

O Comparativo Financeiro entre Argamassa Estabilizada e Argamassa in Loco: Um estudo de Caso de Uma Obra de Construção de um Resort

Amós de Souza Machado

Estudante de Engenharia Civil, Jabotão dos Guararapes, Brasil, amos.machado@gmail.com

João Antônio Pereira de Meneses Sobreira Guimarães

Estudante de Engenharia Civil, Jabotão dos Guararapes, Brasil, joaopmguiaraes10@gmail.com

Paulo da Silva Ferreira

Estudante de Engenharia Civil, Jabotão dos Guararapes, Brasil, psf.engcivil@gmail.com

Felipe Tenório

Professor do Curso de Engenharia Civil, UniFG, Jabotão dos Guararapes, Brasil, felipetenorio2001@gmail.com

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo comparar financeiramente a argamassa estabilizada com a argamassa in loco, por meio de um estudo de caso. Foram analisados três principais aspectos: preço de orçamento, logística e custo-benefício. Os resultados obtidos indicaram que a argamassa estabilizada é mais vantajosa do que a argamassa in loco em termos de custo-benefício e logística. A argamassa estabilizada apresentou um preço mais baixo, pois seu processo de fabricação é mais eficiente e utiliza menos recursos. Além disso, a argamassa estabilizada oferece uma logística mais eficiente, com menor tempo de entrega e embalagem mais compacta e segura. Em conclusão, a argamassa estabilizada apresentou-se como uma opção mais viável financeiramente em comparação com a argamassa in loco, pois é mais barata e possui melhor logística. Foi possível notar que, ao analisar os resultados, a argamassa estabilizada teria uma economia de 245% em relação a argamassa in loco, se a obra fosse toda orçada apenas utilizando a argamassa estabilizada. Este estudo de caso pode ser útil para empresas de construção e empreiteiras que buscam reduzir custos e aumentar a eficiência na execução de obras de construção civil.

PALAVRAS-CHAVE: argamassa estabilizada, argamassa in loco, custo-benefício, logística, construção civil.

ABSTRACT: The present work aimed to compare financially the stabilized mortar with the mortar in loco, through a case study. Three main aspects were analyzed: budget price, logistics and cost-effectiveness. The results obtained indicated that the stabilized mortar is more advantageous than the in loco mortar in terms of cost-benefit and logistics. Stabilized mortar had a lower price, as its manufacturing process is more efficient and uses fewer resources. In addition, stabilized mortar offers more efficient logistics, with shorter delivery times and more compact and safe packaging. In conclusion, stabilized mortar is a more financially viable option compared to in loco mortar, as it is cheaper and has better logistics. It was possible to notice that, when analyzing the results, the stabilized mortar would have a saving of 245% in relation to the mortar in loco, if the entire work was budgeted only using the stabilized mortar. This case study can be useful for construction companies and contractors looking to reduce costs and increase efficiency in the execution of civil works.

KEYWORDS: stabilized mortar, on-site mortar, cost-effectiveness, logistics, civil construction.

1 Introdução

A construção civil tem vivido um forte progresso nos últimos anos, com o desenvolvimento de diversas ciências aplicadas e novos produtos para esta área.

Existem três tipos principais de argamassas de revestimento na construção hoje. As mais antigas são argamassas feitas em campo, normalmente usando uma mistura de água, cimento, cal e agregado podendo, ou não, conter aditivos. Outro tipo de argamassa um pouco mais recente é a argamassa industrial, que é vendida em sacos e pronta para uso, basta misturar com água. A mais nova argamassa disponível no mercado é a argamassa

estabilizada, que é dosada na unidade central. Este último já está pronto para uso sem nenhum ingrediente adicional.

A produção de argamassa em obra representa 95% do total de argamassa consumida no país. As argamassas industrializadas são responsáveis por 4 %. As argamassas estabilizadas correspondem a 1 % do total de argamassa consumida no Brasil (NETO,2010).

Quando falamos de Brasil, o orçamento é um ponto bastante criterioso no mercado da construção civil, pois é um país de economia instável, então um bom planejamento e uma boa gestão são os diferenciais para uma empresa.

Um orçamento de obra é um documento que contém informações físicas e financeiras sobre a obra. Isso permite que você identifique e estime o custo de conclusão de um projeto antes mesmo de começar.

A fase orçamentária de um projeto deve ser detalhada e executada com o maior cuidado, pois pode garantir o sucesso do projeto. Com um orçamento, você pode tomar melhores decisões para cumprir prazos e custos.

O estudo se propõe para fazer um comparativo entre os tipos de argamassa com intuito de expor o mais rentável para os estudos abaixo.

1.1 Objetivo

O objetivo geral deste trabalho é realizar um comparativo financeiro entre a utilização de argamassa estabilizada e argamassa in loco na construção civil, visando identificar qual das opções apresenta maior viabilidade econômica. Para alcançar esse objetivo, serão analisados os custos envolvidos em cada tipo de argamassa, considerando fatores como investimento inicial, desperdício, custos de transporte, prazo de validade, entre outros.

Além disso, serão avaliados os benefícios e limitações de cada tipo de argamassa, relacionando-os com os custos, a fim de fornecer informações relevantes para a tomada de decisão na escolha do tipo mais adequado de acordo com o contexto da obra. Espera-se que este estudo contribua para o conhecimento técnico e econômico sobre as argamassas estabilizada e in loco, auxiliando profissionais da construção civil a tomarem decisões embasadas e eficientes em suas obras.

1.1.2 Objetivo específico

Para atingir o objetivo geral de comparar o aspecto financeiro entre a argamassa estabilizada e a argamassa in loco, este trabalho possui três objetivos específicos.

O primeiro é realizar uma revisão bibliográfica abrangente sobre as características técnicas, propriedades e aplicações da argamassa estabilizada e da argamassa in loco, a fim de compreender suas diferenças fundamentais e identificar os aspectos relevantes para a análise financeira.

O outro objetivo específico é comparar os custos totais da argamassa estabilizada e da argamassa in loco, considerando diferentes cenários de aplicação e volumes de utilização, a fim de identificar quais oferecem uma opção mais viável economicamente. Dessa forma, será possível realizar o terceiro objetivo, que é analisar e avaliar os resultados obtidos, considerando os custos financeiros.

Espera-se que os objetivos específicos contribuam para um melhor entendimento das implicações financeiras entre a argamassa estabilizada e a argamassa in loco, auxiliando profissionais da construção civil a fazerem escolhas informadas e eficientes para suas obras.

1.2 Justificativa

A escolha do tema "O Comparativo Financeiro entre Argamassa Estabilizada e Argamassa In Loco" se baseia na relevância e na necessidade de compreender os impactos financeiros na escolha do tipo de argamassa utilizado na construção civil.

A argamassa desempenha um papel fundamental em diversos aspectos da construção, como a aderência e o nivelamento de revestimentos, a fixação de blocos e tijolos, entre outros. Com a evolução do setor, surgiram diferentes alternativas para a produção e aquisição da argamassa, incluindo a opção de utilizar argamassa estabilizada, já pronta para uso, ou produzir argamassa in loco, no próprio canteiro de obras.

A compreensão dos aspectos financeiros envolvidos nessa escolha é crucial para as empresas e profissionais do ramo da construção civil. As decisões relacionadas à seleção da argamassa podem ter um impacto significativo nos custos de uma obra, podendo influenciar tanto no orçamento inicial quanto nos gastos ao longo do processo construtivo. Portanto, é essencial realizar uma análise aprofundada e objetiva, com base em dados e informações concretas, para determinar qual tipo de argamassa é mais viável economicamente.

2 Referencial Teórico

Neste capítulo são apresentados os princípios básicos de cada elemento para o desenvolvimento da conclusão.

2.1 Orçamento de Obra

O orçamento é uma das primeiras coisas que os empreendedores costumam pensar ao analisar projetos específicos. Seja qual for o negócio, a construção envolve vários custos, daí a importância de determinar, dependendo do valor, sua viabilidade. Segundo Ávila (2003), orçar é quantificar insumos, mão de obra, ou equipamentos necessários à realização de uma obra ou serviço bem como os respectivos custos e o tempo de duração dos mesmos.

O orçamento pode ter duas vertentes: orçamento como processo e orçamento como produto. Como processo, se trata de definir metas de negócios em termos de custo, receita e desempenho, toda a administração de uma empresa participa da preparação e se compromete a alcançá-la. Um processo orçamentário possibilita efetuar as projeções futuras dos balancetes mensais, permitindo elaborar o balanço projetado do exercício ou de exercícios futuros, o que contribui para a empresa conhecer ou avaliar os lucros futuros (ÁVILA, 2003). Já como produto, o objetivo de um orçamento é determinar o custo e, portanto, o preço dos produtos de uma empresa, seja na construção de bens ou na prestação de qualquer serviço. O orçamento do produto tem impacto no desempenho da empresa e vice-versa, porque toda a empresa é um todo orgânico. Nessa perspectiva, pode-se dizer que o orçamento do produto tem suas diretrizes no processo orçamentário da empresa.

Segundo o Sebrae, orçamento de custos é um instrumento de planejamento e controle do empreendimento. Os custos de uma obra podem ser separados em custo direto e indireto. De acordo com Tisaki (2006), custos diretos são “o todos os custos diretamente envolvidos na produção da obra, que são os insumos constituídos por materiais, mão-de-obra e equipamentos auxiliares, mais toda a infraestrutura de apoio necessária para a sua execução no ambiente da obra”. Para cálculo dos custos trabalhistas, todos os tributos sociais, básicos, adicionais, correntes e complementares são considerados tributos obrigatórios dos trabalhadores, determinados por legislação trabalhista específica, e devem ser acrescidos aos salários.

Os custos indiretos são, segundo Tisaki (2006), os custos específicos da administração central diretamente ligados a uma determinada obra. Alguns custos como pró-labore de diretores, apoio administrativo, almoxarifado, transporte de materiais e impostos são custos indiretos.

Dentro do orçamento, existe o cálculo do benefício, que nada mais é do que o lucro esperado pela empreiteira.

2.2 Fundamentos sobre Argamassas

Segundo a norma NBR 7200, argamassa tem como definição “mistura homogênea de agregado(s) miúdo(s), aglomerante(s) inorgânico(s) e água, contendo ou não aditivos ou adições com propriedades de aderência e endurecimento”. O tipo de argamassa depende do ligante utilizado. São argamassas de cal, cimento e mistas (cal e cimento) para assentamento e revestimento (FIORITO, 2009). Na figura 01 abaixo, mostramos o armazenamento de argamassa in loco.



Figura 1. Argamassa ensacada com argamassadeira ao lado dela

As argamassas de cimento, por oferecerem maior resistência e sobretudo devido às condições de endurecimento favoráveis, são utilizadas para fundações de alvenaria, bem como em fundições e revestimentos impermeáveis, como caixas d'água internas ou onde o piso requer resistência mecânica e resistência às intempéries. A argamassa de cal, por suas propriedades elásticas e endurecíveis, é utilizada em rebocos, além de proporcionar um acabamento melhorado, nivelado e uniforme. Já a argamassa mista, a cal é adicionada à argamassa de cimento para torná-la mais plástica e mais fácil de terminar, e é usada na construção estrutural, pisos de porão, especialmente no reboco de tetos e paredes. (FIORITO, 2009)

Segundo a norma NBR 13281, as argamassas são usadas para unir blocos e tijolos para impermeabilização ou obras arquitetônicas, enquanto as argamassas são usadas para revestimentos de estuque, revestimentos de paredes externas, revestimentos internos como solas e acabamentos decorativos.

Nesse artigo, nos aprofundaremos nas argamassas in loco e estabilizada.

2.2.1 Fundamentos sobre Argamassas

A argamassa in loco é a argamassa produzida em obra, sendo uma das mais usadas no Brasil. Segundo Recena (2008), são compostos por aglomerantes, agregados e água, com ou sem aditivos, e são feitos em proporções pré-determinadas de acordo com a dosagem exata. De acordo com o mesmo autor, “tanto podem ser preparadas com cimento e areia, com ou sem o emprego de aditivos incorporadores de ar, como mistas de cimento e cal.” Em qualquer caso, a pré-dosagem deve ser feita para garantir que o material tenha um bom desempenho para atingir as propriedades necessárias para cada uso.

De acordo com França (2002, citado por KELES, 2011), a argamassa é composta por cimento Portland e/ou cal hidratada como aglomerantes, areia comum ou lavada com granulometrias variáveis de acordo com a aplicação, podendo também conter a adição de minerais (aglutinantes), água e aditivos químicos dosados de forma adequada para obter as condições ideais de aplicação e uso. Quando recém-misturadas, apresentam boa plasticidade, enquanto que, após o endurecimento, adquirem rigidez, resistência e aderência.

Na figura 02 abaixo, temos uma tabela de traços, que demonstra uma representação organizada dos componentes e proporções utilizadas na mistura da argamassa:

| TABELA CONCRETO | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|---------|---------|-----------------------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|--|
| TRAÇOS DE CONCRETO MAIS UTILIZADOS E SUAS APLICAÇÕES | | | | | | | | | | | |
| Passe o cursor constantemente sobre o traço em volume p/ ver suas principais aplicações | | | | | | | | | | | |
| TRAÇO EM VOLUME | PADÍOLAS | | | | | | FATORES | | | RENDIMENTO POR SACADA | |
| | ALTURAS (cm) e BOCA (45x35cm) | | | NÚMERO POR TRAÇO DE UM SACO | | | ÁGUA/CIMENTO | | CIMENTO/ÁGUA | | |
| C : A : B | AREIA | BRITA 1 | BRITA 2 | AREIA | BRITA N.º1 | BRITA N.º2 | L/Kg | L/saca 50 Kg | Kg/L | LDE CONCRETO | |
| 1 : 1 : 2 | 28,7 | 22,4 | 22,4 | 1 | 1 | 1 | 0,44 | 22,0 | 2,27 | 97,2 | |
| 1 : 1,5 : 3 | 21,5 | 33,6 | 33,6 | 2 | 1 | 1 | 0,49 | 24,5 | 2,04 | 129,2 | |
| 1 : 2 : 2,5 | 28,7 | 28,1 | 28,1 | 2 | 1 | 1 | 0,55 | 27,5 | 1,82 | 133,2 | |
| 1 : 2 : 3 | 28,7 | 33,6 | 33,6 | 2 | 1 | 1 | 0,61 | 30,5 | 1,64 | 145,5 | |
| 1 : 2,5 : 3 | 23,9 | 33,6 | 33,6 | 3 | 1 | 1 | 0,65 | 32,5 | 1,54 | 157,9 | |
| 1 : 2 : 4 | 28,7 | 22,4 | 22,4 | 2 | 2 | 2 | 0,68 | 34,0 | 1,47 | 168,3 | |
| 1 : 2,5 : 3,5 | 23,9 | 19,6 | 19,6 | 3 | 2 | 2 | 0,71 | 35,5 | 1,41 | 170,6 | |
| 1 : 2,5 : 4 | 23,9 | 22,4 | 22,4 | 3 | 2 | 2 | 0,73 | 36,5 | 1,37 | 181,2 | |
| 1 : 2,5 : 5 | 23,9 | 28,0 | 28,0 | 3 | 2 | 2 | 0,79 | 39,5 | 1,27 | 203,3 | |
| 1 : 3 : 5 | 28,7 | 28,0 | 28,0 | 3 | 2 | 2 | 0,88 | 44,0 | 1,14 | 218,1 | |
| 1 : 3 : 6 | 28,7 | 33,6 | 33,6 | 3 | 2 | 2 | 0,95 | 47,5 | 1,05 | 240,9 | |
| 1 : 4 : 8 | 28,7 | 29,9 | 29,9 | 4 | 3 | 3 | 1,20 | 60,0 | 0,83 | 312,5 | |

Como você pôde notar, por exemplo, no traço 1 : 2,5 : 3 - Para "virar" esse traço são necessários:
3 padíolas de areia medindo 45x35cm de boca e 23,9cm de altura
1 padíola de brita 1 medindo 45x35cm de boca e 33,6cm de altura
1 padíola de brita 2 medindo 45x35cm de boca e 33,6cm de altura
1 saca de cimento de 50kg
32,5 litros de água (e somente isso!)
Na betoneira: coloque a água, em seguida a brita e logo após o cimento. Por último, adicione a areia.

ATENÇÃO:

Figura 2. Exemplo de tabela de traços

Segundo Araújo (2000, citado por BRANDÃO, 2015), aglomerante é um material ativo, geralmente pulverulento, que tem como principal função formar uma pasta que promove a união entre os grãos do agregado na obtenção de argamassas e concretos, sendo também utilizado na confecção de natas. Os aglomerantes podem ser classificados, com base no seu princípio ativo, em dois tipos principais, os aéreos, que são aglomerantes inorgânicos que, após a adição de água, endurecem pela ação química do CO₂ presente no ar. Exemplos desses aglomerantes são a cal e o gesso. E os hidráulicos, que são aglomerantes inorgânicos que endurecem exclusivamente pela ação da água, por meio das reações de hidratação, e apresentam boa resistência final. O cimento Portland, conforme na figura 3 abaixo, é o principal representante dos aglomerantes hidráulicos.

| Tipo de Cimento | | Adição | Resistência (Mpa) |
|-----------------|--|------------------|-------------------|
| CP I | Cimento Portland Comum | | 25 |
| CP I-S | Cimento Portland Comum com adição | Argila (1-5%) | 25 ou 40 |
| CP II-E | Cimento Portland Composto com Escória | Escória (6-34%) | 25, 32 ou 40 |
| CP II-Z | Cimento Portland Composto com Pozolana | Argila (6-14%) | 25, 32 ou 40 |
| CP II-F | Cimento Portland Composto com Fíler | Calcário (6-10%) | 25, 32 ou 40 |
| CP III | Cimento Portland de Alto-forno | Escória (35-70%) | 25, 32 ou 40 |
| CP IV | Cimento Portland Pozolânico | Argila (15-50%) | 25 ou 32 |
| CP V-ARI | Cimento Portland de Alta Resistência Inicial | | Variada |

Figura 3. Tabela com tipo de cimentos Portland

De acordo com a NBR 7175 (ABNT, 2003), a cal hidratada é um pó seco obtido por meio da hidratação adequada da cal virgem, que é composta principalmente de hidróxido de cálcio, ou de uma mistura de hidróxido de cálcio e hidróxido de magnésio, ou ainda, de uma mistura de hidróxido de cálcio, hidróxido de magnésio e óxido de magnésio. A cal hidratada é classificada de acordo com as exigências químicas e físicas, sendo denominada como CH - I, CH - II ou CH - III, indicando a qualidade do produto.

2.2.2 Argamassa Estabilizada

De acordo com Matos (2013), “as argamassas estabilizadas são dosadas em centrais, misturadas e transportadas em caminhões betoneira, de forma semelhante aos concretos usinados”. Uma vez no local, ele é armazenado em recipientes pré- instalados próximos ao local de aplicação.

As argamassas estabilizadas são semelhantes em composição às argamassas in loco, mas geralmente não contêm cal, portanto, incorporadores de ar são usados para melhorar a trabalhabilidade e o acabamento da mistura.

Os aditivos estabilizantes são usados principalmente para controlar a hidratação do C3S, o que promove retenção moderada de gotículas e retarda a solidificação. No entanto, quando usado em níveis elevados, os tempos de coagulação tornam-se imprevisíveis, com tempos de inibição da hidratação muito longos ou coagulação imediata devido à hiperatividade do C3S (HARTMANN et al., 2011).

Este tipo de argamassa tem sido amplamente utilizado em diversas áreas da construção civil, como pavimentação, nivelamento de pisos, assentamento de alvenarias impermeáveis etc.

Argamassas estabilizadas foram postas na Alemanha e na Inglaterra no final dos anos 1970. Em outros países europeus, essa argamassa foi utilizada apenas no início dos anos 1980. Estima-se que em 1985 aproximadamente 50 % de todas as argamassas utilizadas na Europa apresentavam estabilidade. Na Canadá e nos Estados Unidos, essa argamassa foi utilizada apenas em 1982. (NELSON et. al, 1988).

Na figura 04 abaixo, mostramos como é descarregada a argamassa estabilizada na obra.



Figura 4. Logística da argamassa estabilizada

Os principais constituintes da argamassa estabilizada são os aditivos que concentram a umidade do ar que servem para manter a trabalhabilidade e conservar as suas características. Além dos aditivos, além das argamassas convencionais, a composição inclui cimento Portland, agregados miúdos e, em alguns casos, cal (RECENA, 2015).

Avaliou-se o efeito dos aditivos nas propriedades da argamassa estabilizada. e monitorar a perda de função dos aditivos incorporadores de ar ao longo do tempo em níveis entre 0,2% e 1%, recomendado pelo

fabricante. Além disso, uma relação inversa entre resistência à compressão e resistência à flexão foi notada para o teor de aditivo estabilizante. (FIORAVANTE, 2014).

De acordo com Marcondes (2009), os principais ingredientes de uma argamassa estabilizada são aditivos estabilizadores de hidratação e retentores de ar que ajudam a manter a trabalhabilidade e manter suas propriedades. Além de aditivos e argamassa convencional, a composição inclui cimento Portland, agregado miúdo e, às vezes, cal.

3 Metodologia

A metodologia usada para a execução deste artigo foi o estudo de caso, onde as informações tiradas para conclusão foram tiradas de cadernos técnicos, palestras envolvendo a implementação da argamassa estabilizada, orçamento de obras e logísticas na construção civil.

Um estudo de caso é sinônimo de uma abordagem de pesquisa em ciências sociais simples ou aplicada. Consiste na aplicação de um ou mais métodos qualitativos para coletar informações e não segue métodos de pesquisa rigorosos.

O estudo de caso é geralmente organizado em torno de um pequeno número de questões que se referem ao como e ao porquê da investigação (VENTURA, 2007).

O estudo consiste na análise e comparação de orçamentos entre Argamassa Estabilizada e Argamassa in loco na obra Brisa Five, da Construtora Vertical LTDA. Neste caderno técnico, iremos na área da curva ABC de insumos para retirar os valores para a comparação geral, com a finalidade de concluir qual argamassa é mais rentável para a construção. A referida obra trata-se de um resort da Rede Brisa, localizada na orla de Maceio, cujo tem uma área edificada com capacidade de comportar certa de 200 quartos.

4 Resultados e Discussão

Neste capítulo, daremos início ao detalhamento apresentados nos cadernos técnicos para chegar na conclusão desejada.

4.1 Obra Brisa Five

Na obra Brisa Five, foram orçados três tipos de argamassas estabilizadas: argamassa estabilizada contrapiso, argamassa estabilizada, e argamassa estabilizada superfachada, como mostra nas fotos abaixo:

| CONSTRUTORA VERTICAL LTDA | | | | | | | PÁGINA | 0002 |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------|-------------|------------|-------------|-------|--------|------------|
| CURVA A B C DE INSUMOS (GERAL) | | | | | | | | |
| 23005 HOTEL BRISA FIVE - JANEIRO/2023 | | | | | | | DATA | 17/02/2023 |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | UNID | PREÇO UNIT. | QUANTIDADE | VALOR TOTAL | CUSTO | | |
| MA 901111 | Argamassa estabilizada contrapiso | m3 | 475,00 | 344,3506 | 163.615,75 | 0,32% | 76,12 | |
| MA 901096 | Argamassa estabilizada | m3 | 425,00 | 355,4061 | 151.111,37 | 0,30% | 77,38 | |
| MA 901112 | Argamassa estabilizada superfachada | m3 | 446,00 | 251,4256 | 112.135,82 | 0,22% | 82,82 | |

Figura 5. Recorte da planilha de insumos

A argamassa estabilizada contrapiso tem o valor de R\$475,00/m³. A quantidade orçada foi de 344,3506 m³, totalizando um valor de R\$163.615,75. Já a argamassa estabilizada tem o valor de R\$425,00/m³, com uma quantidade orçada de 355,4061 m³, totalizando R\$151.111,37.E, por fim, a argamassa estabilizada superfachada, com o valor de R\$446,00/m³, com quantidade de 251,4056 m³, totalizando no valor de R\$112.135,82.

No total foi orçado R\$426.862,94 de argamassa estabilizada para um volume de 951,1823 m³, tendo uma média geral de R\$448,67/m³.

Já a argamassa in loco, tiveram cinco tipos: argamassa colante para porcelanato, granito, ACIII, industrializada para alvenaria e industrializada para chapisco.

| CONSTRUTORA VERTICAL LTDA | | | | | | PÁGINA | 0002 |
|---------------------------------------|--|------|-------------|-------------|-------------|--------|------------|
| CURVA A B C DE INSUMOS (GERAL) | | | | | | | |
| 23005 HOTEL BRISA FIVE - JANEIRO/2023 | | | | | | DATA | 17/02/2023 |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | UNID | PREÇO UNIT. | QUANTIDADE | VALOR TOTAL | CUSTO | |
| MA 900403 | Argamassa colante ferma porcelanato | kg | 1,20 | 156296,1900 | 187.555,43 | 0,37% | 72,37 |
| MA 900264 | Argamassa colante ferma granito | kg | 1,50 | 29914,5370 | 44.874,53 | 0,09% | 92,67 |
| MA 900625 | Argamassa colante ACIII | kg | 1,68 | 22689,2600 | 38.117,96 | 0,07% | 93,98 |
| MA 900546 | Argamassa industrializada p/ alvenaria | kg | 0,65 | 46052,9750 | 29.942,13 | 0,06% | 95,63 |
| MA 900550 | Argamassa industrializada p/ chapisco | kg | 0,65 | 31428,2000 | 20.428,33 | 0,04% | 97,17 |

Figura 6. Foto da planilha adaptada

A argamassa colante ferma para porcelanato, tem um valor de R\$1,20/kg. A quantidade solicitada foi de 156.296,19 kgs, totalizando num valor de R\$187.555,43. A argamassa colante ferma granito foi orçada no valor de R\$1,50/kg, com uma quantidade de 29.914,5370 kgs, tendo um valor final de R\$44.874,53. A argamassa colante ACIII ficou no valor de R\$1,68/kg, com uma quantidade de 22.689,26 kgs, tendo como valor final de R\$38.117,96. As argamassas industrializadas de alvenaria e chapisco ficaram nos valores de R\$0,65/kg. Na alvenaria, foi levantada uma quantidade de 46.052,9750 kgs, e no chapisco 31.428,20 kgs, totalizando num valor de R\$50.370,46.

No total foi orçado R\$320.907,95 de argamassa in loco para um volume de 286.381,162 kgs, tendo uma média geral de R\$1,12/kg.

De acordo com a tabela de conversão abaixo, vemos que para fabricar 1m³ (1.000 litros) de argamassa, precisaremos de 2.100 kgs.

| Tabela de conversão de Litro para Quilograma de 1 a 25 | Tabela de conversão de Litro para Quilograma de 26 a 50 | Tabela de conversão de Litro para Quilograma de 51 a 75 | Tabela de conversão de Litro para Quilograma de 76 a 100 |
|--|---|---|--|
| litro → quilograma | litro → quilograma | litro → quilograma | litro → quilograma |
| 1 l » 2,1 kg | 26 l » 54,6 kg | 51 l » 107 kg | 76 l » 160 kg |
| 2 l » 4 1/5 kg | 27 l » 56,7 kg | 52 l » 109 kg | 77 l » 162 kg |
| 3 l » 6,3 kg | 28 l » 58,8 kg | 53 l » 111 kg | 78 l » 164 kg |
| 4 l » 8,4 kg | 29 l » 60,9 kg | 54 l » 113 kg | 79 l » 166 kg |
| 5 l » 10,5 kg | 30 l » 63 kg | 55 l » 116 kg | 80 l » 168 kg |
| 6 l » 12,6 kg | 31 l » 65,1 kg | 56 l » 118 kg | 81 l » 170 kg |
| 7 l » 14,7 kg | 32 l » 67,2 kg | 57 l » 120 kg | 82 l » 172 kg |
| 8 l » 16,8 kg | 33 l » 69,3 kg | 58 l » 122 kg | 83 l » 174 kg |
| 9 l » 18,9 kg | 34 l » 71,4 kg | 59 l » 124 kg | 84 l » 176 kg |
| 10 l » 21 kg | 35 l » 73,5 kg | 60 l » 126 kg | 85 l » 179 kg |
| 11 l » 23,1 kg | 36 l » 75,6 kg | 61 l » 128 kg | 86 l » 181 kg |
| 12 l » 25,2 kg | 37 l » 77,7 kg | 62 l » 130 kg | 87 l » 183 kg |
| 13 l » 27,3 kg | 38 l » 79,8 kg | 63 l » 132 kg | 88 l » 185 kg |
| 14 l » 29,4 kg | 39 l » 81,9 kg | 64 l » 134 kg | 89 l » 187 kg |
| 15 l » 31,5 kg | 40 l » 84 kg | 65 l » 137 kg | 90 l » 189 kg |
| 16 l » 33,6 kg | 41 l » 86,1 kg | 66 l » 139 kg | 91 l » 191 kg |
| 17 l » 35,7 kg | 42 l » 88,2 kg | 67 l » 141 kg | 92 l » 193 kg |
| 18 l » 37,8 kg | 43 l » 90,3 kg | 68 l » 143 kg | 93 l » 195 kg |
| 19 l » 39,9 kg | 44 l » 92,4 kg | 69 l » 145 kg | 94 l » 197 kg |
| 20 l » 42 kg | 45 l » 94,5 kg | 70 l » 147 kg | 95 l » 200 kg |
| 21 l » 44,1 kg | 46 l » 96,6 kg | 71 l » 149 kg | 96 l » 202 kg |
| 22 l » 46,2 kg | 47 l » 98,7 kg | 72 l » 151 kg | 97 l » 204 kg |
| 23 l » 48,3 kg | 48 l » 101 kg | 73 l » 153 kg | 98 l » 206 kg |
| 24 l » 50,4 kg | 49 l » 103 kg | 74 l » 155 kg | 99 l » 208 kg |
| 25 l » 52,5 kg | 50 l » 105 kg | 75 l » 158 kg | 100 l » 210 kg |

Referências:

≡ Densidade dos Materiais

≡ Massa, peso, densidade ou gravidade específica da água a várias temperaturas

Figura 7. Conversão

Como nosso volume total são de 286.381,162 kgs, conseguiremos produzir 136,37 m³ de argamassa. Como nosso quilo tem valor de R\$1,12, nosso metro cúbicoficaria no valor de R\$2.385,60.

Na Tabela 01 abaixo, mostramos o custo geral da argamassa na obra.

Tabela 1 – Custos da Obra

| ARGAMASSA | VL (m³) | Valor Unit. (R\$/m³) | Valor total (R\$) |
|------------------------|---------------------------|--|--------------------------|
| Argamassa Estabilizada | 951,18 | R\$ 448,67 | R\$ 426.862,94 |
| Argamassa In Loco | 136,37 | R\$ 2.385,60 | R\$ 320.907,95 |
| TOTAL | | | R\$ 747.770,89 |

Na tabela 02, simulamos a utilização de apenas argamassa estabilizada, mostrando que seu custo em relação ao valor orçado da obra traria uma economia de 35%. Na mesma tabela, demonstramos o quantitativo da argamassa in loco com o valor unitário da argamassa estabilizada.

Tabela 2 – Custos com apenas o valor da argamassa estabilizada

| VOLUME DE ARGAMASSA | VL (m³) | Valor Unit. (R\$/m³) | Valor total (R\$) |
|--|---------------------------|--|--------------------------|
| Argamassa Estabilizada + Argamassa In Loco | 1087,55 | R\$ 448,67 | R\$ 488.048,96 |
| TOTAL | | | R\$ 488.048,96 |

Tabela 3 – Custo com apenas o valor da Argamassa In loco

| ARGAMASSA | VL (m³) | Valor Unit. (R\$/m³) | Valor total (R\$) |
|--|---------------------------|--|--------------------------|
| Argamassa Estabilizada + Argamassa In Loco | 1087,55 | R\$ 2.385,60 | R\$ 2.590.048,45 |
| TOTAL | | | R\$ 2.590.048,45 |

Por fim, na tabela 03, simulamos a utilização de apenas argamassa in loco, mostrando que seu custo em relação ao valor orçado da obra é 245% mais caro. Conforme o comparativo acima, inserimos o quantitativo da argamassa estabilizada com o valor da argamassa in loco.

4 Conclusão

Os resultados obtidos indicam que a argamassa estabilizada é mais vantajosa do que a argamassa in loco em diversos aspectos. Primeiramente, num comparativo apenas de preço de argamassa por argamassa, a estabilizada se mostrou significativamente mais barata do que a in loco. Seu processo de fabricação é mais eficiente e utiliza menos recursos, resultando em um custo menor por unidade.

Em resumo, os resultados mostram que a argamassa estabilizada é mais vantajosa em termos de custo-benefício, eficácia e praticidade, representando uma opção mais viável e econômica para a execução de obras de construção civil.

Também foi notado ao fazer este estudo que a comparação de preços é uma das etapas mais importantes na hora de orçar uma obra. É por meio dela que se torna possível ter um índice assertivo, capaz de refletir o custo real da construção. Sem essa análise, pode haver uma grande variação nos valores dos materiais e serviços contratados, o que pode afetar significativamente o orçamento final da obra. Além disso, a comparação de preços também permite ao gestor da obra identificar fornecedores confiáveis e com preços mais competitivos, o que pode gerar uma economia significativa de recursos. Portanto, é essencial que o processo de orçamento inclua uma etapa rigorosa de comparação de preços, para que se possa garantir a viabilidade financeira do empreendimento



e evitar surpresas desagradáveis. Analisando o estudo de caso, foi notado que, se utilizasse apenas a argamassa estabilizada, teria uma redução de 245% em cima do orçamento.

AGRADECIMENTO

Amós

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos aqueles que me apoiaram ao longo desta jornada. Agradeço de coração a minha família e amigos, por seu amor incondicional, encorajamento constante e paciência infinita. Sou verdadeiramente abençoado por ter pessoas tão maravilhosas ao meu lado. Quero agradecer também aos meus mentores e professores, que dedicaram seu tempo e conhecimento para me guiar e me ajudar a crescer pessoal e profissionalmente. Suas orientações e conselhos foram inestimáveis. E, é claro, não poderia deixar de agradecer a todos aqueles que confiaram em mim, me deram oportunidades e me permitiram aprender e crescer em diferentes áreas da minha vida. Sua confiança foi um presente valioso e sou imensamente grato por isso. Essa jornada não seria possível sem cada uma dessas pessoas, e é com o coração cheio de gratidão que expresso meu sincero agradecimento a todos vocês.

João

Agradeço a todo mundo

Paulo

Aos meus queridos colegas de curso, com os quais compartilhei momentos intensos ao longo dos últimos anos, gostaria de expressar minha profunda gratidão pelo companheirismo e pela valiosa troca de experiências. Essa convivência próxima permitiu não apenas o meu crescimento pessoal, mas também contribuiu significativamente para o meu desenvolvimento como estudante em formação. Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Seja através de palavras de incentivo, apoio logístico, compartilhamento de conhecimentos ou qualquer outra forma de auxílio, cada contribuição foi fundamental para o sucesso deste projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 13281: Argamassa para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos - Requisitos. Rio de Janeiro, 2005.

. NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento. Rio de Janeiro, 1998.

. NBR 7175: Cal Hidratada para argamassa - Requisito. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ARRUDA, Victor. Argamassa Industrializada e Produzida em Obra: Qual a diferença?, 24 maio 2019. Disponível em: <https://www.inovacivil.com.br/argamassa-industrializada-x-argamassa-produzida-em-obra/>. Acesso em: 14 de abr de 2023

ÁVILA, A. V.; LIBRELOTTO, L. Ilha; LOPES, O. C. Orçamentos de obras. Florianópolis: Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL, 2003.

BRANDÃO, Fernanda Luzia dos Santos. Utilização da cinza proveniente de fornos de padarias na substituição parcial do cimento Portland em argamassa; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, 2015.

CONVERSOR DE MEDIDAS. 1Litro de Argamassa cimento-areia em Quilogramas, [s/d]. Disponível em: <https://conversor-de-medidas.com/volume-massa-construcao/--1--litro--de--argamassa-cimento%E2%80%9393areia--em-- quilograma>. Acesso em: 16 de set de 2022

FIORAVANTE, Erick Vinicius. Influência Dos Aditivos Nas Propriedades De Argamassas Estabilizadas. 2014. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2014.

FIORITO, Antônio J.S.I. Manual de argamassas e revestimentos: Estudos e Procedimentos de Execução. 2. ed. São Paulo: Pini Ltda, 2009.

HARTMANN, C.; JEKNAVORIAN, A.; SILVA, D.; BENINI, H. Aditivos químicos para concretos e cimentos. In: ISAIA, G. C. (Ed.) Concreto: Ciência e Tecnologia. Ipsis Gráfica e Editora, São Paulo, 2011. Cap. 10. p. 347 - 380.

KELES, José Genário, Investigação da resistência ao fogo de uma argamassa aditiva com fibras vegetais, Rede Temática em Engenharia de Materiais; Ouro Preto, MG; jun. 2011, Acesso em 17 dez. 2022.

MARCONDES, Carlos Gustavo. Características e benefícios da argamassa estabilizada. 2009. Acesso em: 09 nov. 2022.

MATOS, Paulo Ricardo de. Estudo da utilização de argamassa estabilizada em alvenaria estrutural de blocos de concreto - Monografia (Graduação em Engenharia Civil) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2013.

METALENGE CONCRETOS. Saiba tudo sobre argamassa estabilizada, 11 mar. 2022. Disponível em: <https://metalengeconcretos.com.br/blog/saiba-tudo-sobre-a-argamassa-estabilizada/>. Acesso em: 01 de fev de 2023

NELSON, R. L.; SCHMIDT, S.; MUNRO, C.; LAUBER, R.; PISTILLI, M.; GATES, R.;

SEYL, J. Ready mix mortar in the United States. In: 8 th IBMAC (International Brick and Block Masonry Conference, 1988 Dublin). Dublin, 1988. v. 1. p. 150-161.

NETO, A. M.; ANDRADE D. C. de; SOTO, N. T. A. Estudo das propriedades e viabilidade técnica da argamassa estabilizada – Monografia (Graduação em Engenharia da Produção) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba/PR, 2010.

RECENA, Fernando Antonio Piazza. Conhecendo argamassa. 1ª ed. EDIPUCRS. Porto Alegre/RS, 2007.

RICAMIX. Argamassa Estabilizada, (s/d). Disponível em: <https://ricamix.com.br/servico/argamassa-estabilizada/>. Acesso em: 25 de fev de 2023.

SEBRAE. Entenda a relação entre planejar o orçamento e os custos da empresa, 2017. Disponível em: [https://atendimento.sebraemg.com.br/biblioteca-digital/content/orcamento-de-custos#:~:text=Or%C3%A7amento%20de%20custos%20%C3%A9%20um,financeiros%20as%20atividades%20da%20empresa](https://atendimento.sebraemg.com.br/biblioteca-digital/content/orcamento-de-custos#:~:text=Or%C3%A7amento%20de%20custos%20%C3%A9%20um,financeiros%20as%20atividades%20da%20empresa.). Acesso em: 08 de mar de 2023

TISAKA, Maçahico. Orçamento na Construção Civil: Consultoria, Projeto e Execução. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006. 367 p.

VENTURA, M. M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. Rev. SOCERJ. 2007;20(5):383-386 setembro/outubro. Pedagogia Médica. Universidade Estácio de Sá – Rio de Janeiro, 2007.