



# INFORME DA CONSTRUÇÃO

Dezembro

Centro de economia e estatística aplicada - CEEA



O Centro foi criado em 2015, como uma unidade técnica, para desenvolver atividades de investigação, estudo e análise científica na área da Economia, Probabilidade, Estatística e suas aplicações, em domínios de intervenção multidisciplinar em áreas como a Engenharia, Arquitetura e outros campos científicos. Produz informação económicas e estatística baseada em dados confiáveis e assentados em metodologias sólidas, reconhecidas nacional e internacionalmente.



#### **ÍNDICES ESTATÍSTICOS**

Pesquisas de preços de mercado. Estatísticas de preços de produtos. Índices e tabelas de preços para empresas, entidades e órgãos do governo.

#### **ANÁLISE ECONÔMICAS**

Análise do comportamento da conjuntura económica nacional e internacional.

#### **GESTÃO DE PROJETOS**

Construção e formatação de projetos; Plano de viabilidade económica financeira

#### **MERCADO IMOBILIÁRIO**

Estudos sobre a evolução dos preços imóveis.

### **PESQUISAS DE PREÇOS DE MERCADO, NO ATACADO E VAREJO.**

#### **PESQUISA DE BENS DE CONSUMO**

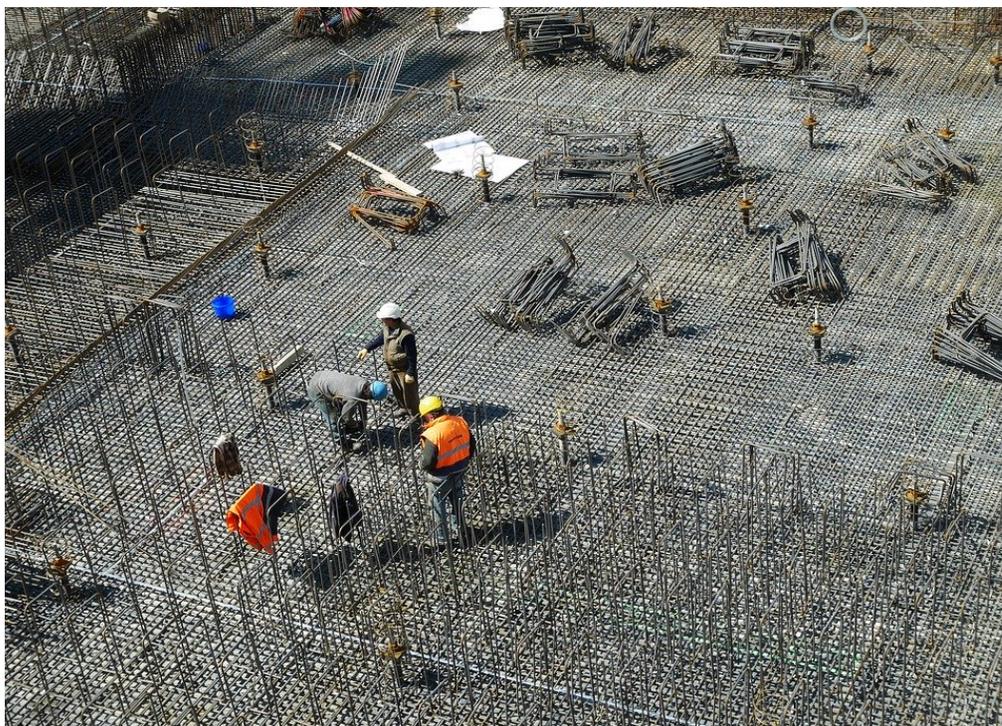
- ✓ Preço produto
- ✓ Variação de preço
- ✓ Índices de preços
- ✓ Custo da Cesta básica
- ✓ Outros

#### **PESQUISA DO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO**

- ✓ Preço do produto
- ✓ Variação de preço
- ✓ Índice do preço
- ✓ Evolução do preço
- ✓ Custo de construção
- ✓ Curva ABC
- ✓ Custo da construção/m<sup>2</sup>
- ✓ Custo comparativo
- ✓ Representação Gráfica
- ✓ Pesquisa do Melhor preço
- ✓ Custo da Reforma da casa

#### **PREÇO DE IMÓVEIS**

- ✓ Tabela de preços de imóveis



# INFORME DA CONSTRUÇÃO

## NOTA DO EDITOR

O Informe da construção é uma publicação mensal do Centro de Economia e Estatística Aplicada – CEEA, da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade FUMEC.

O Centro foi criado com o propósito de atender a uma demanda de alunos e professores, profissionais e empresas de engenharia e arquitetura, por dados e informações necessárias a elaboração do planejamento e orçamento de produtos e serviços, de engenharia e arquitetura.

Nesta edição, você vai poder conferir entrevistas, dados e informações, estatísticas aplicadas e estudos econômicos da construção civil, no âmbito municipal, obtidos a partir de uma pesquisa mensal

de preços de uma cesta de material de construção, praticados nos depósitos de material de construção, na cidade de Belo Horizonte.

Todos os materiais contidos nesse Informe, são de uso público. É permitida sua reprodução, desde que o CEEA seja citado.

Quer participar da próxima edição?

Notícias, comentários, sugestões.

**Escreva-nos**

[informedaconstrucao@gmail.com](mailto:informedaconstrucao@gmail.com)

# Equipe



## **Editor**

Economista - Prof. Dr. José Henrique Silva Júnior

## **Editoria de Arquitetura**

Arquiteta e Urbanista Maria Carmem Gomes Lopes

## **Responsável técnico**

Prof. Ms. Ana Paula Venturini

## **Colaboraram neste número**

Engenheiro - Prof. Dr. Eduardo Chahud

Arquiteto - Prof. Ms. Luiz Helberth Pacheco Lima

Arq. Ramon Duplóa

Arquiteta - Carol Queiroz

Estudante Arquitetura - Carolina Haddad da Silva

Estudante de Arquitetura - Brenda Morais

## DESTAQUES DESTA EDIÇÃO

### ENTREVISTA

A entrevista deste mês é com a Arquiteta Carol Queiroz, formada em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade FUMEC.

### MATÉRIA ESPECIAL

Matéria sobre a CASACOR Minas - 2022 Carolina Haddad e Brenda Morais e Arq. Ramon Dupláa.

### NOTAS TÉCNICAS DO PROF. CHAHUD

Leia nesta edição, a coluna assinada pelo Professor e Pesquisador da UFMG Dr. Eduardo Chahud.

### UM ARTIGO DO ENG. JORGE LUIZ MARTINS FERREIRA.

Ele apresenta números que demonstram a influência do gerenciamento nos resultados dos projetos de engenharia.

### UM ENSAIO DO PROF. LUIZ HELBERT

Leia nesta edição, a coluna assinada pelo Professor e Pesquisador da FUMEC arquiteto Luiz Helbert

### CONJUNTURA ECONOMICA

Este informe econômico apresenta uma compilação de expectativas para diversas variáveis econômicas, coletadas de diferentes fontes. São apresentadas previsões para o PIB, IPCA, juros, taxa de câmbio, emprego, entre outros.

### CONJUNTURA CONSTRUÇÃO

Este informe apresenta uma compilação de expectativas sobre a construção civil, coletadas de diferentes fontes. São apresentadas previsões para o PIB, emprego, mercado imobiliário, material de construção, entre outros.

### PREÇO E VARIAÇÃO DO PREÇO DO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

A falta e o aumento dos custos dos materiais continuam sendo os principais problemas da Indústria da Construção, pelo quinto trimestre consecutivo. Desde o segundo semestre do ano passado, o custo dos materiais ganhou destaque entre os fatores limitativos à melhoria dos negócios das empresas.

### CUSTO E COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DA CONSTRUÇÃO

São apresentados os custos e composição dos custos da construção por sistema construtivo – alvenaria, parede concreto, madeira, steel frame e ainda os custos de uma casa sustentável e da reforma de banheiro e cozinha.

## ENTREVISTA

A entrevistada deste mês é a Arquiteta Carol Queiroz.

*Carol é Arquiteta Urbanista formada pela Universidade FUMEC em 2006 e especialista em Direito Público.*

*Também é sócia diretora da Apó Consultoria Territorial e traz um histórico de atuação de 16 anos com o setor público.*

Leia, a seguir, a entrevista completa.



---

## ENTREVISTA COM A ARQUITETA

A entrevistada deste mês é a Arquiteta Carol Queiroz. Carol Queiroz é Arquiteta Urbanista formada pelo curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade FUMEC em 2006 e especialista em Direito Público, sócia diretora da Apó Consultoria Territorial.

CAROL traz um histórico de atuação de 16 anos com o setor público, destes, 13 anos dedicados às políticas públicas urbanas no Governo do Estado de Minas Gerais e os últimos 03 anos no apoio à gestão consorciada intermunicipal e na coordenação de planos de desenvolvimento territorial junto aos municípios mineiros pela Apó Territorial.

Ana Carolina Nery Queiroz, tem 44 anos, é mineira das *Gerais*, mãe de *Catarina* e *jardineira nas horas vagas*.

### **Por que resolveu estudar arquitetura?**

Venho de uma família de engenheiros sanitaristas, cursei construção civil no CEFET, mas não tinha afinidade com as exatas, e sim muito interesse nas ciências sociais. No contato com coletivos urbanos me surgiu um enorme incômodo em não entender a desigualdade periférica da cidade em que eu vivia e a motivação das escolhas pelo poder público em locar os melhores equipamentos públicos, como parques, em locais com a menor demanda, o que me motivou a cursar Urbanismo.

Lembro com carinho, os tempos da implantação do curso de Arquitetura na FUMEC, quando tive o privilégio de receber a luz dos mestres - os notáveis - Éolo Maia, Veveco, Gustavo Penna, Rita Veloso, João Diniz, Vanessa Brasileiro, Silke Kapp, e vários outros, sob a leveza da coordenação por Maria Carmem, naquele tempo em que o 6º andar inteiro era nosso ateliê, e virávamos noites produzindo projetos

e vivenciando o espaço acadêmico. Bons tempos! Saudosos...

Me lembro também do “Integrado de Arquitetura” que realizamos à época. Eu representava a FUMEC no grupo que montamos com os estudantes de todos os cursos de arquitetura de BH (eram 04 à época: UFMG, FUMEC, PUC e Izabela Hendrix). Naqueles eventos debatíamos de forma crítica a formação do arquiteto, enquanto aproveitávamos para uma imersão nos processos criativos com colegas de outras instituições. Era muito gostoso! Ali também exercíamos nosso papel político, papel nato do arquiteto, uma vez que a *Pólis* é nosso principal objeto de estudo e produção.

Hoje carrego em minha jornada, ações realizadas em quase 500 municípios, dos nossos 853 de MG, e percebo a cada dia, a enorme importância e necessidade da presença do Arquiteto Urbanista no interior. Nossa formação nos dá um olhar aguçado da produção do espaço, seja na intimidade do lar, na produção e regulação do espaço urbano ou ainda na visão supra municipal/ regional. Temos uma enorme responsabilidade: além de seres políticos, somos profissionais capacitados e com ferramental para atuar junto à gestão pública na redução de desigualdades sociais, nada é mais cruel e desigual do que a formação das nossas cidades, na história recente, sem planejamento, participação e regulação.

Nossa formação nos permite a condução de equipes multidisciplinares! Hoje em dia não fico sem “trocar figurinhas” diariamente com economistas, geógrafos, advogados engenheiros ambientais, sociólogos, lideranças comunitárias e desta forma vou seguindo na certeza da contribuição à coletividade, e principalmente: tendo prazer pelo que faço!”

### **E sua atividade profissional?**

Me formei Arquiteta e Urbanista em 2006 pela Universidade FUMEC. Atuei como gestora governamental entre 2006 e 2014, nos programas de Habitação de Interesse Social, na coordenação do plano estadual de habitação e de planos setoriais, e vivenciei as ações de melhorias de habitabilidade em moradias de baixa renda nas zonas rurais de municípios dos Vales (Mucuri, Jequitinhonha, da Serra Geral - Norte de Minas). Já como Superintendente de Projetos do Governo, estive na interlocução de programas de desenvolvimento municipal com o orçamento impositivo (as tais emendas parlamentares), e atuei na capacitação de equipes das prefeituras e apoio institucional aos municípios mineiros entre 2014 e 2019. Representei o poder público estadual em conselhos de políticas públicas e em câmaras técnicas de habitação e saneamento, e patrimônio histórico.

Em 2019, me associei ao economista Wesley Cantelmo e fundamos a Apó Territorial, uma organização que ordena seus esforços no sentido da melhoria das condições sociais vigentes, por meio da implantação de ideias transformadoras nos territórios. Sempre fez parte da minha caminhada colocar a coletividade em primeiro plano, o que se refletiu na formação Apó ("Raiz" em Tupi Guarani), que tem como premissas a busca por territórios ecologicamente e socialmente sustentáveis e a necessidade de emancipação social em uma perspectiva plural, sempre primando pela troca de saberes, pois entendemos que o conhecimento tecnológico-científico tem que encontrar interseção com o conhecimento popular/ vernacular quando lida-se com territórios; caso contrário, o planejamento urbano e territorial não faz

sentido para as comunidades, que devem ter o protagonismo e empoderamento como agentes na produção do espaço e do desenvolvimento de sua realidade.

Desde a instituição da Apó Territorial, atuei na representação de municípios atingidos pelo desastre de rompimento de barragem de rejeitos de minério em Mariana/MG no sistema de reparação da Bacia do Rio Doce, como Coordenadora da Câmara de Recuperação de Infraestruturas e Reassentamentos, e como membro nas demais câmaras técnicas dos programas socioeconômicos, onde exerci e desenvolvi a mediação de conflitos. Nesta pequena jornada como empresária, com conhecimento em gestão pública e larga experiência na condução de planos setoriais de políticas urbanas (estaduais, regionais e municipais), hoje coordeno a implementação de arranjos territoriais e gestão regional consorciada de saneamento de resíduos junto a mais de 45 municípios, além de prestar consultoria para a gestão pública e para entidades da sociedade civil.

# Economia em FOCO



**Conjuntura**



**PIB - Inflação  
Juros - Cambio**



**Espectativa**

Fonte: IBGE, BACEN, Jornais

## COMUNICADO

Este informe econômico apresenta uma compilação de expectativas para diversas variáveis econômicas, coletadas de diferentes fontes (IBGE, CNI, FIPE, FGV, Jornais e Revistas). São apresentadas previsões para o PIB, IPCA, juros, taxa de câmbio, emprego, entre outros.

## PERSPECTIVAS

Após um mês do segundo turno das eleições presidenciais, as atenções seguem voltadas para os próximos passos do futuro governo, especialmente no que diz respeito à formação da equipe econômica e ao quadro fiscal para 2023. Até o momento, os membros da equipe econômica do futuro governo não foram anunciados. A atividade econômica mostrou sinais de desaceleração no terceiro trimestre, com redução do ritmo de crescimento do PIB. Por outro lado, a taxa de desemprego recuou novamente em outubro, ainda que o mercado de trabalho também mostre sinais iniciais de desaceleração. Por fim, segue o processo de desinflação gradual, com recuo da leitura anual no IPCA-15 de novembro.

## PIB

Resultado do PIB confirmou perda de tração da economia no terceiro trimestre, mas trouxe revisões positivas na série histórica. O PIB brasileiro cresceu 0,4% na passagem do segundo para o terceiro trimestre, um pouco abaixo do esperado por nós (+0,5%) e pelo mercado (+0,6%). Trata-se de uma desaceleração em relação ao ritmo de crescimento observado nos trimestres anteriores, explicada sobretudo pela agropecuária, enquanto a indústria e o setor de serviços mantiveram crescimento na margem.

## INFLAÇÃO

O Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA de novembro teve alta de 0,41%, 0,18 ponto percentual (p.p.) abaixo do resultado de outubro (0,59%). No ano, o IPCA acumula alta de 5,13% e, nos últimos 12 meses, de 5,90%, abaixo dos 6,47% observados nos 12 meses imediatamente anteriores. Em novembro de 2021, a taxa havia sido de 0,95%. Para o cálculo do índice do mês, foram comparados os preços coletados no período de 28 de outubro a 29 de novembro de 2022 (referência) com os preços vigentes no período de 29 de setembro a 27 de outubro de 2022 (base). Dos nove grupos de produtos e serviços pesquisados, sete tiveram alta em novembro. Os maiores impactos no índice do mês vieram de Transportes (0,83%) e Alimentação e bebidas (0,53%), com 0,17 p.p. e

0,12 p.p., respectivamente. Juntos, os dois grupos contribuíram com cerca de 71% do IPCA de novembro. A maior variação, por sua vez, veio de Vestuário (1,10%), cujo resultado ficou acima de 1% pelo quarto mês consecutivo. O grupo Saúde e cuidados pessoais (0,02%) desacelerou em relação a outubro (1,16%) e ficou próximo da estabilidade, enquanto Habitação (0,51%) ficou acima do observado no mês anterior (0,34%). Os demais grupos ficaram entre a queda de 0,68% em Artigos de residência e a alta de 0,21% em Despesas pessoais.

## JUROS

Copom manteve a taxa básica de juros inalterada em 13,75%. A decisão ficou em linha com o que se esperava. Novamente, o comitê reforçou que seguirá atento à trajetória corrente e esperada da inflação, que se encontra em patamares ainda elevados, apesar de alívios observados em algumas aberturas. O Copom reiterou que seguirá vigilante, especialmente quanto à evolução futura da conjuntura fiscal e de seus efeitos sobre a precificação de ativos e expectativas de inflação. Repetiu que seguirá avaliando se a estratégia de manter a taxa de juros elevada por um período prolongado será adequada para assegurar a convergência da inflação em torno da meta, enfatizando que não hesitará em retomar o ciclo de ajuste de juros caso o cenário de desinflação e ancoragem das expectativas em torno da meta não se confirmem.



## CONFIANÇA DO EMPRESÁRIO

Confiança empresarial aponta para moderação da indústria no 4º trimestre. Segundo a FGV, os indicadores de confiança recuaram significativamente em novembro, com piora das expectativas futuras e da avaliação da situação atual em todos os setores. A confiança do consumidor recuou 3,3 pontos em novembro, para 85,3 pontos. Já a confiança no setor de construção caiu

5,3 pontos em novembro, atingindo 95,6, menor nível desde março deste ano. Por sua vez, a confiança industrial teve o seu pior resultado desde julho de 2020, com recuo de 3,6 pontos, para 92,1. O setor de serviços observou queda de 5,4 pontos, acumulando perda de 8,0 pontos nos dois últimos meses e retornando ao menor nível desde março deste ano (92,2). Por fim, o maior recuo foi da sondagem de comércio, -10,8 pontos em novembro, ao passar para 87,2, menor patamar desde abril (85,9).

## DESEMPENHO INDUSTRIAL

Produção industrial subiu 0,3% em outubro. A produção industrial brasileira interrompeu a sequência de duas quedas em agosto e setembro, registrando alta de 0,3% na margem em outubro. O crescimento da indústria no mês foi concentrado. Apenas 8 das 26 atividades pesquisadas pelo IBGE apresentaram crescimento na margem. Destaque negativo para a produção de bens de capital, que vem registrando alta volatilidade e recuou 5% no mês. Na avaliação do mercado, o resultado modesto da indústria em outubro reforça a expectativa de uma acomodação da atividade econômica no segundo semestre deste ano.

## EMPREGO E RENDA

Recuperação do mercado de trabalho segue em curso. Segundo os dados da PNAD, a taxa de desemprego alcançou 8,3% no trimestre encerrado em outubro, abaixo do esperado pelo mercado (8,5%). Descontando os efeitos sazonais, a taxa de desemprego recuou de 8,6% para 8,4%, atingindo o nível mais baixo em sete anos. A surpresa da divulgação se concentrou em um resultado da PEA aquém das expectativas, levando ao quarto mês consecutivo de quedas no número de pessoas buscando emprego ou já empregadas. A geração de empregos formais desacelerou, em linha com os dados do CAGED, mas ainda apresenta um bom ritmo, enquanto o setor informal recuou na margem.

## ATIVOS FINANCEIROS

Em novembro, o Ibovespa recuou 3,1% em reais e 3,7% em dólares. A taxa de câmbio depreciou 0,7%, encerrando o mês em 5,29 reais por dólar. O risco-país medido pelo CDS de 5 anos recuou 30 p.b., encerrando o mês em 247 p.b.

# Construção em FOCO



**Conjuntura**



**Emprego**



**Material de construção**

Fonte: CNI, Sinduscon/SP, IBGE

## COMUNICADO

Este informe apresenta uma compilação de expectativas sobre a construção civil, coletadas de diferentes fontes (Sinduscon, IBGE, CBIC, Revistas, Jornais). São apresentadas previsões para o PIB, emprego, mercado imobiliário, material de construção, entre outros.

## PERSPECTIVAS

O alívio no ritmo de alta dos preços dos materiais está sendo reportado pelas empresas. Na Sondagem da Construção do FGV IBRE realizada em outubro, o quesito Custo da Matéria-Prima perdeu o protagonismo na relação de principais limitações à melhoria dos negócios. Em outubro do ano passado, o quesito recebeu 35% de assinalações contra 21% na última pesquisa.

No terceiro trimestre de 2022, a taxa de juros elevada passou a ocupar a primeira posição no ranking dos principais problemas da indústria da construção. Há cinco trimestres consecutivos essa questão vinha aumentando gradualmente o percentual de assinalações. Isto foi o que apurou a Sondagem Nacional da Construção da CNI (Confederação Nacional da Indústria), realizada junto a 369 empresas, sendo 131 pequenas, 154 médias e 84 grandes, de 1º a 11 de outubro. A pontuação vai de 0 a 100, denotando otimismo a partir de 50. Após oito trimestres seguidos ocupando o primeiro lugar, a falta ou alto custo de matéria-prima saiu do topo do ranking dos maiores problemas da construção e passou para a terceira posição. O problema foi apontado por 27,1% dos empresários, o que correspondeu a uma queda de 20,6 pontos percentuais (p.p.) frente ao trimestre anterior. Esse é o menor registrado desde o segundo semestre de 2020.

## ISS MATERIAL

O Supremo Tribunal Federal (STF) bateu o martelo em uma discussão crucial para o setor da construção civil. Os ministros chancelaram, por unanimidade, o entendimento de que é constitucional permitir o abatimento dos materiais usados nas obras do cálculo do ISS, imposto que incide sobre os serviços e é recolhido aos municípios. Mas a Corte afirmou que eventuais questionamentos sobre limitações a essas deduções devem ser decididos pelo Superior Tribunal de Justiça (STJ). A disputa é relevante para o setor porque, no fim das contas, o sinal verde para o abatimento de materiais —

como cimento e areia — reduz o valor a pagar do imposto. Por outro lado, se o Fisco municipal restringe as deduções o montante a pagar fica maior.

## INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

O PIB (Produto Interno Bruto) da construção se elevou em 1,1% no terceiro trimestre de 2022, na comparação com o trimestre anterior. O indicador foi divulgado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), em 1 de dezembro. De acordo com Eduardo Zaidan, vice-presidente de Economia do SindusCon-SP, “boa parte desse crescimento se deve à construção residencial, que deu início a obras contratadas no ano passado. Entretanto, há sinalização de desaceleração do ritmo de crescimento da indústria da construção a partir deste último trimestre, por conta da redução do volume de lançamentos.”

No terceiro trimestre de 2022, a taxa de juros elevada passou a ocupar a primeira posição no ranking dos principais problemas da indústria da construção. Há cinco trimestres consecutivos essa questão vinha aumentando gradualmente o percentual de assinalações. Isto foi o que apurou a Sondagem Nacional da Construção da CNI (Confederação Nacional da Indústria), realizada junto a 369 empresas, sendo 131 pequenas, 154 médias e 84 grandes, de 1º a 11 de outubro.

## CONFIANÇA DO EMPRESARIO

De acordo com Ana Maria Castelo, coordenadora de Projetos da Construção do FGV/IBRE, depois de sete meses sinalizando um otimismo moderado, a percepção dos empresários do setor em relação aos negócios e a demanda para os próximos três meses sofreu um revés expressivo, que atingiu os três segmentos setoriais. Para Ana Maria, “ficou evidente que o choque de expectativas pode ser associado aos resultados das eleições. As incertezas em relação à política econômica do próximo governo provocaram um receio de piora no ambiente futuro dos negócios”.

## INVESTIMENTO

Os empresários da construção seguem com expectativas otimistas, porém mais moderadas para os próximos seis meses. Na passagem de setembro para outubro de 2022, o otimismo ficou menos intenso e menos disseminado, tendo em vista o recuo em todos os índices analisados — expectativas de nível de atividade, de novos empreendimentos e serviços, de

compras de insumos e matérias-primas e de número de empregados.

## MERCADO

Os preços dos imóveis residenciais novos em dez capitais do país aumentaram 1,73% em outubro, na comparação com setembro, mês em que haviam subido 1,36%, ante agosto. Com isso, o acumulado em 12 meses, após seis resultados de queda consecutiva, reverteu esta tendência e registrou 14,90% em outubro, ante os 14,68% em setembro. Os dados são do IGMI-R (Índice Geral de Preços do Mercado Imobiliário Residencial), pesquisado mensalmente pela Abecip (Associação Brasileira das Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança).

## CUSTO DA CONSTRUÇÃO

Os indicadores econômicos brasileiros projetam boas estimativas para o encerramento do ano, com relativa estabilidade do custo da construção. A avaliação é da economista leda Vasconcelos, da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), durante live realizada na sexta-feira, dia 2/12. Segundo Vasconcelos, o custo da construção está se estabilizando em patamar extremamente alto, considerando que, no período de 2020 a outubro de 2022, a inflação no custo da construção atingiu 60%, enquanto a inflação oficial do país ficou em torno de 22%. A economista pontuou ainda que custo com mão de obra tem subido, relacionado com a data base em algumas capitais.

## EMPREGO

A indústria da construção voltou a reduzir o ritmo de criação de novos empregos, ao abrir 5.348 postos de trabalho com carteira assinada em outubro — um aumento de 0,21% sobre o total do contingente empregado em setembro, mês em que criou 31.166 empregos. No acumulado de 12 meses até outubro, foram 242.348 novos empregos, aumentando o contingente em 10,29%. Em outubro, a construção foi o quarto setor que gerou o maior número de postos de trabalho formais, atrás de serviços (+91.294 vagas), do comércio (+49.356) e da indústria (+14.891), e na frente da agropecuária (-1.435).

**CONVERSA DE  
ENGENHARIA  
ENTRE COLUNAS**



Prof. Chahud

## TÚNEIS – PARTE I

Iniciaremos, neste artigo, uma apresentação de informações sobre os túneis e suas particularidades. Serão apresentadas nesse e nos próximos dois Boletins.

O desenvolvimento da engenharia vem crescendo ao longo dos séculos, levando a humanidade a construir grandes obras, em tamanho e importância social e comercial. Uma parte importante dessas obras foi o desenvolvimento dos túneis, que tem como função encurtar distâncias e proporcionar acesso mais fácil a uma localidade. Como exemplo pode-se construir um túnel para superar um morro em vez de aumentar o traçado de uma rodovia para contorná-lo.

O desenvolvimento, dos materiais, dos métodos de cálculo e dos métodos construtivos, tornou a opção da construção de túneis uma possibilidade real na engenharia mundial e em particular na engenharia brasileira.

A utilização desse tipo estrutural é a base para as grandes cidades, quando elas começam a analisar a viabilidade da construção de metrô como uma alternativa ao transporte em grande escala da sua população.

Os túneis são divididos, basicamente em 4 categorias:

1-) os túneis de mineração,

2-) os túneis de transportes,

3-) os túneis de serviços

públicos e

4-) os túneis submersos que podem ser de serviços públicos ou de transporte.

A cada dia, os túneis são uma das opções de maior viabilidade para a malha rodoviária brasileira, uma vez que é intenção do serviço público nacional investir em caminhos mais curtos para aumentar a velocidade de escoamento da produção nacional.

Um dos grandes entraves para os grandes projetos, encontra-se no ensino da engenharia civil que, na quase totalidade do seu currículo, é deficiente para a formação de engenheiros civis com visão clara da importância, das metodologias construtivas e das metodologias de projeto desse tipo de estrutura.

Pode-se definir como vantagens para a construção de túneis:

a-) menor impacto ambiental;

b-) economia no traçado de rodovias;

c-) economia em desapropriações;

d-) menor custo de manutenção.

Como desvantagens, pode-se citar:

a-) mão de obra mais especializada, tanto de engenheiros como de operários para a construção e em equipamentos;

b-) maiores custos fixo: iluminação interior, ventilação etc.;

c-) conhecimento profundo do solo em que o túnel será construído.

A seguir, são apresentadas informações sobre alguns dos primeiros túneis construídos no Brasil, apresentados por Tarcísio B. Celestino no livro História dos Túneis no Brasil, a saber:

1-) O primeiro túnel foi construído em 1860 na Rodovia União e Indústria, com as seguintes características: 144 m de extensão, fazendo a ligação entre Petrópolis e Juiz de Fora, com 7 m de largura, a mesma da rodovia.

2-) Túneis na Estrada de Ferro Santos – Jundiaí: um túnel ligando São Paulo e Jundiaí, em 1866 e 15 túneis na Serra de Cubatão, 1860– 1864, com comprimento total de 1.350 m.

3-) Túneis na Ferrovia Curitiba – Paranaguá: traçado projetado por Eng. Antônio Rebouças, topografia difícil, 13 túneis construídos entre 1880 e 1884, comprimento total de 1.702 m e o mais longo com 429 m de comprimento.

4-) Ramal Ouro Preto – Ponte Nova, E.F. Central do Brasil, 1914: 4 túneis.

5-) E.F. Santa Catarina (Itajaí) travessia da Serra do Mar, 1913: 5 túneis.

6-) E.F. Central do Brasil em 1928: total de 53 túneis com 13.420m.

Esse breve relato dos túneis nacionais, demonstram a importância dos mesmos e o quanto que a engenharia brasileira foi e é competitiva, mesmos com os problemas nas grades curriculares da engenharia civil.

## BIBLIOGRAFIA

CELESTINO, T. B. "História dos Túneis no Brasil"; PUC-Rio; 2017.

MOREIRA, C. M. C. "Túneis, uma herança ancestral rumo ao futuro";

Instituto Superior de Engenharia

# PAVILHÃO PRAIA

## Tectônica construtiva como princípio projetual

Projeto: Aberta Arquitetura - Arq. Caio Camargos, Arq. Ramon Dupláa e Arq. Vinícius Fonseca

Local: CASACOR Minas 2022, Belo Horizonte/MG - 2022

Arquitetura como um simples e eficiente sítio de apoio, pautada na sustentabilidade e modularidade, o Pavilhão Praia surge da demanda de uma casa nada convencional. Fruto de um concurso, foi planejado inicialmente para exibição na CASACOR Minas 2022, onde o desafio toma forma ao criar um espaço praiano, em um estado onde não há mar, durante o período do inverno, apresentando a essência de uma maneira ponderada.

A tectônica construtiva surge como uma premissa de projeto, uma vez que a estrutura é por si só a solução arquitetônica. A proposição busca, sobretudo, estabelecer um ponto de apoio para os usuários, promovendo a relação entre o construído e o natural. O entorno é parte da fórmula, nas quais as permeabilidades visuais dos componentes dissolvem os limites entre dentro e fora convidando a natureza para residir ali também.



Foto: Jomar Bragança (2022)

Organizado a partir de uma rigorosa modulação, o bloco adota uma disposição organizada em três espaços que interagem com o interno e externo de forma muito direta, sendo eles: estar, banho/copa e dormitório. Apenas o núcleo rígido central serve como infraestrutura, sendo os demais locais flexíveis para abrigar qualquer atividade julgada necessária. Essa estratégia, além de reduzir custos, libera o resto do espaço.

Elevada do solo, através de um sistema simples de estacas de madeira, a construção visa transmitir uma sensação de leveza e fluidez que, reforçada pela envoltória de panos, possibilita uma montagem rápida e limpa, além da multiplicação longitudinal do bloco e configurações

diversas. Uma escolha ética e estética que prioriza materiais em estado mais natural.

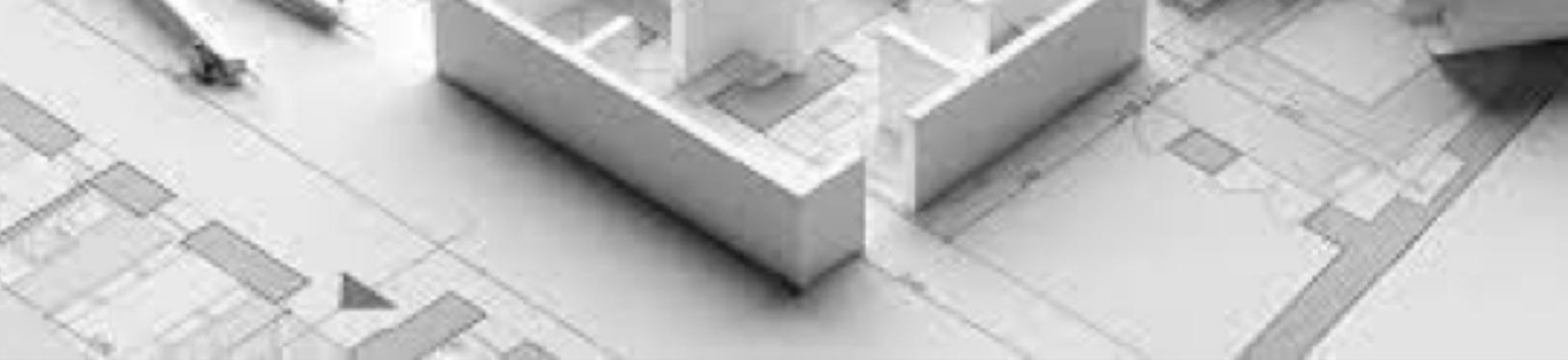


Foto: Stúdio Tertúlia (2022)

A flexibilidade na lógica construtiva de montagem, somada à racionalidade do esqueleto estrutural, permite a transposição do pavilhão, podendo existir em qualquer lugar e em qualquer momento. Após sua exposição na mostra, as peças serão levadas para o sul da Bahia, onde servirão como hospedagem particular. Assim, com uma característica de prototipagem, mais que uma área constituída, a proposta é uma ordenação, podendo ser ampliada, reproduzida e implantada em diferentes contextos, para o uso de diferentes vivências.



Foto: Jomar Bragança (2022)



# *ISSO É COM O ARQUITETO*

Arquiteto Luiz Helberth Pacheco

## Clássicos da arquitetura moderna

### Le Corbusier – Parte II

Luiz Helberth Pacheco  
Arquiteto

### Clássicos da Arquitetura Moderna

#### Le Corbusier – A Capela *Rochamp*



No artigo anterior, abordamos aqui a primeira fase da obra de Le Corbusier, anterior a 1930, quando, após as primeiras experiências com o concreto armado no escritório de Auguste Perret, elaborou uma linha teórica onde a habitação unifamiliar era concebida como uma “máquina de morar”. Essa concepção veio de encontro aos postulados racionalistas do início do século XX, influenciado pela Administração Científica.

A partir de 1930, porém, Le Corbusier percebe que o dogma “a forma segue a função” limitava as inúmeras possibilidades plásticas do concreto e aprisionava o projeto, condicionando aos diagramas funcionais típicos da Teoria da Administração. A grande demanda de projetos recebida em seu atelier permitiu, então, um aprofundamento na pesquisa sobre as possibilidades técnicas do material e o impulsionou a ousar ir mais longe, invertendo a lógica anterior, e propondo um novo postulado: “A função segue a forma”.

Nessa nova fase, apoiado por experientes calculistas, Le Corbusier parte para uma linha brutalista, criando pesadas e inusitadas formas em concreto, com texturas rústicas inspiradas na arquitetura vernacular. Um exemplo emblemático dessa fase é a Capela *Notre-Dame du Haut*, ou *Ronchamp* (nome popular que se refere ao sítio de *Rochamp*, a sudeste de Paris), de 1950.

No projeto, Le Corbusier impressiona com uma pesada construção, onde grossas paredes com vazados dispostos irregularmente é encimada por uma grande “casca” orgânica, respondendo à topografia ondulante do terreno.

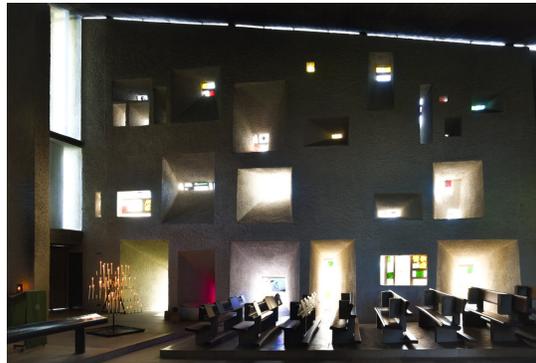


Capela *Rochamp* de Le Corbusier  
Fonte: Archidailybrasil.com

Além da estrutura disforme e das fachadas irregulares, Le Corbusier explora a composição espontânea e a rusticidade do concreto. Em seu interior, ele cria um espaço dramático, de luz controlada, enfatizando apenas o altar e os bancos dispostos em uma única fileira. A laje superior afasta-se das paredes 10cm, criando uma linha de luz natural no teto.



Capela *Rochamp* – Vista lateral  
Fonte: Fundação Le Corbusier



Capela *Rochamp* – Interior  
Fonte: thewoodhouseny.com

A dedicação de Le Corbusier à fundamentação do conceito moderno de arquitetura e de urbanismo foi longe, ampliando sua escala de projeto. Ele vai levar seus 5 pontos para o projeto de habitação coletiva, atendendo às demandas de reconstrução da Europa no pós-II guerra. Também vai cunhar as bases do urbanismo moderno, inspirando gerações. Mas, isso é assunto para outras conversas.

## Alternativas sustentáveis para sua obra

### Quais materiais escolher?

Por Carolina Haddad da Silva, Estudante de Arquitetura e Urbanismo

Na atualidade, a preocupação com os recursos naturais e o meio ambiente tem causado grande alvoroço no mundo, já que os altos índices de poluição e degradação da natureza alcançaram índices muito elevados. A construção civil é um dos setores mais importantes para girar a economia global, mas infelizmente, é responsável por um alto consumo de energia e recursos naturais, além de produzir uma grande quantidade de resíduos. E é aí que a Arquitetura pode escolher os melhores materiais para o projeto, durante a fase de planejamento da obra.

**Alguns exemplos de matérias primas sustentáveis para utilizar na obra:**

- **Tinta ecológica:**

Uma boa opção é trocar a tinta convencional por tinta ecológica, que é formada a partir de elementos naturais, como corantes e óleos, e não contém derivados de petróleo nem produtos sintéticos. Existem várias opções dessa tinta no mercado, podem ser de fonte mineral, vegetal ou de origem animal. Essa tinta, além de não poluir a atmosfera, não destrói a camada de ozônio e não agride a natureza, além disso não oferece risco à saúde de quem aplica a tinta e nem de quem vai morar no ambiente.



Foto: Reprodução/TV Anhanguera

- **Tijolo ecológico:**

Os tijolos ecológicos são formados por uma prensa hidráulica, não necessitando de forno nem queima de madeira em seu processo. E outra vantagem é que o tijolo permite a criação de uma trava com furos e encaixes mais estratégicos, e por isso, é possível utilizar menos argamassa durante a obra, e consequentemente menos emissão de CO<sub>2</sub>. Também ajuda na diminuição do tempo de construção, onde os encaixes auxiliam no alinhamento e prumo da parede. Além disso, o tijolo ecológico gera menos resíduo e entulho na obra.



Fonte: Eco máquinas

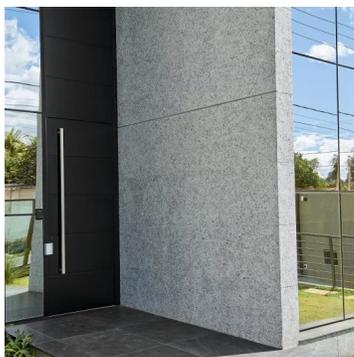


Fonte: Leroy Merlin

- **Eco granito:**

Sua composição não vem da extração das rochas da natureza, mas tem, em sua maioria, resíduos como pó de rocha ou areia, que vem do granito e do

mármore, e são misturados com resina acrílica. Esse revestimento pode ser aplicado sobre diversas superfícies tais como vidro, emboço, placa cimentícia, drywall, policarbonato, madeiras e outros. Além disso, o granito ecológico é mais barato que o granito convencional, é de fácil aplicação e tem uma elevada resistência a trincas e rachaduras.



Fonte: Viva Decora, 2021

- **Madeira de demolição:**

A madeira de demolição, além de ter o aspecto de beleza, garante um aproveitamento e reciclagem da madeira já utilizada, transformando-a em móveis e objetos decorativos novos. Esse material é resistente a decomposição, cupins e fungos, além de ter um visual natural, sustentável, acolhedor e ser ecologicamente correto.



Fonte: Eco Granito

- **Madeira de Bambu:**

O Bambu pode ser colhido anualmente, além de ser uma ótima opção na renovação do ar, já que a taxa de absorção de carbono é altíssima. Esse tipo de madeira é mais resistente, tendo muito mais força e durabilidade que os assoalhos e pisos de madeira convencionais. Além disso, o bambu é rico em fibras e a matéria prima resultante é mais densa, e por isso, as camadas não sofrem instabilidade estrutural e é impermeável. Também é eficiente contra fungos e cupins, e pode ser instalado em áreas internas ou externas.



Fonte: Casa de Valentina

# PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO DE CONSTRUÇÃO



Por: Eng. Jorge Luiz Martins Ferreira

O Instituto de Gerenciamento de Projetos (Project Management Institute **PMI**) PMI-RJ fez um trabalho de *benchmarking* em empresas brasileiras, com dados reais sobre práticas e tendências observadas no mercado brasileiro. Esse trabalho contou com a participação de 183 empresas e vários relatórios foram elaborados. A seguir têm os resultados obtidos:

A) Nível de resistência em relação ao tema gerenciamento de projetos

| <b>Classificação da resistência</b> | <b>Resultado (%)</b> |
|-------------------------------------|----------------------|
| Extremamente resistente             | 2                    |
| Resistente                          | 18                   |
| Pouco resistente                    | 43                   |
| Nenhuma resistência                 | 37                   |

B) Atitude das organizações em relação ao planejamento efetivo de projetos

| <b>Atitude</b>                  | <b>Resultado (%)</b> |
|---------------------------------|----------------------|
| Sempre planejamos               | 35                   |
| Na maioria das vezes planejamos | 51                   |
| Quase nunca planejamos          | 14                   |

C) Atitude das organizações em relação ao controle efetivo de projetos

| <b>Atitude</b>                   | <b>Resultado (%)</b> |
|----------------------------------|----------------------|
| Na maioria das vezes controlamos | 49                   |
| Sempre controlamos               | 37                   |
| Quase nunca controlamos          | 14                   |
| Nunca controlamos                | 0,5                  |

D) Como a profissão gerente de projeto é reconhecida nas organizações

| <b>Reconhecimento</b>  | <b>Resultado (%)</b> |
|--|----------------------|
| Não é reconhecida como uma atividade formal                              | 20                   |
| Uma atividade desenvolvida em tempo parcial, porém formalmente designada | 34                   |
| Uma profissão exercida em tempo integral e reconhecida por todos         | 46                   |

E) Utilização de metodologia de gerenciamento de projetos

| <b>Quantidade</b>   | <b>Resultado (%)</b> |
|---|----------------------|
| A organização não possui metodologia formal, o gerenciamento de projetos é feito informalmente  | 16                   |
| A organização possui metodologia desenvolvida em algumas áreas específicas, e nem todas as áreas utilizam a mesma metodologia                       | 34                   |
| A organização possui uma metodologia única para o gerenciamento de seus projetos, a qual pode ser adaptada em função das características do projeto | 50                   |

## F) Benefícios que a empresa tem obtido com o gerenciamento de projetos

| <b>Benefícios</b>                                      | <b>Resultados(%)</b> |
|--|----------------------|
| Mais comprometimento com objetivos e resultados        | 77                   |
| Disponibilidade de informação para a tomada de decisão | 68                   |
| Mais integração entre as áreas funcionais              | 67                   |
| Aumento de qualidade                                   | 61                   |
| Redução de prazos                                      | 49                   |
| Otimização e alocação de recursos                      | 44                   |
| Aumento de produtividade                               | 38                   |
| Redução de custos                                      | 30                   |
| Melhor retorno sobre o investimento (ROI)              | 21                   |
| Nenhum   | 5                    |

## G) Problemas mais frequentes em projetos

| <b>Aspectos</b>                          | <b>Resultado(%)</b> |
|--|---------------------|
| Não cumprimento dos prazos estabelecidos | 72                  |
| Problemas de comunicação                 | 71                  |
| Mudanças de escopo constantes            | 69                  |
| Estimativas erradas de prazo             | 66                  |
| Riscos não avaliados corretamente        | 63                  |
| Recursos humanos insuficientes           | 62                  |

## H) Aspectos mais considerados no planejamento de projetos

| <b>Aspectos</b>      | <b>Resultado(%)</b> |
|----------------------|---------------------|
| Prazo                | 100                 |
| Escopo               | 98                  |
| Custo                | 72                  |
| Recursos Humanos     | 60                  |
| Qualidade            | 52                  |
| Aquisições/contratos | 51                  |
| Integração           | 50                  |
| Comunicação          | 37                  |
| Riscos               | 36                  |

Em outra pesquisa elaborada pelo PMI-RJ, este teve a colaboração de 460 organizações. Esse estudo demonstrou evolução e maturidade bastante significativas, observando-se que alguns segmentos estão num nível mais avançado de maturidade, entre eles a mineração, o petróleo e gás. Isto nós mostramos que temos muito a evoluir em se tratando em gerenciamento de projetos aonde existe ainda uma forte cultura de apagar incêndio e desvalorizar o planejamento, ou seja, faça de qualquer maneira.

## O PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

O planejamento tem se revelado fundamental para as empresas do setor de construção civil. Elas, a cada dia, se dão conta de que o investimento em gestão e controle é fundamental, pois sem um detalhado e rigoroso planejamento e orçamento, para facilitar o gerenciamento dos empreendimentos, as empresas perdem de vista seus principais indicadores: prazo, custo, lucro e qualidade, como já foi mencionado acima.

Muitas vezes ao não se levar em conta ou se esquecer de preparar dados, informações, esclarecimentos, assim como: a leituras de documentos para aprovação no registro geral de imóveis e no sistema financeiro de habitação, contratos de construção e sub-empitada, elaboração do orçamento e previsão de custo, Fluxos de caixa, entre outros, levam a erros que podem comprometer a obra, seu custo e retorno.

Muito provavelmente isso vai desagradar o investidor.

Para um bom planejamento, deve-se reunir previamente todas as informações possíveis sobre a obra. Com um planejamento e orçamento bem feitos, além de projetos bem consolidados, a realização da obra tende a ser facilitada.

### Planejamento e Orçamento

Um bom planejamento de obras deve prever os riscos, inconformidades e os impactos tanto positivos como negativos da construção no projeto. Sem planejamento, é praticamente impossível executar uma obra com qualidade. Quando essa etapa é bem-feita, serve como um guia para todas as outras da obra: desde os estudos preliminares até a execução dos serviços, alocando recursos financeiros e de mão de obra de maneira adequada. Usualmente, cerca de um quarto do tempo do profissional responsável por gerenciar as atividades no canteiro de obras é gasto resolvendo problemas e imprevistos. O planejamento de obra eficiente, que se conecta às demais etapas do projeto, pode ajudar a reduzir essa porcentagem. O planejamento de obra dará a base para que os profissionais envolvidos com a construção possam gerenciar suas atividades com eficiência, tomando decisões estratégicas ágeis quando necessárias.

Veja a seguir os pontos principais de um planejamento eficiente:

#### 1) Planejamento de Obra

O planejamento de uma obra é muito mais do que uma série de documentos que servem para orientar as etapas de execução dela. Ele inclui, também, o plano diretor, estudo de viabilidade,

orçamento inicial e plano de execução para cada uma das equipes envolvidas na construção. Além disso, o detalhamento de prazos e serviços necessários em cada etapa da obra devem ser previstos.

#### 2) Escolha de materiais

O orçamento, escolha e compra de materiais para a obra é uma das etapas mais importantes de todo o planejamento. Planejar a compra é essencial para economizar na obra, e, quando feita em quantidades maiores, é possível reduzir os preços além de facilitar o gerenciamento dos pedidos e entregas. De maneira geral, sempre que é preciso fazer uma compra de última hora - em decorrência de erros no planejamento -, os preços e condições de pagamento e entrega serão piores.

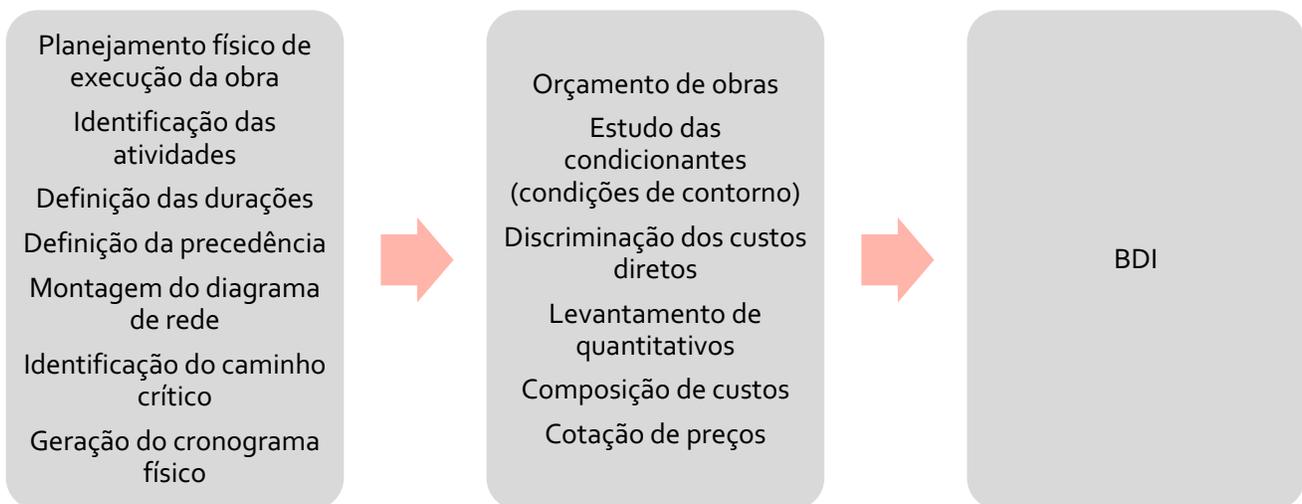
#### 3) Previsão adequada de quantidades

Prever a quantidade adequada de materiais para a obra pelo levantamento de quantitativos é uma das etapas mais importantes do planejamento. Isso porque a compra de material em excesso representa desperdício e a em quantidade menor que a esperada pode fazer com que a obra seja paralisada, enquanto você continua a pagar pela mão de obra que fica ociosa. A compra de materiais sem planejamento pode, até mesmo, gerar falta de padrão na construção, como quando se compra pisos cerâmicos de lotes distintos que podem apresentar diferenças na tonalidade. Com o levantamento quantitativo, são estimadas as quantidades de materiais necessários para uma obra. Esta etapa é feita a partir da análise detalhada do projeto e de suas especificações.

#### 4) Cálculo de estimativas

Os cálculos de quantidades necessárias de materiais de construção são feitos com base na área a ser construída. Assim, é preciso calcular o tamanho de paredes, áreas pintadas ou revestidas, elementos estruturais e outros. Dessa forma, a quantidade de material depende da relação entre as dimensões do produto e a área a ser construída. Por exemplo, para estimar a quantidade necessária de tintas, é preciso avaliar a capacidade de cobertura e a quantidade de demãos para o acabamento. Outro ponto que deve ser considerado é a margem para desperdícios. É preciso estimar uma quantidade de material adicional para compensar eventuais perdas. Essa prática é recorrente, porque é inevitável que uma parte do material seja perdido por problemas no transporte ou erros na execução. Para revestimentos cerâmicos, por exemplo, é preciso fazer recortes para os cantos e uma parte do material acaba não sendo utilizada. Por isso, uma margem de segurança deve ser adotada - geralmente, trabalha-se com 10%.

# ETAPAS DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO



# *Sustentabilidade e Construção*



## Sistema de Informação do Desempenho Ambiental da Construção

O Ministério das Minas e Energia lançou em 27 de abril o Sistema de Informação do Desempenho Ambiental da Construção (Sidac), uma plataforma web que permitirá calcular a sustentabilidade ambiental dos materiais de construção civil no país. O Sidac fornecerá informações sobre consumo de energia e emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) dos principais materiais de construção utilizados no país, como tijolos, concreto, aço e madeira, com o objetivo de embasar políticas públicas de incentivo à construção sustentável e de baixo carbono.

O sistema é uma plataforma web inovadora, voltada ao mercado brasileiro da construção civil, que permite calcular a pegada de energia e de carbono de produtos de construção fabricados no Brasil.

O Sidac é fruto de iniciativa pública, com participação de órgãos governamentais, entidades empresariais, ONGs e universidades. A ferramenta é baseada em uma abordagem simplificada da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).

A plataforma possui funcionalidades que permitem aos fabricantes cadastrar inventários de ciclo de vida, submeter dados à revisão de especialistas e publicar declarações de desempenho ambiental dos produtos. Tudo em uma única solução digital, amigável e acessível para pequenos e médios fabricantes.

O sistema é parceria do Ministério de Minas e Energia, financiado pelo Instrumento de Parceria da União Europeia, em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente, Conservação da Natureza, Segurança Nuclear e Defesa do Consumidor (BMUV, em alemão), e implementado pela Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ).

O Sistema de Informação do Desempenho Ambiental da Construção permite calcular indicadores de desempenho ambiental de produtos de construção com base em dados

brasileiros e nos conceitos da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). A primeira versão do Sidac contempla os indicadores de demanda de energia primária e emissão de CO<sub>2</sub>, do berço ao portão da fábrica.

Com isso, o Sidac visa contribuir para incorporar o desempenho ambiental nas decisões do dia a dia da construção civil brasileira, de forma simples, prática e acessível, para viabilizar a redução do carbono e da energia incorporados nas edificações.

### Aplicações do Sidac

- Declaração de desempenho ambiental de produtos
- Seleção de fornecedores com base em indicadores ambientais
- Apoio a decisões de projeto
- Apoio à melhoria contínua dos processos industriais
- Benchmarks de desempenho ambiental
- Governança socioambiental de empresas e setores (ESG)
- Apoio à elaboração de estratégias para redução do carbono incorporado em edificações

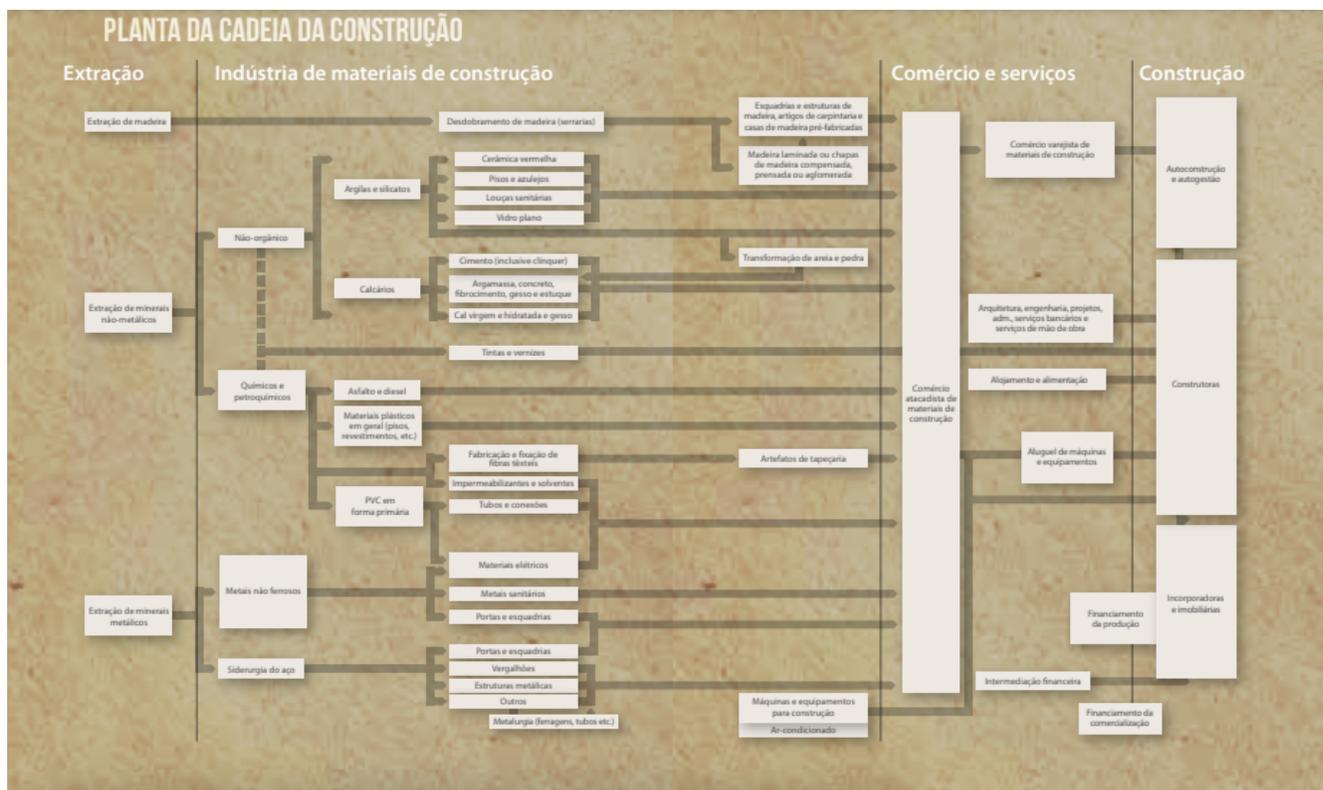
# CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO

Segundo a Abramet e a FGV (2007), a Cadeia Produtiva da Construção envolve todos os elos desse complexo processo produtivo. Ela é composta DE:

- (i) pelas construtoras, incorporadoras e prestadoras de serviços auxiliares da construção, que realizam obras e edificações;
- (ii) por vários segmentos da indústria, os que produzem materiais de construção;
- (iii) por segmentos do comércio varejista e atacadista; e
- (iv) por várias atividades de prestação de serviços, tais como serviços técnico-profissionais, financeiros e seguros.

A indústria da Construção Civil é o núcleo dentro da cadeia produtiva. Isso ocorre não só pela sua elevada participação no valor da produção e do emprego gerados em toda a cadeia, mas também por ser o destino da produção dos demais segmentos envolvidos.

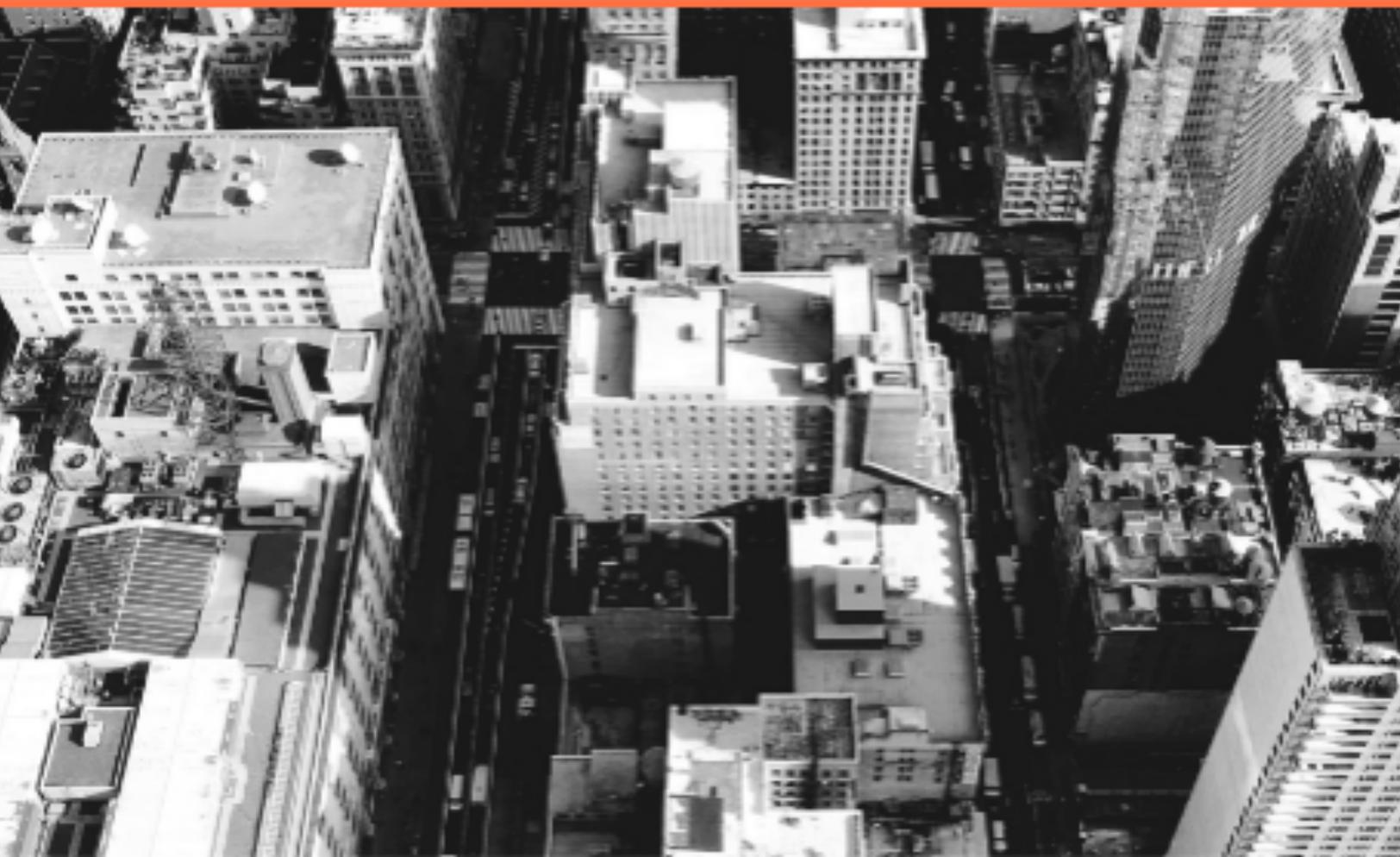
Dessa maneira, a indústria da Construção Civil determina, em grande medida, o nível de atividade de todos os setores que a circundam. (ABRAMAT; FGV, 2007. P. 6).





# Sistema de preços, índices e custos da construção

## Projeto Ceea



# Projeto CEEA

O PROJETO DO CEEA trata-se de uma casa de 38 m<sup>2</sup>, com 2 quartos, 01 sala conjugada com cozinha e 01 banheiro, baseada no projeto-padrão da NBR 12721 a partir do qual foi elaborado um orçamento analítico, que contempla uma cesta de materiais, mão de obra, equipamentos e despesas administrativas.

Na formação do custo, não são considerados os seguintes itens:

- ✓ terreno, fundações especiais;
- ✓ elevadores;
- ✓ instalações de ar-condicionado, calefação, telefone interno, fogões, aquecedores, "playgrounds", de equipamento de garagem etc.;
- ✓ obras complementares de terraplanagem, urbanização, recreação, ajardinamento, ligações de serviços públicos, etc.;
- ✓ despesas com instalação, funcionamento e regularização do condomínio, além de outros serviços especiais;
- ✓ impostos e taxas; projeto, incluindo despesas com honorários profissionais e material de desenho, cópias, etc.;
- ✓ remuneração da construtora;
- ✓ remuneração do incorporador.

## Projeto básico para as estimativas de custos

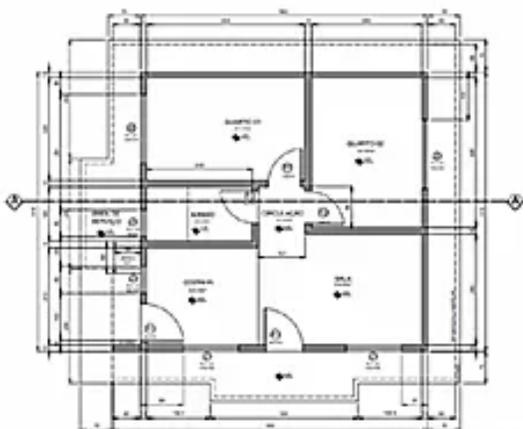
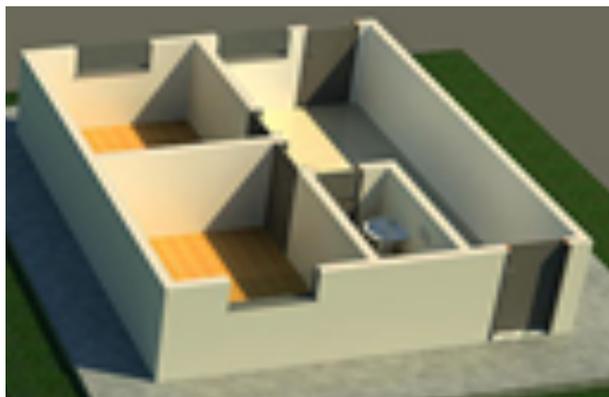


Figura 09 - Projeto arquitetônico

PLANTA - RESIDÊNCIA  
UNIFAMILIAR POPULAR  
NBR 12721

Fonte: Farias, 2018.



**Preços, índices e custos da  
construção**  
**Projeto Ceea**

# Belo Horizonte - Índices, inflação, preços e custos da construção - CEEA

O **índice de preço da construção**, na cidade de Belo Horizonte, calculado pelo Centro de economia e estatística aplicada – CEEA, apresentou variação de 1,0240 em novembro.

## ÍNDICE DE PREÇO MATERIAL CONSTRUÇÃO

1,0240

Os **preços do material de construção** no mês de novembro, tiveram um aumento de 2,40% em relação ao mês de outubro.

## INFLAÇÃO MATERIAL CONSTRUÇÃO %

2,40

O **Custo Unitário da Construção - CUC**, na cidade de Belo Horizonte, em novembro, de acordo com o CEEA, fechou em R\$2.248,89 o m<sup>2</sup>.

CUC/m<sup>2</sup>  
2.248,89

A composição do **Custo Unitário da Construção - CUC**, na cidade de Belo Horizonte, em novembro, de acordo com o CEEA, fechou em R\$2.224,89 o m<sup>2</sup>, correspondendo a R\$1.256,53 à parcela dos materiais e a R\$883,41 à parcela de mão-de obra.

### Composição do custo da Construção - CUC/ m<sup>2</sup>

| Material | Mão-de-obra | Total    |
|----------|-------------|----------|
| 1.256,53 | 883,41      | 2.248,89 |

## Evolução do Custo Unitário da Construção

### Evolução do Custo Unitário da Construção/m<sup>2</sup> - CUC em R\$

| Período   | Material | Mão-de-obra | Total    |
|-----------|----------|-------------|----------|
| Janeiro   | 1.135,65 | 865,73      | 2.110,33 |
| Fevereiro | 1.164,56 | 865,73      | 2.139,24 |
| Março     | 1.245,85 | 865,73      | 2.220,52 |
| Abril     | 1.263,71 | 883,41      | 2.256,06 |
| Mai       | 1.281,01 | 883,41      | 2.273,37 |
| Junho     | 1.301,56 | 883,41      | 2.293,91 |
| Julho     | 1.309,98 | 883,41      | 2.302,33 |
| Agosto    | 1.254,04 | 883,41      | 2.246,39 |
| Setembro  | 1.225,55 | 883,41      | 2.217,91 |
| Outubro   | 1.227,03 | 883,41      | 2.219,39 |
| Novembro  | 1.256,53 | 883,41      | 2.248,89 |

Dentre os principais suportes técnicos fornecidos, estão as estatísticas econômicas, e em meio às principais estatísticas divulgadas estão os índices de preços, que são números que representam o

comportamento dos preços de determinada cesta de produtos e serviços demandados por uma população.

Há índices de preços que avaliam diversas grandezas, assim como: preços ao consumidor, preços ao produtor, custos de produção ou preços de exportação e importação, entre outros.

De modo geral, esses indicadores expressam relações de preço que influenciam o padrão de vida das pessoas de um país, região, estado, cidade, entre outros.



O **índice de preço da construção** calculado pelo CEEA é um número que representa os preços de determinada cesta de material de construção e sua variação mensura a variação média dos preços dos produtos dessa cesta.

É uma medida do preço médio necessário para comprar material de construção.

O índice, calculado pelo CEEA, é usado para observar tendências de inflação do material de construção, na cidade de Belo Horizonte, no mercado de varejo.

O **Índice de Preço e o Custo Unitário da Construção**, são calculados, pelo CEEA, a partir da norma ABNT NBR 12721-200.

Esta Norma estabelece os critérios para avaliação de custos unitários, cálculo do rateio de construção e outras disposições correlatas, conforme as disposições fixadas e as exigências estabelecidas na Lei Federal

4.591/64. Toma-se o padrão Lotes básicos - Projetos-padrão residenciais – Baixo – H1 e os preços praticados no varejo de materiais de construção e os salários pagos na construção civil.

Para a determinação do Custo da Construção e do Índice de Preços da Construção pelo CEEA, é feita uma estimativa parcial para o valor de m<sup>2</sup> de construção, refletindo a variação mensal dos custos de construção imobiliária com materiais, equipamentos e mão de obra de um projeto padrão específico, desenvolvido pelo CEEA, designado projeto padrão CEEA,

Para isso, tomando-se os preços do material de construção, coletados mensalmente, no varejo, nos depósitos de material de construção, em Belo Horizonte, levando como referência o padrão ABNT NBR 12721-200: Lotes básicos - Projetos-padrão residenciais – Baixo – H1, é uma norma que estabelece critérios para avaliação de custos unitários, cálculo do rateio de construção e outras disposições correlatas, conforme as disposições fixadas e as exigências estabelecidas na Lei Federal 4.591/64.

## Belo Horizonte - Evolução dos Índices, inflação, preços e custos da construção - CEEA

### Índice de Preço do Material de Construção - 2022

| Período | Mês    | Acumulado |
|---------|--------|-----------|
| Jan     | 1,0062 | 1,0062    |
| Fev     | 1,0255 | 1,0319    |
| Mar     | 1,0698 | 1,1039    |
| Abr     | 1,0143 | 1,1197    |
| Mai     | 1,0137 | 1,1350    |
| Jun     | 1,0160 | 1,1532    |
| Jul     | 1,0065 | 1,1606    |
| Ago     | 0,9573 | 1,1111    |
| Set     | 0,9773 | 1,0858    |
| Out     | 1,0012 | 1,0872    |
| Nov     | 1,0240 | 1,1132    |

### Inflação do Material de Construção (%) - 2022

| Período | Mês   | Ano    |
|---------|-------|--------|
| Jan     | 0,62  | 0,620  |
| Fev     | 2,55  | 3,186  |
| Mar     | 6,98  | 10,388 |
| Abr     | 1,43  | 11,967 |
| Mai     | 1,37  | 13,501 |
| Jun     | 1,60  | 15,317 |
| Jul     | 0,65  | 16,063 |
| Ago     | -4,27 | 11,106 |
| Set     | -2,27 | 8,584  |
| Out     | 0,121 | 8,716  |
| Nov     | 2,40  | 11,325 |

# Índices, preços e custos da construção - IBGE - SINDUSCON/MG

## ✓ ÍNDICE NACIONAL DA CONSTRUÇÃO - IBGE

O Índice Nacional da Construção Civil (Sinapi), calculado pelo IBGE, apresentou variação de 0,15% em novembro, caindo 0,23 ponto percentual em relação a taxa do mês anterior (0,38%), e registrando, mais uma vez, o menor índice desde julho de 2020, mantendo a tendência de desaceleração dos últimos meses. Os últimos doze meses foram para 11,38%, resultado abaixo dos 12,41% registrados nos doze meses imediatamente anteriores. De janeiro a novembro o acumulado fechou em 10,81%. Em novembro de 2021 o índice foi 1,07%.

## ✓ CUSTO NACIONAL DA CONSTRUÇÃO - IBGE

O custo nacional da construção, por metro quadrado, que em outubro fechou em R\$ 1.675,46, passou em novembro para R\$ 1.677,96, sendo R\$ 1.000,47 relativos aos materiais e R\$ 677,49 à mão de obra.

A parcela dos materiais registrou taxa de 0,01%, mantendo o patamar do mês anterior (0,04%) e o movimento de retração dos últimos meses. Essa variação no setor de materiais de construção é a menor observada desde janeiro de 2020. Em relação a novembro de 2021 (1,66%) houve queda de 1,65 pontos percentuais.

Já a mão de obra, registrou índice de 0,35%, com apenas um reajuste observado, caindo 0,53 ponto percentual em relação ao mês 2 anterior (0,88%). Comparando com novembro do ano anterior (0,18%), houve aumento de 0,17 ponto percentual.

### Composição do Custo da Construção - R\$/m<sup>2</sup> Nov/2022

|      | Material | Mão-de-obra | Total   |
|------|----------|-------------|---------|
| IBGE | 1.000,47 | 677,49      | 1677,96 |

## ✓ CUSTO E COMPOSICAO DO CUSTO UNITÁRIO BÁSICO DA CONSTRUÇÃO - SINDUSCON

### Composição do Custo da Construção - R\$/m<sup>2</sup> Nov/2022

|               | Material | Mão-de-obra | Total    |
|---------------|----------|-------------|----------|
| CUB/SINDUSCON | 1.097,98 | 877,88      | 2.106,77 |

# Comparação dos índices, preços e custos da construção - IBGE - SINDUSCON/MG - CEEA

### Comparativo do Custo da Construção - R\$/m<sup>2</sup> Nov/2022

|               | Material | Mão-de-obra | Total    |
|---------------|----------|-------------|----------|
| CUC/CEA       | 1.256,53 | 883,41      | 2.248,89 |
| IBGE          | 1.000,47 | 677,49      | 1677,96  |
| CUB/SINDUSCON | 1.097,98 | 877,88      | 2.106,77 |

Projetos-Padrão Residenciais - Baixo



## Belo Horizonte - Preços da construção - CEEA

Todos os preços a seguir, foram obtidos a partir de uma pesquisa de preços, no varejo, do material de construção, vendidos nos depósitos de material de construção, na cidade de Belo Horizonte.

## BELO HORIZONTE - PREÇO DO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO NOS DEPÓSITOS DE MATERIAL

### BELO HORIZONTE - PREÇO DO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, MÃO DE OBRA E ALUGUEL DE EQUIPAMENTO, EM R\$1,00 - Novembro 2021

| ITEM | MATERIAL  | UNIDADE        | PREÇO  |
|------|---|----------------|--------|
| 1    | Aço CA-50 Ø 10 mm (3/8)   | barra 12 m     | 80,12  |
| 2    | Areia Média   | m <sup>3</sup> | 153,00 |
| 3    | Argamassa p/ cerâmica   | saco/20kg      | 16,00  |
| 4    | Bacia sanitária branca sem caixa acoplada   | unidade        | 212,50 |
| 5    | Bancada de pia de mármore sintético com cuba  | unidade        | 158,00 |
| 6    | Bloco cerâmico para alvenaria (tijolo 8 furos) 9x19x29 cm                             | unidade        | 1,40   |
| 7    | Bloco de concreto sem função estrutural 19x19x39 cm (0,20)                            | unidade        | 3,72   |
| 8    | Caibro (6x4)  | unidade        | 39,90  |
| 9    | Caixa d'água, 500L  | unidade        | 249,00 |
| 10   | Caixa de inspeção para gordura  | m              | 119,00 |
| 11   | Caixa de Luz (4x2)  | m              | 2,50   |
| 12   | Caixa de Luz (4x4)  | m              | 4,84   |
| 13   | Caixa de passagem de pvc (pluvial)  | unidade        | 105,00 |
| 14   | Caixilho de ferro (fundido 1 x 10)  | unidade        | 104,00 |
| 15   | Cerâmica 15 x 15 (Parede/Piso)  | m <sup>2</sup> | 53,48  |
| 16   | Chapa compensado resinado 17 mm 2,20 x 1,10m  | m <sup>2</sup> | 110,00 |
| 17   | Chuveiro (maxiducha)  | unidade        | 65,90  |
| 18   | Cimento CP-32 II  | saco 50 kg     | 39,45  |
| 19   | Concreto fck= 25 Mpa abatimento 5 +- 1 cm, brita 1 e 2 pré-dosado                     | m <sup>3</sup> | 498,00 |
| 20   | Conduite 1/2"   | unidade        | 1,98   |
| 21   | Disjuntor tripolar 70 A   | unidade        | 66,90  |
| 22   | Emulsão asfáltica impermeabilizante - para laje (FRIO ASFALTO)                        | 20 kg          | 220,00 |
| 23   | Esquadria de correr 2,00 x 1,20 m, em 4 folhas (2 de correr), em alumínio anodizado   | m <sup>2</sup> | 760,00 |
| 24   | Fechadura para porta interna, tipo IV (55 mm), em ferro, acabamento cromado.          | unidade        | 70,00  |
| 25   | Fio de Cobre anti- chama, isolamento 750, # 2,5 mm <sup>2</sup>                       | 100 m          | 192,00 |
| 26   | Impermeabilizante para fundação   | Kg             | 86,70  |
| 27   | Janela de correr 1,20x1,20m em duas folhas em perfil de chapa de METALON dobrada nº 2 | m <sup>2</sup> | 695,00 |
| 28   | Lavatório louça branca sem coluna   | unidade        | 167,00 |
| 29   | Pedra brita nº 2  | m <sup>3</sup> | 143,00 |
| 30   | Pia de cozinha (inox concreado) (1m)  | unidade        | 34,00  |
| 31   | Placa cerâmica (azulejo) 20 x 20 cm PEI II, cor clara, imitando pedras naturais       | m <sup>2</sup> | 19,90  |
| 32   | Placa de gesso 60 x 60 cm.  | unidade        | 32,50  |
| 33   | Porta Interna semi-oca para pintura 0,60x2,10 cm                                      | unidade        | 221,00 |
| 34   | Registro de pressão cromado 1/2" (Apenas a base)                                      | unidade        | 56,33  |
| 35   | Registro de pressão cromado Ø 1/2"  | unidade        | 52,00  |
| 36   | Sifão Pia (pvc, sanfonado)  | unidade        | 11,50  |
| 37   | Sifão Tanque (pvc, sanfonado)   | unidade        | 11,50  |
| 38   | Tampo (bancada) de mármore branco 2,00 x 0,60 x 0,02 cm                               | unidade        | 189,00 |
| 39   | Tanque de mármore sintético (bojo único)  | 50L            | 97,00  |
| 40   | Telha ondulada de fibrocimento 6 mm 2,44x1,10 m                                       | m <sup>2</sup> | 78,40  |
| 41   | Tinta Latex PVA   | 18 l           | 339,45 |
| 42   | Torneira p/ banheiro padrão, 1/2"   | unidade        | 59,38  |
| 43   | Torneira p/ pia padrão, 1/2"  | unidade        | 68,35  |
| 44   | Torneira p/ tanque padrão, 1/2"   | unidade        | 39,80  |
| 45   | Tubo de ferro galvanizado com costura Ø 2 1/2"  | unidade        | 130,00 |
| 46   | Tubo de PVC rígido reforçado p/ esgoto 150 mm   | 6 m            | 165,60 |
| 47   | Tubo PVC 40 mm para caixa sifonada  | unidade        | 37,41  |
| 48   | Tubo PVC Água Fria 20mm SOLDÁVEL  | 6 m            | 26,00  |
| 49   | Vidro liso transparente 4 mm colocado c/ massa.                                       | m <sup>2</sup> | 119,00 |
|      | <b>Mão de obra</b>  |                |        |
| 50   | Pedreiro  | hora           | 26,38  |
| 51   | Servente  | hora           | 17,31  |
|      | <b>Despesas administrativas</b>   |                |        |
| 52   | Engenheiro  | hora           | 64,54  |
|      | <b>Equipamentos</b>   |                |        |
| 53   | Locação de betoneira 320 l  | dia            | 8,00   |

## BELO HORIZONTE- PREÇO E VARIAÇÃO DO PREÇO DO MATERIAL, MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTO

### PREÇO E VARIAÇÃO DE PREÇO DO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, MÃO DE OBRA E ALUGUEL DE EQUIPAMENTO NOVEMBRO 2022

| ITEM                            | MATERIAL  | UNIDADE    | PREÇO  | MENSAL | VARIAÇÃO (%) |          |
|---------------------------------|---|------------|--------|--------|--------------|----------|
|                                 |   |            |        |        | ACUMULADO    |          |
|                                 |   |            |        |        | ANO          | 12 MESES |
| 1                               | Aço CA-50 Ø 10 mm (3/8)   | barra 12 m | 80,12  | -0,97  | 50,59        | 69,74    |
| 2                               | Areia Média   | m³         | 153,00 | 2,68   | 51,49        | 26,13    |
| 3                               | Argamassa p/ cerâmica   | saco/20kg  | 16,00  | 10,34  | 52,09        | 2,56     |
| 4                               | Bacia sanitária branca sem caixa acoplada   | unidade    | 212,50 | 8,97   | 15,49        | 6,78     |
| 5                               | Bancada de pia de mármore sintético com cuba  | unidade    | 158,00 | 0,00   | -63,26       | -41,48   |
| 6                               | Bloco cerâmico para alvenaria (tijolo 8 furos) 9x19x29 cm                           | unidade    | 1,40   | 7,69   | -44,22       | -41,42   |
| 7                               | Bloco de concreto sem função estrutural 19x19x39 cm (0,20)                          | unidade    | 3,72   | 6,29   | -39,31       | 30,07    |
| 8                               | Caibro - 4,5 cm x 5 x 3   | 3m         | 39,90  | -5,56  | 263,06       | 299,00   |
| 9                               | Caixa d'água, 500L  | unidade    | 249,00 | -18,36 | -3,49        | 0,00     |
| 10                              | Caixa de inspeção para gordura 250 x 250 x 75/100mm                                 | unidade    | 119,00 | 23,96  | -32,77       | -25,16   |
| 11                              | Caixa de Luz (4x2)  | unidade    | 2,50   | 11,11  | 55,28        | 7,30     |
| 12                              | Caixa de Luz (4x4)  | unidade    | 4,84   | 2,87   | -28,79       | 31,74    |
| 13                              | Caixa de passagem de pvc (pluvial)  | unidade    | 105,00 | -12,50 | -18,60       | -31,82   |
| 14                              | Caixilho de ferro (fundido 1x10)  | unidade    | 104,00 | 37,75  | 65,34        | 100,00   |
| 15                              | Cerâmica (Parede/Piso)  | m²         | 53,48  | 26,87  | 88,29        | 207,33   |
| 16                              | Chapa compensado resinado 17 mm 2,20 x 1,10m  | m²         | 110,00 | 41,03  | -20,86       | -6,34    |
| 17                              | Chuveiro (maxiducha)  | unidade    | 65,90  | 6,81   | 25,93        | 11,69    |
| 18                              | Cimento CP-32 II  | saco 50 kg | 39,45  | 12,71  | 41,40        | 55,93    |
| 19                              | Concreto fck= 25 Mpa abatimento 5 + 1 cm, brita 1 e 2 pré-dosado                    | m³         | 498,00 | 0,00   | 26,08        | 27,04    |
| 20                              | Conduíte 1/2"   | unidade    | 1,98   | -1,00  | -96,64       | -45,00   |
| 21                              | Disjuntor tripolar 70 A   | unidade    | 66,90  | -46,90 | -23,10       | -54,49   |
| 22                              | Emulsão asfáltica impermeabilizante - para laje (FRIO ASFALTO)                      | 20 kg      | 220,00 | 0,00   | -11,65       | 4,76     |
| 23                              | Esquadria de correr 2,00 x 1,20 m, em 4 folhas (2 de correr), em alumínio anodizado | m²         | 760,00 | 0,40   | 26,88        | 91,44    |
| 24                              | Fechadura para porta interna, tipo IV (55 mm), em ferro, acabamento cromado.        | unidade    | 70,00  | 19,66  | -21,26       | 66,67    |
| 25                              | Fio de Cobre anti- chama, isolamento 750, # 2,5 mm²                                 | 100 m      | 192,00 | -22,42 | -4,00        | -10,28   |
| 26                              | Impermeabilizante para fundação - 20kg  | 18l        | 86,70  | 15,75  | -67,89       | -49,59   |
| 27                              | Janela de correr 1,20 x 1,20m em 2 folhas em perfil de chapa de ferro dobrada nº 20 | m²         | 695,00 | 0,14   | 141,32       | 125,65   |
| 28                              | lavatório louça branca sem coluna   | unidade    | 167,00 | 30,47  | 119,74       | 49,11    |
| 29                              | Pedra brita nº 2  | m³         | 143,00 | 0,00   | 32,25        | 25,44    |
| 30                              | Pia de cozinha (inox concretado) (1m)   | unidade    | 34,00  | 13,71  | -79,88       | -12,82   |
| 31                              | Placa cerâmica (azulejo) 20 x 20 cm PEI II, cor clara, imitando pedras naturais     | m²         | 19,90  | -23,46 | -52,21       | -52,62   |
| 32                              | Placa de gesso 60 x 60 cm.  | m²         | 32,50  | 1,56   | 319,35       | 112,42   |
| 33                              | Porta interna semi-oca para pintura 0,60x 2,10 cm                                   | unidade    | 221,00 | 18,18  | 13,33        | 25,57    |
| 34                              | Registro de pressão 1/2" cromado (Apenas a base)                                    | unidade    | 56,33  | -17,17 | 25,45        | 14,71    |
| 35                              | Registro de pressão cromado Ø 1/2"  | unidade    | 52,00  | -3,70  | 30,33        | 23,81    |
| 36                              | Sifão Pia (pvc, sanfonado)  | unidade    | 11,50  | 15,00  | -53,82       | 18,92    |
| 37                              | Sifão Tanque (pvc, sanfonado)   | unidade    | 11,50  | 17,95  | -53,82       | 1,41     |
| 38                              | Tampo (bancada) de mármore branco 2,00 x 0,60 x 0,02 cm                             | unidade    | 189,00 | 0,00   | -56,85       | -56,05   |
| 39                              | Tanque de mármore sintético (bojo único)  | 50L        | 97,00  | 6,01   | -48,68       | -34,90   |
| 40                              | Telha ondulada de fibrocimento 6 mm 2,44x1,10 m                                     | m²         | 78,40  | 0,51   | 1,82         | 20,99    |
| 41                              | Tinta Latex PVA acrílica  | 18 l       | 339,45 | -0,45  | 79,60        | 28,58    |
| 42                              | Torneira p/ banheiro padrão, 1/2"   | unidade    | 59,38  | 7,95   | 41,37        | 3,44     |
| 43                              | Torneira p/ pia padrão, 1/2"  | unidade    | 68,35  | 24,26  | 26,56        | 1,40     |
| 44                              | Torneira p/ tanque padrão, 1/2"   | unidade    | 39,80  | 32,67  | 14,04        | -13,48   |
| 45                              | Tubo de ferro galvanizado com costura Ø 2 1/2"                                      | m          | 130,00 | 1,56   | 2,36         | 18,05    |
| 46                              | Tubo de PVC rígido reforçado p/ esgoto 150 mm                                       | m          | 165,60 | -39,34 | -12,38       | -31,00   |
| 47                              | Tubo PVC 40 mm para caixa sinfonada   | m          | 37,41  | -11,35 | -10,72       | -22,06   |
| 48                              | Tubo PVC Água Fria 20mm SOLDÁVEL  | m          | 26,00  | 8,33   | 33,40        | 62,50    |
| 49                              | Vidro liso transparente 4 mm colocado c/ massa.                                     | m²         | 119,00 | 3,48   | 22,30        | 9,17     |
| <b>Mão de obra</b>              |   |            |        |        |              |          |
| 50                              | Pedreiro  | hora       | 26,92  | 0,00   | 10,96        | 10,96    |
| 51                              | Servente  | hora       | 17,66  | 0,00   | 10,93        | 10,93    |
| <b>Despesas administrativas</b> |   |            |        |        |              |          |
| 52                              | Engenheiro  | hora       | 64,54  | 0,00   | 0,00         | 0,00     |
| <b>Equipamentos</b>             |   |            |        |        |              |          |
| 53                              | Locação de betoneira 320 l  | dia        | 8,00   | 0,00   | 0,00         | 0,00     |

## BELO HORIZONTE - PREÇO MÁXIMO E MÍNIMO DO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

### BELO HORIZONTE - MAIOR E MENOR PREÇO DOS MATERIAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - NOVEMBRO/2022

| Nº | MATERIAIS   | MÁXIMO | MÍNIMO |
|----|---|--------|--------|
| 1  | Aço CA-50 Ø 10 mm (3/8)   | 97,00  | 85,00  |
| 2  | Areia Média   | 178,00 | 146,00 |
| 3  | Argamassa p/ cerâmica   | 18,10  | 14,90  |
| 4  | Bacia sanitária branca sem caixa acoplada   | 297,00 | 195,00 |
| 5  | Bancada de pia de mármore sintético com cuba  | 492,88 | 140,39 |
| 6  | Bloco cerâmico para alvenaria (tijolo 8 furos) 9 x 19 x 19 cm                         | 2,87   | 1,20   |
| 7  | Bloco de concreto sem função estrutural 19 x 19 x 39 cm (0,20)                        | 7,58   | 2,80   |
| 8  | Caibro (paraju)   | 52,00  | 34,90  |
| 9  | Caixa d'água, 500L - Fortelev   | 380,00 | 210,98 |
| 10 | Caixa de inspeção para gordura  | 392,00 | 98,30  |
| 11 | Caixa de Luz (4x2)  | 4,20   | 2,10   |
| 12 | Caixa de Luz (4x4)  | 7,20   | 3,00   |
| 13 | Caixa de passagem de pvc (pluvial)  | 338,86 | 99,60  |
| 14 | Caixilho de ferro (fundido 1x10)  | 120,25 | 88,50  |
| 15 | Cerâmica (Parede/Piso)  | 58,39  | 44,20  |
| 16 | Chapa compensado plastificado 18mm x 2,20m x 1,10m (Madeirite)                        | 142,01 | 96,30  |
| 17 | Chuveiro (maxiducha)  | 82,00  | 51,66  |
| 18 | Cimento CP-32 II  | 42,00  | 37,00  |
| 19 | Concreto fck= 25MPa abatimento 5+/-1cm, br. 1 e 2 pré-dosado                          | 510,00 | 475,00 |
| 20 | Conduíte 1/2"   | 4,30   | 1,70   |
| 21 | Disjuntor tripolar 70 A   | 194,43 | 78,00  |
| 22 | Emulsão asfáltica impermeabilizante - para laje (FRIO ASFALTO)                        | 378,00 | 205,00 |
| 23 | Esquadria de correr 2,00 x 1,40m, em 4 folhas (2 de correr), de ferro nº 18 sintético | 820,00 | 690,00 |
| 24 | Fechadura para porta interna, tipo IV (55 mm), em ferro, acabamento cromado           | 92,45  | 67,00  |
| 25 | Fio de Cobre anti-chama, isolamento 750, # 2,5 mm²                                    | 292,00 | 158,00 |
| 26 | Impermeabilizante para fundação (sikatop 18L)   | 294,20 | 78,00  |
| 27 | Janela de correr 1,20 x 1,20m em 2 folhas em perfil de chapa de ferro dobrada nº 20   | 790,00 | 587,00 |
| 28 | lavatório louça branca sem coluna   | 175,00 | 138,00 |
| 29 | Pedra brita nº 02   | 193,00 | 123,00 |
| 30 | Peça assento sanitário comum  | 182,00 | 25,25  |
| 31 | Placa cerâmica (azulejo) 20 x 20 cm PEI II, cor clara, imitando pedras naturais       | 54,00  | 16,00  |
| 32 | Placa de gesso liso 60cm x 60cm   | 37,00  | 26,80  |
| 33 | Porta Interna semi-oca para pintura 0,60 x 2,10 cm                                    | 260,00 | 189,00 |
| 34 | Registro de pressão 1/2" cromado (Apenas a base)                                      | 73,30  | 49,50  |
| 35 | Registro de pressão cromado Ø 1/2"  | 124,00 | 47,00  |
| 36 | Sifão Pia (pvc, sanfonado)  | 28,54  | 7,98   |
| 37 | Sifão Tanque (pvc, sanfonado)   | 28,10  | 7,50   |
| 38 | Tampo (bancada) de mármore branco 2,00 x 0,60 x 0,02 cm (unidade)                     | 640,00 | 156,00 |
| 39 | Tanque de mármore sintético (Bojo único)  | 270,00 | 85,50  |
| 40 | Telha ondulada de fibrocimento 6 mm 2,44 x 1,10 m                                     | 87,00  | 43,33  |
| 41 | Tinta Latex PVA   | 396,00 | 154,00 |
| 42 | Torneira p/ banheiro padrão, 1/2"   | 95,38  | 35,44  |
| 43 | Torneira p/ pia padrão, 1/2"  | 90,60  | 43,00  |
| 44 | Torneira p/ tanque padrão, 1/2"   | 82,00  | 33,00  |
| 45 | Tubo de ferro galvanizado com costura Ø 2 1/2"  | 165,00 | 59,08  |
| 46 | Tubo de PVC rígido reforçado p/ esgoto 150 mm   | 345,00 | 121,10 |
| 47 | Tubo PVC 40 mm para caixa sinfonada   | 48,00  | 12,00  |
| 48 | Tubo PVC Água Fria 20mm (Soldável)  | 35,00  | 8,30   |
| 49 | Vidro liso transparente 4mm (colocado c/ massa)                                       | 135,90 | 94,00  |

## BELO HORIZONTE- EVOLUÇÃO MENSAL DO PREÇO DO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

**Belo Horizonte - Evolução mensal do preço do material de construção, mão-de-obra e aluguel de equipamento 2022**

| ITEM                            | MATERIAL  | Unidade    | Jan    | Fev    | Mar    | Abr    | Mai    | Jun    | Jul    | Ago    | Set    | Out    | Nov    |
|---------------------------------|---|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1                               | Aço CA-50 Ø 10 mm (3/8)   | barra 12 m | 58,00  | 60,00  | 63,00  | 71,00  | 86,90  | 91,20  | 97,00  | 89,00  | 76,90  | 80,90  | 80,12  |
| 2                               | Areia Média   | m³         | 99,00  | 142,00 | 130,00 | 145,00 | 152,00 | 159,00 | 172,00 | 132,00 | 149,50 | 149,00 | 153,00 |
| 3                               | Argamassa p/ cerâmica   | saco/20kg  | 12,00  | 11,08  | 11,50  | 12,70  | 12,90  | 9,90   | 13,20  | 12,00  | 13,50  | 14,50  | 16,00  |
| 4                               | Bacia sanitária branca sem caixa acoplada   | un         | 205,00 | 189,90 | 201,00 | 272,50 | 284,45 | 283,50 | 264,70 | 182,00 | 176,50 | 195,00 | 212,50 |
| 5                               | Bancada de pia de mármore sintético com cuba  | un         | 189,90 | 184,95 | 196,00 | 184,00 | 169,50 | 280,00 | 266,50 | 172,00 | 162,50 | 158,00 | 158,00 |
| 6                               | Bloco cerâmico para alvenaria (tijolo 8 furos) 9x19x29 cm                           | un         | 1,30   | 1,30   | 1,40   | 1,47   | 1,50   | 1,70   | 1,72   | 1,54   | 1,27   | 1,30   | 1,40   |
| 7                               | Bloco de concreto sem função estrutural 19x19x39 cm (0,20)                          | un         | 3,70   | 4,20   | 3,50   | 4,20   | 4,20   | 4,70   | 4,95   | 4,10   | 4,05   | 3,50   | 3,72   |
| 8                               | Calbro  | 3m         | 9,90   | 12,00  | 10,99  | 10,99  | 19,50  | 23,40  | 42,25  | 39,90  | 39,90  | 42,25  | 39,90  |
| 9                               | Caixa d'água, 500L  | un         | 289,90 | 282,45 | 279,90 | 299,00 | 292,00 | 292,50 | 371,00 | 289,00 | 309,25 | 305,00 | 249,00 |
| 10                              | Caixa de inspeção para gordura  | un         | 189,43 | 122,95 | 80,00  | 80,00  | 161,00 | 78,90  | 369,75 | 129,80 | 129,80 | 96,00  | 119,00 |
| 11                              | Caixa de Luz (4x2)  | un         | 2,40   | 2,25   | 2,50   | 2,00   | 1,70   | 1,50   | 3,90   | 2,90   | 2,15   | 2,25   | 2,50   |
| 12                              | Caixa de Luz (4x4)  | un         | 4,00   | 4,00   | 5,90   | 4,60   | 3,50   | 3,50   | 4,50   | 3,50   | 4,75   | 4,70   | 4,84   |
| 13                              | Caixa de passagem de pvc (pluvial)  | un         | 151,40 | 87,20  | 128,00 | 128,00 | 128,90 | 136,00 | 124,95 | 122,45 | 130,95 | 120,00 | 105,00 |
| 14                              | Caixilho de ferro (fundido 1x10)  | un         | 55,80  | 63,20  | 75,00  | 30,00  | 55,20  | 54,50  | 58,90  | 59,00  | 47,25  | 75,50  | 104,00 |
| 15                              | Cerâmica (Parede/Piso)  | m²         | 28,40  | 18,99  | 37,80  | 32,90  | 39,90  | 24,80  | 45,00  | 28,90  | 28,90  | 42,15  | 53,48  |
| 16                              | Chapa compensada resinado 17 mm 2,20 x 1,10m  | m²         | 107,90 | 114,00 | 109,50 | 101,00 | 92,00  | 94,00  | 98,00  | 99,90  | 99,90  | 78,00  | 110,00 |
| 17                              | Chuveiro (maxiducha)  | un         | 62,90  | 69,50  | 69,00  | 59,90  | 72,90  | 66,27  | 71,20  | 79,90  | 68,00  | 61,70  | 65,90  |
| 18                              | Cimento CP-32 II  | saco 50 kg | 32,90  | 34,00  | 34,50  | 37,00  | 34,90  | 36,90  | 38,00  | 35,90  | 38,00  | 35,00  | 39,45  |
| 19                              | Concreto fck= 25 Mpa abatimento 5 +- 1 cm, brita 1 e 2 pré-dosado                   | m³         | 375,00 | 375,00 | 382,00 | 415,00 | 439,90 | 467,00 | 485,00 | 495,59 | 495,59 | 498,00 | 498,00 |
| 20                              | Conduite 1/2"   | un         | 2,00   | 2,50   | 35,40  | 18,10  | 1,00   | 1,40   | 2,75   | 2,60   | 2,00   | 2,00   | 1,98   |
| 21                              | Disjuntor tripolar 70 A   | un         | 149,90 | 189,00 | 83,00  | 89,00  | 89,90  | 92,00  | 178,20 | 149,00 | 149,00 | 126,00 | 66,90  |
| 22                              | Emulsão asfáltica impermeabilizante - para laje (FRIO ASFALTO)                      | 20 kg      | 243,95 | 249,00 | 189,00 | 140,00 | 305,00 | 305,00 | 316,30 | 186,95 | 220,00 | 220,00 | 220,00 |
| 23                              | Esquadria de correr 2,00 x 1,20 m, em 4 folhas (2 de correr), em alumínio anodizado | m²         | 449,00 | 470,00 | 470,00 | 470,00 | 765,00 | 765,00 | 765,00 | 757,50 | 755,00 | 757,00 | 760,00 |
| 24                              | Fechadura para porta interna, tipo IV (55 mm), em ferro, acabamento cromado.        | un         | 51,90  | 58,00  | 88,95  | 80,00  | 68,90  | 72,00  | 76,00  | 59,90  | 70,00  | 58,50  | 70,00  |
| 25                              | Fio de Cobre anti-chama, isolamento 750, # 2,5 mm²                                  | 100 m      | 102,90 | 115,00 | 270,00 | 270,00 | 275,00 | 280,00 | 276,00 | 270,00 | 262,00 | 247,50 | 192,00 |
| 26                              | Impermeabilizante para fundação   | 18l        | 64,90  | 99,00  | 89,90  | 88,45  | 84,07  | 85,23  | 73,00  | 143,33 | 82,50  | 74,90  | 86,70  |
| 27                              | Janela de correr 1,20 x 1,20m em 2 folhas em perfil de chapa de ferro dobrada nº    | m²         | 535,00 | 535,00 | 613,00 | 614,00 | 714,00 | 670,00 | 326,00 | 681,83 | 683,00 | 694,00 | 695,00 |
| 28                              | lavatório louça branca sem coluna   | un         | 107,15 | 152,50 | 112,45 | 112,00 | 133,50 | 169,00 | 159,50 | 168,50 | 149,00 | 128,00 | 167,00 |
| 29                              | Pedra brita nº 2  | m³         | 185,00 | 189,00 | 169,00 | 140,00 | 134,50 | 138,00 | 182,00 | 156,15 | 154,00 | 143,00 | 143,00 |
| 30                              | Peça de assento de bacia sanitária comum  | un         | 26,15  | 46,90  | 35,90  | 34,00  | 32,90  | 35,54  | 59,80  | 42,90  | 43,00  | 29,90  | 34,00  |
| 31                              | Placa cerâmica (azulejo) 20 x 20 cm PEI II, cor clara, limitando pedras naturais    | m²         | 42,30  | 42,00  | 42,00  | 46,00  | 46,50  | 47,00  | 48,00  | 25,00  | 19,90  | 26,00  | 19,90  |
| 32                              | Placa de gesso 60 x 60 cm.  | m²         | 26,10  | 27,50  | 34,00  | 34,00  | 27,20  | 27,20  | 34,00  | 31,20  | 31,20  | 32,00  | 32,50  |
| 33                              | Porta Interna semi-oca para pintura 0,60x 2,10 cm                                   | un         | 189,90 | 193,00 | 149,45 | 173,00 | 199,90 | 189,00 | 201,00 | 160,00 | 253,00 | 187,00 | 221,00 |
| 34                              | Registro de pressão 1/2" cromado (Apenas a base)                                    | un         | 58,90  | 55,40  | 49,40  | 46,50  | 60,90  | 59,45  | 66,70  | 49,00  | 56,50  | 68,00  | 56,33  |
| 35                              | Registro de pressão cromado Ø 1/2"  | un         | 109,90 | 76,90  | 79,90  | 57,00  | 45,16  | 45,16  | 47,00  | 66,00  | 81,75  | 54,00  | 52,00  |
| 36                              | Sifão Pia (pvc, sanfonado)  | un         | 10,90  | 9,30   | 20,00  | 16,00  | 12,50  | 10,70  | 14,90  | 8,90   | 8,95   | 10,00  | 11,50  |
| 37                              | Sifão Tanque (pvc, sanfonado)   | un         | 10,20  | 9,30   | 13,90  | 9,00   | 12,90  | 8,90   | 27,00  | 8,90   | 8,48   | 9,75   | 11,50  |
| 38                              | Tampo (bancada) de mármore branco 2,00 x 0,60 x 0,02 cm                             | un         | 590,00 | 170,00 | 170,00 | 170,00 | 170,00 | 189,00 | 189,00 | 189,00 | 189,00 | 1,00   | 189,00 |
| 39                              | Tanque de mármore sintético (bojo único)  | 50L        | 135,94 | 115,00 | 125,00 | 125,00 | 200,95 | 215,00 | 167,00 | 89,90  | 111,00 | 91,50  | 97,00  |
| 40                              | Telha ondulada de fibrocimento 6 mm 2,44x1,10 m                                     | m²         | 72,90  | 75,00  | 83,95  | 80,00  | 73,90  | 72,00  | 79,90  | 69,90  | 69,00  | 78,00  | 78,40  |
| 41                              | Tinta Latex PVA   | 18l        | 299,90 | 298,00 | 342,00 | 345,00 | 339,90 | 367,98 | 389,00 | 339,00 | 349,50 | 341,00 | 339,45 |
| 42                              | Torneira p/ banheiro padrão, 1/2"   | un         | 67,92  | 60,00  | 69,90  | 69,90  | 66,40  | 68,00  | 129,00 | 64,90  | 47,00  | 55,00  | 59,38  |
| 43                              | Torneira p/ pia padrão, 1/2"  | un         | 55,90  | 80,00  | 69,00  | 69,90  | 76,40  | 44,50  | 117,90 | 69,90  | 60,00  | 55,00  | 68,35  |
| 44                              | Torneira p/ tanque padrão, 1/2"   | un         | 65,19  | 30,00  | 39,00  | 35,90  | 28,90  | 28,90  | 77,45  | 39,90  | 26,90  | 30,00  | 39,80  |
| 45                              | Tubo de ferro galvanizado com costura Ø 2 1/2"                                      | m          | 129,00 | 129,00 | 154,50 | 154,00 | 127,00 | 128,00 | 139,00 | 129,90 | 129,90 | 128,00 | 130,00 |
| 46                              | Tubo de PVC rígido reforçado p/ esgoto 150 mm                                       | m          | 284,79 | 280,00 | 268,00 | 289,00 | 196,95 | 187,00 | 334,50 | 240,00 | 252,00 | 273,00 | 165,60 |
| 47                              | Tubo PVC 40 mm para caixa sifonada  | m          | 37,00  | 42,00  | 39,00  | 39,00  | 26,05  | 37,90  | 44,50  | 35,90  | 51,00  | 42,20  | 37,41  |
| 48                              | Tubo PVC Água Fria 20mm SOLDÁVEL  | m          | 24,00  | 24,50  | 21,00  | 24,00  | 10,70  | 10,90  | 16,00  | 24,90  | 23,00  | 24,00  | 26,00  |
| 49                              | Vidro liso transparente 4 mm colocado c/ massa.                                     | m²         | 97,65  | 97,65  | 101,00 | 101,00 | 102,15 | 103,33 | 108,00 | 115,00 | 115,00 | 115,00 | 119,00 |
| <b>MÃO DE OBRA</b>              |   |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 1                               | Pedreiro  | h          | 26,38  | 26,38  | 26,38  | 26,92  | 26,92  | 26,92  | 26,92  | 26,92  | 26,92  | 26,92  | 26,92  |
| 2                               | Servente  | h          | 17,31  | 17,31  | 17,31  | 17,66  | 17,66  | 17,66  | 17,66  | 17,66  | 17,66  | 17,66  | 17,66  |
| <b>DESPESAS ADMINISTRATIVAS</b> |   |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 1                               | Engenheiro  | h          | 64,54  | 64,54  | 64,54  | 64,54  | 64,54  | 64,54  | 64,54  | 64,54  | 64,54  | 64,54  | 64,54  |
| <b>EQUIPAMENTOS</b>             |   |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 1                               | Locação de betoneira 320 l  | Dia        | 8,00   | 8,00   | 8,00   | 8,00   | 8,00   | 8,00   | 8,00   | 8,00   | 8,00   | 8,00   | 8,00   |



## Custo e composição do custo da construção

Todos os preços a seguir, foram obtidos a partir de uma pesquisa de preços, no varejo, do material de construção, vendidos nos depósitos de material de construção, na cidade de Belo Horizonte.

# Custo e composição do custo da construção

Os custos e composição dos custos da construção calculados pelo CEEA, são uma estimativa parcial para o valor do metro quadrado (m<sup>2</sup>) de construção, refletindo a variação mensal dos custos de construção imobiliária com materiais, equipamentos e mão de obra de um projeto-padrão específico, desenvolvido pelo CEEA, designado **PROJETO-PADRÃO CEEA**, tomando-se os preços no varejo do material de construção, vendido nos depósitos de material de construção em Belo Horizonte. Conforme pode ser visto nas imagens ao lado, o **PROJETO-PADRÃO CEEA**, desenvolvido pelo CEEA, foi instituído como base para estabelecimento do custo da construção em Belo Horizonte.

O **PROJETO DO CEEA** trata-se de uma casa de 38 m<sup>2</sup>, com 2 quartos, 01 sala conjugada com cozinha e 01 banheiro, baseada no projeto-padrão da NBR 12721 a partir do qual foi elaborado um orçamento analítico, que contempla uma cesta de materiais, mão de obra, equipamentos e despesas administrativas. Na formação do custo não são considerados os seguintes itens: terreno, fundações especiais; - elevadores; - instalações de ar condicionado, calefação, telefone interno, fogões, aquecedores, "playgrounds", de equipamento de garagem, etc.; - obras complementares de terraplanagem, urbanização, recreação, ajardinamento, ligações de serviços públicos, etc.; - despesas com instalação, funcionamento e regularização do condomínio, além de outros serviços especiais; - impostos e taxas; projeto, incluindo despesas com honorários profissionais e material de desenho, cópias, etc.; - remuneração da construtora; - remuneração do incorporador.



**PROJETO CEEA CASA SUSTENTÁVEL** baseia-se no projeto-padrão da NBR 12721, a partir do qual foi elaborado um orçamento analítico, que contempla uma cesta de materiais, mão de obra, equipamentos e despesas administrativas. Na formação do custo foi considerada uma casa de padrão popular com elementos sustentáveis em todas as etapas possíveis da sua construção, tais como: alvenaria, revestimento, instalações hidráulicas e elétricas, louças e metais, entre outros. A casa foi projetada empregando blocos estruturais de isopor, telhas PET, piso vinílico, pastilhas PET, ladrilho hidráulico, tinta mineral natural, reaproveitamento de água da chuva, geração de energia fotovoltaica, aquecimento solar, lâmpadas de LED, bacia sanitária com triturador e torneira temporizada.

A seguir, são apresentados os custos e a estrutura de custos da construção da casa **PROJETO-PADRÃO CEEA**, considerando-se os processos construtivos e material sustentável:

**Alvenaria de Vedação ou Convencional** - Edificações de alvenaria de vedação ou convencional compõem-se por vigas, pilares e lajes de concreto armado.

**Steel Frame** - O Steel Frame é um sistema construtivo industrializado e racionalizado. Sua estrutura é formada por perfis de aço galvanizado e seu fechamento é feito por meio de placas cimentícias.

**Paredes de concreto** - As paredes de concreto consistem em um sistema construtivo em paredes estruturais maciças de concreto armado.

**Wood frame** é um sistema construtivo com montantes e travessas em madeira revestidos por chapas ou placas estruturais que formam painéis estruturais.

**Casa sustentável** - casa de padrão popular com elementos sustentáveis em todas as etapas possíveis da sua construção

## Custos Composição dos custos da construção em *Alvenaria convencional*

### Estrutura de custos em Alvenaria

| Serviços       | Valor materiais | Mão de obra   | Total         | % acumulado |
|----------------|-----------------|---------------|---------------|-------------|
| Infraestrutura | R\$ 3.286,88    | R\$ 1.291,93  | R\$ 4.578,81  | 7,01        |
| Estrutura      | R\$ 15.836,33   | R\$ 6.080,52  | R\$ 21.916,85 | 33,53       |
| Acabamento     | R\$ 13.262,22   | R\$ 25.605,96 | R\$ 38.868,18 | 59,46       |
| Total          | R\$ 32.385,44   | R\$ 32.978,41 | R\$ 65.363,85 | 100,00      |

### Estrutura de custos

| Serviço        | Etapas de serviço    | Valor materiais | Mão de obra   | Total         | acumulado |
|----------------|----------------------|-----------------|---------------|---------------|-----------|
| Infraestrutura | Fundação             | R\$ 3.286,88    | R\$ 1.291,93  | R\$ 4.578,81  | 7,01      |
| Estrutura      | Alvenaria            | R\$ 7.959,08    | R\$ 3.608,48  | R\$ 11.567,57 | 17,70     |
|                | Laje                 | R\$ 1.021,45    | R\$ 1.680,35  | R\$ 2.701,80  | 4,13      |
|                | Telhado              | R\$ 6.855,80    | R\$ 791,69    | R\$ 7.647,49  | 11,70     |
| Acabamento     | Revestimento paredes | R\$ 2.559,85    | R\$ 4.635,87  | R\$ 7.195,72  | 11,01     |
|                | Piso                 | R\$ 2.665,15    | R\$ 1.469,36  | R\$ 4.134,51  | 6,33      |
|                | Esquadrias           | R\$ 1.772,60    | R\$ 1.504,58  | R\$ 3.277,18  | 5,01      |
|                | Pinturas             | R\$ 1.697,25    | R\$ 7.820,46  | R\$ 9.517,71  | 14,56     |
|                | Vidros               | R\$ 559,30      | R\$ 118,93    | R\$ 678,23    | 1,04      |
|                | Louças               | R\$ 1.410,72    | R\$ 588,46    | R\$ 1.999,18  | 3,06      |
|                | Instalações          | R\$ 2.371,29    | R\$ 2.941,39  | R\$ 5.312,68  | 8,13      |
|                | Muros                | R\$ 67,01       | R\$ 5.975,04  | R\$ 6.042,05  | 9,24      |
|                | Calçadas             | R\$ 159,05      | R\$ 551,87    | R\$ 710,92    | 1,09      |
| Total          | R\$ 32.385,44        | R\$ 32.978,41   | R\$ 65.363,85 | 100,00        |           |

## Custos Composição dos custos da construção em *Parede de concreto*

### Estrutura de custos em Parede de Concreto

| Serviços       | Valor materiais | Mão de obra   | Total         | % acumulado |
|----------------|-----------------|---------------|---------------|-------------|
| Infraestrutura | R\$ 3.286,88    | R\$ 1.291,93  | R\$ 4.578,81  | 7,36        |
| Estrutura      | R\$ 19.971,17   | R\$ 6.080,52  | R\$ 26.051,70 | 41,90       |
| Acabamento     | R\$ 10.577,99   | R\$ 20.970,08 | R\$ 31.548,08 | 50,74       |
| Total          | R\$ 33.836,05   | R\$ 28.342,53 | R\$ 62.178,58 | 100,00      |

### Estrutura de custos

| Serviço        | Etapas de serviço | Valor materiais | Mão de obra   | Total         | acumulado |
|----------------|-------------------|-----------------|---------------|---------------|-----------|
| Infraestrutura | Fundação          | R\$ 3.286,88    | R\$ 1.291,93  | R\$ 4.578,81  | 7,36      |
| Estrutura      | Parede            | R\$ 12.093,92   | R\$ 3.608,48  | R\$ 15.702,41 | 25,25     |
|                | Laje              | R\$ 1.021,45    | R\$ 1.680,35  | R\$ 2.701,80  | 4,35      |
|                | Telhado           | R\$ 6.855,80    | R\$ 791,69    | R\$ 7.647,49  | 12,30     |
| Acabamento     | Piso              | R\$ 2.665,15    | R\$ 1.469,36  | R\$ 4.134,51  | 6,65      |
|                | Esquadrias        | R\$ 1.772,60    | R\$ 1.504,58  | R\$ 3.277,18  | 5,27      |
|                | Pinturas          | R\$ 1.697,25    | R\$ 7.820,46  | R\$ 9.517,71  | 15,31     |
|                | Vidros            | R\$ 473,85      | R\$ 118,93    | R\$ 592,79    | 0,95      |
|                | Louças            | R\$ 1.410,72    | R\$ 588,46    | R\$ 1.999,18  | 3,22      |
|                | Instalações       | R\$ 2.332,36    | R\$ 2.941,39  | R\$ 5.273,74  | 8,48      |
|                | Muros             | R\$ 67,01       | R\$ 5.975,04  | R\$ 6.042,05  | 9,72      |
| Calçadas       | R\$ 159,05        | R\$ 551,87      | R\$ 710,92    | 1,14          |           |
| Total          |                   | R\$ 33.836,05   | R\$ 28.342,53 | R\$ 62.178,58 | 100,00    |

## Custos Composição dos custos da construção em *Steel Frame*

### Estrutura de custos em Steel Frame

| Serviços       | Valor materiais | Mão de obra   | Total         | % acumulado |
|----------------|-----------------|---------------|---------------|-------------|
| Infraestrutura | R\$ 3.286,88    | R\$ 1.291,93  | R\$ 4.578,81  | 7,66        |
| Estrutura      | R\$ 17.480,85   | R\$ 6.080,52  | R\$ 23.561,37 | 39,39       |
| Acabamento     | R\$ 10.702,37   | R\$ 20.970,08 | R\$ 31.672,46 | 52,95       |
| Total          | R\$ 31.470,11   | R\$ 28.342,53 | R\$ 59.812,64 | 100,00      |

### Estrutura de custos

| Serviço        | Etapas de serviço | Valor materiais | Mão de obra   | Total         | acumulado |
|----------------|-------------------|-----------------|---------------|---------------|-----------|
| Infraestrutura | Fundação          | R\$ 3.286,88    | R\$ 1.291,93  | R\$ 4.578,81  | 7,66      |
| Estrutura      | Steel Frame       | R\$ 9.603,60    | R\$ 3.608,48  | R\$ 13.212,08 | 22,09     |
|                | Laje              | R\$ 1.021,45    | R\$ 1.680,35  | R\$ 2.701,80  | 4,52      |
|                | Telhado           | R\$ 6.855,80    | R\$ 791,69    | R\$ 7.647,49  | 12,79     |
| Acabamento     | Piso              | R\$ 2.665,15    | R\$ 1.469,36  | R\$ 4.134,51  | 6,91      |
|                | Esquadrias        | R\$ 1.772,60    | R\$ 1.504,58  | R\$ 3.277,18  | 5,48      |
|                | Pinturas          | R\$ 1.697,25    | R\$ 7.820,46  | R\$ 9.517,71  | 15,91     |
|                | Vidros            | R\$ 559,30      | R\$ 118,93    | R\$ 678,23    | 1,13      |
|                | Louças            | R\$ 1.410,72    | R\$ 588,46    | R\$ 1.999,18  | 3,34      |
|                | Instalações       | R\$ 2.371,29    | R\$ 2.941,39  | R\$ 5.312,68  | 8,88      |
|                | Muros             | R\$ 67,01       | R\$ 5.975,04  | R\$ 6.042,05  | 10,10     |
|                | Calçadas          | R\$ 159,05      | R\$ 551,87    | R\$ 710,92    | 1,19      |
|                | Total             | R\$ 31.470,11   | R\$ 28.342,53 | R\$ 59.812,64 | 100,00    |

## Custos Composição dos custos da construção em *Wood Frame*

### Estrutura de custos em Wodd Frame

| Serviços       | Valor materiais | Mão de obra   | Total         | % acumulado |
|----------------|-----------------|---------------|---------------|-------------|
| Infraestrutura | R\$ 3.286,88    | R\$ 1.291,93  | R\$ 4.578,81  | 7,29        |
| Estrutura      | R\$ 20.384,20   | R\$ 6.080,52  | R\$ 26.464,72 | 42,13       |
| Acabamento     | R\$ 10.796,27   | R\$ 20.970,08 | R\$ 31.766,36 | 50,58       |
| Total          | R\$ 34.467,36   | R\$ 28.342,53 | R\$ 62.809,89 | 100,00      |

### Estrutura de custos

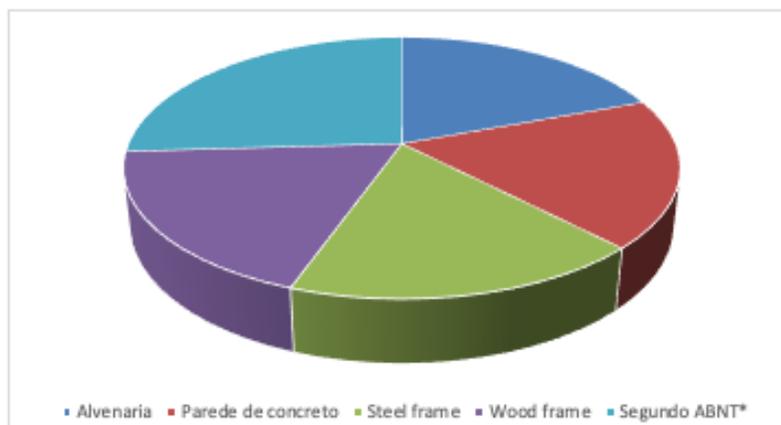
| Servico        | Etapas de serviço | Valor materiais | Mão de obra   | Total         | acumulado |
|----------------|-------------------|-----------------|---------------|---------------|-----------|
| Infraestrutura | Fundação          | R\$ 3.286,88    | R\$ 1.291,93  | R\$ 4.578,81  | 7,32      |
| Estrutura      | Wood frame        | R\$ 10.231,90   | R\$ 3.608,48  | R\$ 13.840,38 | 22,13     |
|                | Forro             | R\$ 916,50      | R\$ 1.680,35  | R\$ 2.596,85  | 4,15      |
|                | Telhado           | R\$ 9.235,80    | R\$ 791,69    | R\$ 10.027,49 | 16,03     |
| Acabamento     | Piso              | R\$ 2.177,65    | R\$ 1.469,36  | R\$ 3.647,01  | 5,83      |
|                | Esquadrias        | R\$ 2.081,00    | R\$ 1.504,58  | R\$ 3.585,58  | 5,73      |
|                | Pinturas          | R\$ 1.697,25    | R\$ 7.820,46  | R\$ 9.517,71  | 15,22     |
|                | Vidros            | R\$ 559,30      | R\$ 118,93    | R\$ 678,23    | 1,08      |
|                | Louças            | R\$ 1.410,72    | R\$ 588,46    | R\$ 1.999,18  | 3,20      |
|                | Instalações       | R\$ 2.371,29    | R\$ 2.941,39  | R\$ 5.312,68  | 8,50      |
|                | Muros             | R\$ 67,01       | R\$ 5.975,04  | R\$ 6.042,05  | 9,66      |
|                | Calçadas          | R\$ 159,05      | R\$ 551,87    | R\$ 710,92    | 1,14      |
|                | Total             | R\$ 34.194,36   | R\$ 28.342,53 | R\$ 62.536,89 | 100,00    |

## Comparativo da composição dos custos da construção

**Comparativo do Custo Unitário da Construção por sistema produtivo R\$/m<sup>2</sup> - Novembro**

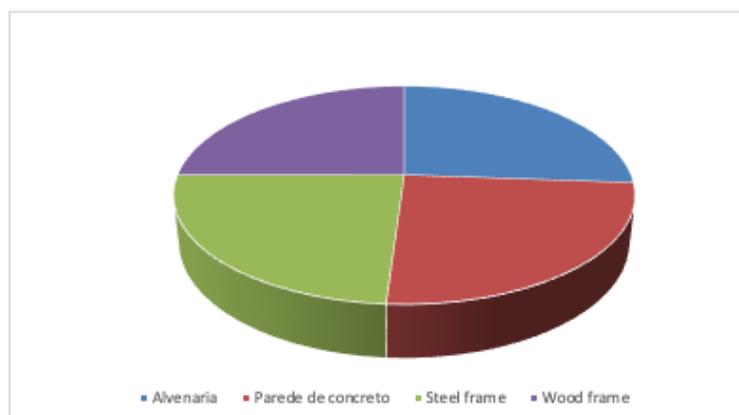
| Sistema            | Material | Mao de obra | Total    |
|--------------------|----------|-------------|----------|
| Alvenaria          | 830,40   | 845,60      | 1.676,00 |
| Parede de concreto | 867,59   | 726,73      | 1.594,32 |
| Steel frame        | 806,93   | 726,73      | 1.533,66 |
| Wood frame         | 883,78   | 726,73      | 1.610,51 |
| Segundo ABNT*      | 1.256,53 | 883,41      | 2.248,89 |

\*Projeto com Normas ABNT



**Comparativo do Custo da Construção casa 39m<sup>2</sup> por sistema produtivo R\$1,00 - Novembro**

| Sistema            | Material  | Mao de obra | Total     |
|--------------------|-----------|-------------|-----------|
| Alvenaria          | 32.385,44 | 32.978,41   | 65.363,85 |
| Parede de concreto | 33.836,05 | 28.342,53   | 62.178,58 |
| Steel frame        | 31.470,11 | 28.342,53   | 59.812,64 |
| Wood frame         | 34.194,36 | 28.342,53   | 62.536,89 |



## Evolução da composição dos custos da construção

Evolução do Custo Unitário da Construção por sistema produtivo - CUC R\$/m<sup>2</sup>

| Período | Alvenaria |             |          | Parede concreto |             |          |
|---------|-----------|-------------|----------|-----------------|-------------|----------|
|         | Material  | Mão-de-obra | Total    | Material        | Mão-de-obra | Total    |
| Jan     | 762,13    | 828,72      | 1.590,84 | 764,54          | 712,22      | 1.476,76 |
| Fev     | 783,81    | 828,72      | 1.612,53 | 778,36          | 712,22      | 1.490,58 |
| Mar     | 788,89    | 828,72      | 1.617,61 | 788,30          | 712,22      | 1.500,53 |
| Abr     | 813,06    | 845,60      | 1.658,66 | 807,83          | 726,73      | 1.534,57 |
| Mai     | 826,09    | 845,60      | 1.672,29 | 848,06          | 726,73      | 1.574,79 |
| Jun     | 854,28    | 845,60      | 1.699,88 | 874,28          | 726,73      | 1.601,01 |
| Jul     | 955,46    | 845,60      | 1.801,07 | 958,74          | 726,73      | 1.685,47 |
| Ago     | 827,06    | 845,60      | 1.672,66 | 869,90          | 726,73      | 1.596,63 |
| Set     | 814,76    | 845,60      | 1.660,36 | 861,53          | 726,73      | 1.588,26 |
| Out     | 800,63    | 845,60      | 1.646,23 | 862,52          | 726,73      | 1.589,25 |
| Nov     | 830,40    | 845,60      | 1.676,00 | 867,59          | 726,73      | 1.594,32 |

| Período | Steel Frame |             |          | Wood Frame |             |          |
|---------|-------------|-------------|----------|------------|-------------|----------|
|         | Material    | Mão-de-obra | Total    | Material   | Mão-de-obra | Total    |
| Jan     | 802,46      | 712,22      | 1.514,68 | -          | -           | -        |
| Fev     | 813,90      | 712,22      | 1.526,12 | -          | -           | -        |
| Mar     | 818,53      | 712,22      | 1.530,75 | -          | -           | -        |
| Abr     | 814,03      | 726,73      | 1.540,76 | -          | -           | -        |
| Mai     | 846,46      | 726,73      | 1.573,20 | 717,22     | 726,73      | 1.443,95 |
| Jun     | 790,81      | 726,73      | 1.517,54 | 751,59     | 726,73      | 1.478,32 |
| Jul     | 908,54      | 726,73      | 1.635,27 | 831,83     | 726,73      | 1.558,56 |
| Ago     | 801,06      | 726,73      | 1.527,79 | 797,73     | 726,73      | 1.524,46 |
| Set     | 793,31      | 726,73      | 1.520,04 | 850,55     | 726,73      | 1.577,28 |
| Out     | 810,96      | 726,73      | 1.537,69 | 857,55     | 726,73      | 1.584,28 |
| Nov     | 806,93      | 726,73      | 1.533,66 | 883,78     | 726,73      | 1.610,51 |

# Custo e Composição do custo da construção de uma Casa sustentável

## COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS CONSTRUÇÃO CASA SUSTENTAVEL\* - NOVEMBRO 2022 em R\$

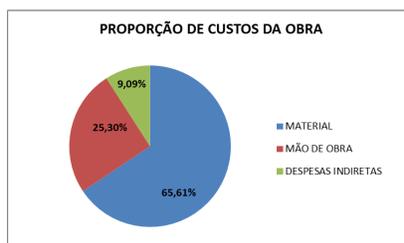
| ITEM         | DESCRIÇÃO  | TOTAL             |
|--------------|--|-------------------|
| 01.          | PREPARAÇÃO TERRENO, LOCAÇÃO OBRA E EXECUÇÃO RADIER | 28.887,10         |
| 02.          | TELHADO C/ 30% INCLINAÇÃO = 66M <sup>2</sup>       | 22.736,88         |
| 03.          | ALVENARIA SUSTENTÁVEL                              | 10.150,26         |
| 04.          | IMPERMEABILIZAÇÃO                                  | 201,00            |
| 05.          | INSTALAÇÕES  | 16.308,53         |
| 06.          | REVESTIMENTOS PAREDES INTERNAS                     | 7.569,88          |
| 07.          | REVESTIMENTO PISOS                                 | 7.505,06          |
| 08.          | SOLEIRAS, PEITORIS, BANCADAS                       | 2.211,64          |
| 09.          | REVESTIMENTO TETOS                                 | 144,05            |
| 10.          | REVESTIMENTO EXTERNO - FACHADA                     | 7.368,26          |
| 11.          | ESQUADRIAS E VIDROS                                | 12.145,79         |
| 12.          | PINTURA SUSTENTÁVEL 170M <sup>2</sup>              | 22.641,29         |
| 13.          | METAIS, LOUÇAS E ACESSORIOS SUSTENTÁVEIS           | 6.888,87          |
| 14.          | ILUMINAÇÃO   | 406,12            |
| 15.          | CAIXAS D'ÁGUA                                      | 733,95            |
| 16.          | LIMPEZA  | 489,30            |
| 17.          | DESPESAS INDIRETAS                                 | 0,17              |
| <b>TOTAL</b> |  | <b>146.388,13</b> |

\* Projetos-padrão residenciais – Baixo – H1

## COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS CONSTRUÇÃO CASA SUSTENTAVEL\* - NOVEMBRO 2022 em R\$

| ITEM         | DESCRIÇÃO  | %     | TOTAL             |
|--------------|------------|-------|-------------------|
| 1            | ESTRUTURAL | 49,00 | 71.730,18         |
| 2            | ACABAMENTO | 42,00 | 61.483,01         |
| 3            | INDIRETO   | 9,00  | 13.174,93         |
| <b>TOTAL</b> |            |       | <b>146.388,13</b> |

\* Projetos-padrão residenciais – Baixo – H1



## Estimativa de gastos com reforma de banheiro e cozinha conjugada com área de serviço.

| <b>ESTIMATIVA DO CUSTO DA REFORMA RESIDENCIAL* - (R\$)</b> |        | <b>NOVEMBRO 2022</b>                                     |        |
|--|--------|--|--------|
| <b>BANHEIRO</b>  |        | <b>COZINHA C/ ÁREA DE SERVIÇO</b>                        |        |
| <b>MATERIAL/SERVIÇO</b>                                    |        | <b>MATERIAL/SERVIÇO</b>                                  |        |
| Janelas e portas   | 916,00 | Esquadrias   | 760,00 |
| Louças (Bacia e Lavatório)                                 | 379,00 | Tubos, registros e caixas (gordura, inspeção e sifonada) | 520,00 |
| Tubos, registros, válvulas, caixa sifonada e torneira      | 450,00 | Instalações elétricas                                    | 106,00 |
| Box e chuveiro   | 900,00 | Louças (pia e tanque e torneiras)                        | 325,00 |
| Tinta (18l)  | 339,00 | Azulejo (m <sup>2</sup> )                                | 48,90  |
| Piso (m <sup>2</sup> )                                     | 53,48  | Piso (m <sup>2</sup> )                                   | 45,08  |
| Azulejo (m <sup>2</sup> )                                  | 48,90  | Demolições e limpeza (m <sup>2</sup> )                   | 38,87  |
| Demolições e limpeza (m <sup>2</sup> )                     | 38,87  | <b>MAO-DE-OBRA (h)</b>                                   |        |
| <b>MAO-DE-OBRA (h)</b>                                     |        | Pedreiro-Pintor-Bombeiro-Eletricista                     | 26,92  |
| Pedreiro-Pintor-Bombeiro-Eletricista                       | 26,92  | Ajudante   | 17,66  |
| Ajudante   | 17,66  |  |        |

\*PROJETO-PADRÃO RESIDENCIAL – BAIXO – H1

Acima são apresentados os custos com a reforma de um banheiro e de uma cozinha com área de serviço, na cidade de Belo Horizonte, calculado pelo **Centro de economia e estatística aplicada – CEEA**

O CEEA calcula o gasto com a reforma de banheiro e cozinha, considerando-se o seguinte padrão: Lotes básicos - Projetos-padrão residenciais – Baixo – H1. Para o cálculo dos gastos, tomam-se os preços no varejo de materiais de construção e os salários pagos na construção civil para o setor de construção, na cidade de Belo Horizonte.

Nas estimativas desses orçamentos, são consideradas apenas:

- ✓ A troca de revestimentos de piso e parede, novas instalações hidrossanitárias e elétricas e substituição de louças, metais e esquadrias.
- ✓ Estão incluídos gastos com materiais de construção, metais, louças, material hidráulico e elétrico, salário da mão de obra, serviços, entre outras despesas.
- ✓ Esta previsão considera todas as despesas e não somente os principais gastos como muito costuma-se fazer. Para isso, cada projeto deve ser analisado, individualmente.
- ✓ O orçamento da obra é uma estimativa de custo da reforma.

# INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- ENCARGOS SOCIAIS
- ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS
- UNIDADES DE MEDIDAS

## PRINCIPAIS ENCARGOS SOCIAIS

### DEMONSTRATIVO DOS ENCARGOS SOCIAIS - OBRAS DE EDIFICAÇÃO

MINAS GERAIS VIGÊNCIA A PARTIR DE 10/2020

| ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA |  |                 |                 |                 |                 |
|--------------------------------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| CÓDIGO                               | DESCRIÇÃO  | COM DESONERAÇÃO |                 | SEM DESONERAÇÃO |                 |
|                                      |  | HORISTA<br>%    | MENSALISTA<br>% | HORISTA<br>%    | MENSALISTA<br>% |
| <b>GRUPO A</b>                       |  |                 |                 |                 |                 |
| A1                                   | INSS   | 0,00%           | 0,00%           | 20,00%          | 20,00%          |
| A2                                   | SESI   | 1,50%           | 1,50%           | 1,50%           | 1,50%           |
| A3                                   | SENAI  | 1,00%           | 1,00%           | 1,00%           | 1,00%           |
| A4                                   | INCRA  | 0,20%           | 0,20%           | 0,20%           | 0,20%           |
| A5                                   | SEBRAE   | 0,60%           | 0,60%           | 0,60%           | 0,60%           |
| A6                                   | Salário Educação   | 2,50%           | 2,50%           | 2,50%           | 2,50%           |
| A7                                   | Seguro Contra Acidentes de Trabalho  | 3,00%           | 3,00%           | 3,00%           | 3,00%           |
| A8                                   | FGTS   | 8,00%           | 8,00%           | 8,00%           | 8,00%           |
| A9                                   | SECONCI  | 1,20%           | 1,20%           | 1,20%           | 1,20%           |
| <b>A</b>                             | <b>Total</b>   | <b>18,00%</b>   | <b>18,00%</b>   | <b>38,00%</b>   | <b>38,00%</b>   |
| <b>GRUPO B</b>                       |  |                 |                 |                 |                 |
| B1                                   | Repouso Semanal Remunerado   | 17,76%          | Não Incide      | 17,76%          | Não Incide      |
| B2                                   | Feriados   | 3,68%           | Não Incide      | 3,68%           | Não Incide      |
| B3                                   | Auxílio - Enfermidade  | 0,87%           | 0,67%           | 0,87%           | 0,67%           |
| B4                                   | 13º Salário  | 10,81%          | 8,33%           | 10,81%          | 8,33%           |
| B5                                   | Licença Paternidade  | 0,07%           | 0,06%           | 0,07%           | 0,06%           |
| B6                                   | Faltas Justificadas  | 0,72%           | 0,56%           | 0,72%           | 0,56%           |
| B7                                   | Dias de Chuva  | 1,05%           | Não Incide      | 1,05%           | Não Incide      |
| B8                                   | Auxílio Acidente de Trabalho   | 0,11%           | 0,08%           | 0,11%           | 0,08%           |
| B9                                   | Férias Gozadas   | 9,72%           | 7,49%           | 9,72%           | 7,49%           |
| B10                                  | Salário Maternidade  | 0,03%           | 0,03%           | 0,03%           | 0,03%           |
| <b>B</b>                             | <b>Total</b>   | <b>44,82%</b>   | <b>17,22%</b>   | <b>44,82%</b>   | <b>17,22%</b>   |
| <b>GRUPO C</b>                       |  |                 |                 |                 |                 |
| C1                                   | Aviso Prévio Indenizado  | 5,83%           | 4,50%           | 5,83%           | 4,50%           |
| C2                                   | Aviso Prévio Trabalhado  | 0,14%           | 0,11%           | 0,14%           | 0,11%           |
| C3                                   | Férias Indenizadas   | 3,93%           | 3,03%           | 3,93%           | 3,03%           |
| C4                                   | Depósito Rescisão Sem Justa Causa  | 3,78%           | 2,91%           | 3,78%           | 2,91%           |
| C5                                   | Indenização Adicional  | 0,49%           | 0,38%           | 0,49%           | 0,38%           |
| <b>C</b>                             | <b>Total</b>   | <b>14,17%</b>   | <b>10,93%</b>   | <b>14,17%</b>   | <b>10,93%</b>   |
| <b>GRUPO D</b>                       |  |                 |                 |                 |                 |
| D1                                   | Reincidência de Grupo A sobre Grupo B  | 8,07%           | 3,10%           | 17,03%          | 6,54%           |
| D2                                   | Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado | 0,49%           | 0,38%           | 0,52%           | 0,40%           |
| <b>D</b>                             | <b>Total</b>   | <b>8,56%</b>    | <b>3,48%</b>    | <b>17,55%</b>   | <b>6,94%</b>    |
| <b>TOTAL (A+B+C+D)</b>               |  | <b>85,55%</b>   | <b>49,63%</b>   | <b>114,54%</b>  | <b>73,09%</b>   |

Fonte: Informação Dias de Chuva – INMET

Fonte SINAPI:

## PRINCIPAIS UNIDADES DE MEDIDA

| GRANDEZA         | NOME DA UNIDADE | SÍMBOLO (SI)   |
|------------------|-----------------|----------------|
| comprimento      | metro           | m              |
| capacidade       | litro           | l              |
| massa            | quilograma      | kg             |
| superfície/área  | metro quadrado  | m <sup>2</sup> |
| medidas agrárias | are             | a              |
| volume           | metro cúbico    | m <sup>3</sup> |
| tempo            | segundos        | s              |

Quilômetros → 1 km = 1000 m

Hectômetro → 1 hm = 100 m

Decâmetro → 1 dam = 10 m

Metro → 1 m = 1 m

Decímetro → 1 dm = 0,1 m

Centímetro → 1 cm = 0,01 m

Milímetro → 1 mm = 0,001 m

Quilolitro → 1 kl = 1000 l

Hectolitro → 1 hl = 100 l

Decalitro → 1 dal = 10 l

Litro → 1 l = 1 l

Decilitro → 1 dl = 0,1 l

Centilitro → 1 cl = 0,01 l

Mililitro → 1 ml = 0,001 l

1 km<sup>3</sup> = 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>

1 hm<sup>3</sup> = 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>

1 dam<sup>3</sup> = 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>

m<sup>3</sup> → 1 m<sup>3</sup> = 1 m<sup>3</sup>

1 dm<sup>3</sup> = 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup> (equivale a 1 litro)

1 cm<sup>3</sup> = 10<sup>-6</sup> m<sup>3</sup>

1 mm<sup>3</sup> = 10<sup>-9</sup> m<sup>3</sup>

Quilograma → 1 kg = 1000 g

Hectograma → 1 hg = 100 g

Decagrama → 1 dag = 10 g

Gramma → 1 g = 1 g

Decigrama → 1 dg = 0,1 g

Centigrama → 1 cg = 0,01 g

Miligrama → 1 mg = 0,001 g

1 km<sup>2</sup> → 1.000.000 m<sup>2</sup> = 10<sup>6</sup> m<sup>2</sup>

1 hm<sup>2</sup> → 10.000 m<sup>2</sup> = 10<sup>4</sup> m<sup>2</sup>

1 dam<sup>2</sup> → 100 m<sup>2</sup> = 10<sup>2</sup> m<sup>2</sup>

m<sup>2</sup> → 1 m<sup>2</sup> = 1 m<sup>2</sup>

1 dm<sup>2</sup> → 0,01 m<sup>2</sup> = 10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>

1 cm<sup>2</sup> → 0,0001 m<sup>2</sup> = 10<sup>-4</sup> m<sup>2</sup>

1 mm<sup>2</sup> → 0,000001 m<sup>2</sup> = 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>

1 hora (h) = 3600 segundos (s)

1 minuto (min) = 60 segundos (s)

1 hora (h) = 60 minutos (min)

1 dia = 24 horas (h)

# PRINCIPAIS NORMAS - ABNT - CONSTRUÇÃO

## 1. NR 4

A NR 4 fala do SESMT (Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho), que promove a saúde e a integridade dos funcionários no local onde executam suas atividades. Uma das exigências dessa norma diz respeito à habilitação e registro dos profissionais que participarão desse serviço, como médico e enfermeiro do trabalho, engenheiros, arquitetos e técnicos em segurança do trabalho.

## 2. NR 6

Essa norma trata especificamente do uso dos Equipamentos de Proteção Individual, ou EPIs, no local de trabalho. Eles devem estar de acordo com os riscos identificados na realização das tarefas de cada trabalhador, proporcionando-lhes mais segurança. O objetivo da NR 6 é estabelecer regras para que as empresas evitem acidentes, protegendo a saúde do trabalhador e prevenindo as chamadas doenças ocupacionais.

## 3. NR 7

A NR 7 obriga que as empresas elaborem e implementem do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, o PCMSO. Esse programa promove a preservação da saúde dos funcionários da construção civil ao detectar antecipadamente as doenças relacionadas ao trabalho, tomando atitudes para que sejam evitadas.

## 4. NR 8

A Norma Reguladora 8 impõe padrões em obras e edificações, estabelecendo requisitos técnicos mínimos para esses locais. O intuito disso é garantir a segurança e também o conforto dos colaboradores envolvidos na construção civil.

## 5. NR 12

Essa norma trata da utilização de equipamentos e máquinas de todos os tipos. Ela estabelece que o empregador deve aplicar medidas de proteção para os funcionários que tenham contato com máquinas e outros equipamentos que oferecem riscos, garantindo a saúde e integridade física dos trabalhadores.

## 6. NR 18

A NR 18 estabelece diretrizes de ordem administrativa, organização e de planejamento. Ela tem como objetivo a implementação de sistemas de controle e prevenção de acidentes nos processos, condições e no meio ambiente de trabalho da construção civil. Um dos pontos abordados por essa norma é a importância da qualificação dos trabalhadores envolvidos no dimensionamento, montagem, manutenção e operação de equipamentos como elevadores e guias.

## 7. NR 35

Essa Norma Regulamentadora determina alguns requisitos mínimos de proteção para trabalhos em altura, que envolve o planejamento, a organização e a execução. Ela protege a saúde dos trabalhadores ao fornecer informações de segurança e equipamentos obrigatórios para todas as atividades realizadas acima de dois metros do nível inferior.

## 8. NBR 6136

Uma das normas ABNT para construção civil é a 6136. Ela estabelece requisitos para a produção e aceitação de blocos de concreto vazados, utilizados na execução de alvenaria estrutural ou de vedação. Essa norma também determina os tipos de blocos ideais para cada utilização. Por exemplo, os blocos de classe AE podem ser utilizados em paredes externas, expostas à umidade e intempéries. Já os blocos de classe BE não devem ser utilizados abaixo do nível do solo e devem ser revestidos para evitar exposição ao ambiente externo.

## 9. NBR 7199

A norma de Projeto, Execução e Aplicações dos Vidros na Construção Civil era do ano de 1989 e foi atualizada em julho de 2016. A principal mudança entre as versões foi em relação à clareza da explicação sobre os vidros mais indicados para cada aplicação. No mais, agora a NBR 7199 se ajusta às normas internacionais, principalmente no que diz respeito à utilização de vidros temperados, laminados e aramados, também chamados de vidros de segurança. Em geral, a norma estabelece as regras para a utilização dos vidros no âmbito da construção civil e para a aplicação correta de cada tipo de vidro.

## 10. NBR 8949

Essa norma estabelece o método de preparo e ensaio de paredes estruturais que são submetidas à compressão axial, feitas de blocos de concreto, cerâmico ou tijolos. Com as paredes, devem ser preparados e ensaiados blocos, graute e argamassa de assentamento.

#### 11. NBR 12118

A NBR 12118 especifica alguns métodos de ensaio para analisar blocos vazados de concreto para alvenaria. Entre os aspectos a serem analisados, estão a dimensão do bloco, a absorção de água, a resistência à compressão, a área líquida, entre outros.

#### 12. NBR 13.531

A NBR 13.531 estabelece as atividades exigidas para o projeto de um edifício. Ela é complementada pela NBR 13.532, que fixa as condições necessárias para a elaboração de projetos específicos de arquitetura.

#### 13. NBR 15.575

Essa é a primeira norma a tratar especificamente da qualidade dos produtos da construção, além da sua utilização pelos consumidores. A NBR 15.575 é uma indicadora de desempenho de uma edificação, que pode certificar a sua excelência.

O uso das NBRs e das NRs traz diversos benefícios a um empreendimento. Um deles é a utilização de materiais normalizados, a fim de garantir que a obra terá a qualidade desejada de acordo com as normas da construção civil. O cumprimento das NBRs também aumenta a produtividade e reduz os custos de projetos e obras, possibilitando uma maior competitividade no mercado e o melhor aproveitamento dos todos os recursos, garantindo a entrega de um ótimo produto final para o consumidor.

## CENTRO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA APLICADA - CEEA

O **Centro de Economia e Estatística Aplicada** é um órgão institucional, sediado na Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade FUMEC, com a missão de reunir, produzir e organizar dados e informações, por meio de atividades de natureza acadêmica e interdisciplinar, através das atividades de pesquisa aplicada. Objetiva, especificamente, nesse sentido: Pesquisar, levantar, acompanhar, analisar, manipular, disponibilizar dados, informações e estatísticas econômicas, estudos aplicados relacionados, em particular, ao setor da construção civil; Prestar serviços de consultoria e assessoria; Manter um banco de dados, informações e estatísticas econômicas.



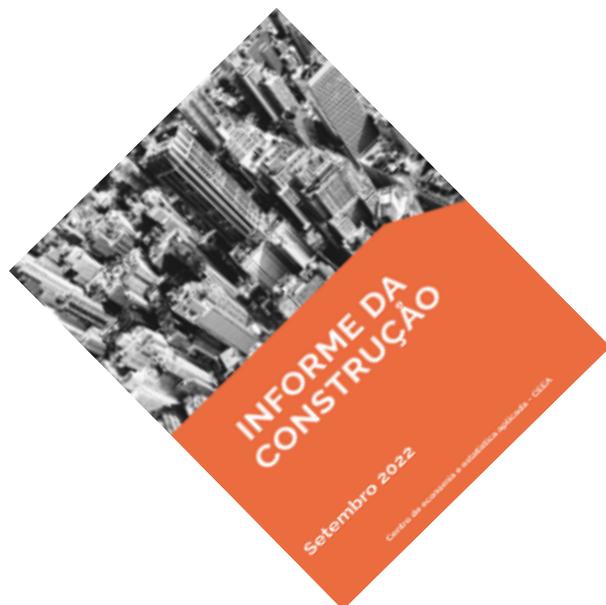
O CENTRO | PRODUTOS | PESQUISAS | ENGENHARIA | ARQUITETURA | INFORME CONSTRUÇÃO | INFORMAÇÕES | ACERVO | CONTATO

PESQUISAS - ESTUDOS - ANÁLISES - PROJEÇÕES - PROJETOS

### ENGENHARIA & ARQUITETURA



# O INFORME DA CONSTRUÇÃO



É uma publicação, mensal, do *Centro de Economia e Estatística Aplicada – CEEA*, da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade FUMEC.

Faculdade de Engenharia e Arquitetura – FEA/FUMEC

Rua Cobre, 200 Bairro Cruzeiro CEP: 30.310-190 Belo Horizonte MG – Brasil

[www.centrodeeconomiaestatistica.com](http://www.centrodeeconomiaestatistica.com)

[centrodeeconomiaestatistica@fumec.br](mailto:centrodeeconomiaestatistica@fumec.br)

[informedaconstrucao@gmail.com](mailto:informedaconstrucao@gmail.com)

# Educar - Consultoria Financeira



## Responda sem pensar.....?

- O que você ganha por mês é suficiente para arcar com os seus gastos?
- Você tem conseguido pagar suas despesas em dia e à vista?
- Você realiza seu orçamento financeiro mensalmente?
- Você consegue fazer algum tipo de investimento?

Essa é sua chance de organizar suas finanças pessoais e ter educação financeira.

- Educação financeira (Planejamento, orçamento e controle financeiro)
- Planejamento financeiro (aposentadoria, controle de endividamento, renda futura, aquisição de bens)
- Investimento no mercado financeiro
- Você interage com o Consultor
- Profissional experiente

## O que podemos fazer para você?

- Organizar as contas e evitar desperdícios;
- Eliminar gastos supérfluos;
- Fazer sobrar dinheiro;
- Eliminar dívidas e juros;
- Gastar com prudência e manter-se sem dívidas;
- Investir corretamente;
- Construir patrimônio;
- Preparar independência financeira.

## Entre em contato e solicite a visita do Consultor

(31) 998274532

educarconsultoriafinanceira@gmail.com

www.escoladeeducacaofinanceira.com