42	937,00	3,15	3,10
104	mar/17	1321,03	937,00	3,11	3,05
105	abr/17	1321,37	937,00	3,12	3,02
106	mai/17	1320,99	937,00	3,18	3,02
107	jun/17	1322,96	937,00	3,23	2,99
108	jul/17	1323,08	937,00	3,31	2,97
109	ago/17	1323,45	937,00	3,13	3,10
110	set/17	1325,45	937,00	3,15	3,17
111	out/17	1326,31	937,00	3,16	3,22
112	nov/17	1329,56	937,00	3,27	3,29
113	dez/17	1330,58	937,00	3,27	3,32
114	jan/18	1333,86	954,00	3,31	3,38
115	fev/18	1335,70	954,00	3,19	3,39
116	mar/18	1339,07	954,00	3,25	3,38
117	abr/18	1358,47	954,00	3,30	3,43
118	mai/18	1360,82	954,00	3,51	3,63
119	jun/18	1367,48	954,00	3,72	3,42
120	jul/18	1371,58	954,00	3,88	3,38
121	ago/18	1375,77	954,00	3,76	3,37
122	set/18	1377,58	954,00	4,05	3,61
123	out/18	1379,14	954,00	4,05	3,71
124	nov/18	1381,63	954,00	3,72	3,66
125	dez/18	1409,92	954,00	3,87	3,50

126	jan/19	1417,42	998,00	3,88	3,44
127	fev/19	1419,20	998,00	3,64	3,45
128	mar/19	1420,56	998,00	3,75	3,53
129	abr/19	1423,45	998,00	3,92	3,57
130	mai/19	1426,96	998,00	3,92	3,65
131	jun/19	1428,31	998,00	3,92	3,61
132	jul/19	1430,09	998,00	3,85	3,54
133	ago/19	1431,43	998,00	3,81	3,52
134	set/19	1433,58	998,00	4,14	3,59
135	out/19	1434,70	998,00	4,16	3,71
136	nov/19	1437,28	998,00	4,02	3,71
137	dez/19	1458,35	998,00	4,24	3,74
138	jan/20	1480,07	1039,00	4,02	3,79
139	fev/20	1461,60	1039,00	4,28	3,71
140	mar/20	1463,95	1039,00	4,47	3,57
141	abr/20	1463,96	1039,00	5,20	3,29
142	mai/20	1465,66	1039,00	5,49	3,04
143	jun/20	1470,49	1039,00	5,34	3,06
144	jul/20	1476,49	1039,00	5,47	3,25
145	ago/20	1501,40	1039,00	5,22	3,36
146	set/20	1520,36	1039,00	5,49	3,36
147	out/20	1540,58	1039,00	5,61	3,45
148	nov/20	1556,32	1039,00	5,74	3,51
149	dez/20	1571,85	1039,00	5,33	3,61
150	jan/21	1639,97	1100,00	5,19	3,70
151	fev/21	1660,15	1100,00	5,46	3,95
152	mar/21	1664,16	1100,00	5,60	4,25
153	abr/21	1715,01	1100,00	5,63	4,20
154	mai/21	1743,06	1100,00	5,44	4,47
155	jun/21	1766,56	1100,00	5,22	4,51
156	jul/21	1787,36	1100,00	4,97	4,59
157	ago/21	1802,50	1100,00	5,21	4,61
158	set/21	1818,87	1100,00	5,15	4,73
159	out/21	1831,36	1100,00	5,44	5,03
160	nov/21	1841,68	1100,00	5,64	5,36
161	dez/21	1846,10	1100,00	5,62	5,35
162	jan/22	1933,67	1212,00	5,57	5,50
163	fev/22	1938,98	1212,00	5,30	5,59
164	mar/22	1951,19	1212,00	5,16	6,29
165	abr/22	1995,68	1212,00	4,74	6,60
166	mai/22	2031,60	1212,00	4,97	6,84
167	jun/22	2058,27	1212,00	4,73	7,20
168	jul/22	2071,64	1212,00	5,26	7,46
169	ago/22	2072,43	1212,00	5,17	7,10
170	set/22	2075,08	1212,00	5,18	6,85
171	out/22	2076,40	1212,00	5,42	6,56
172	nov/22	2078,46	1212,00	5,18	6,58
173	dez/22	2081,62	1212,00	5,19	6,36
174	jan/23	2151,17	1302,00	5,29	6,33
175	fev/23	2154,54	1302,00	5,07	6,06
176	mar/23	2154,34	1302,00	5,24	5,88
177	abr/23	2156,63	1302,00	5,06	5,76
178	mai/23	2158,73	1302,00	4,99	5,37
179	jun/23	2157,56	1302,00	5,06	5,02
180	jul/23	2153,78	1302,00	4,79	4,94
181	ago/23	2154,91	1302,00	4,72	5,51
182	set/23	2157,66	1302,00	4,95	6,08
183	out/23	2163,98	1302,00	5,03	6,08
184	nov/23	2167,07	1302,00	5,04	6,08
185	dez/23	2168,48	1302,00	4,92	5,92
186	jan/24	2169,23	1320,00	4,85	5,86
187	fev/24	2188,24	1320,00	4,95	5,90
188	mar/24	2204,68	1320,00	4,97	5,86
189	abr/24	2213,38	1320,00	5,02	5,88
190	mai/24	2216,50	1320,00	5,19	5,88