

# APROPRIAÇÃO DE CUSTOS: ORSEXAPROPRIAÇÃO IN LOCO

Antônio Vitor Barbosa Fernandes<sup>1</sup>

Aloisio Santos Neto<sup>2</sup>

Matheus Rocha Ribeiro<sup>3</sup>



ISSN IMPRESSO 1980-1777

ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

## RESUMO

O orçamento de uma obra prevê custos e possibilita um melhor gerenciamento dos serviços a serem executados. Para isto, existe uma grande variedade de tabelas que auxiliam na composição do orçamento como o TCPO, SINAPI, entre outros. Muitas das vezes os valores apontados por estas tabelas não condiz com a realidade da empresa. Logo, o objetivo deste artigo é realizar uma apropriação de custos, em que são observados o consumo de materiais e mão de obra para os serviços de alvenaria estrutural de bloco cerâmico e emboço, bem como, realizar um estudo comparativo com software Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE). A metodologia adotada consistiu em acompanhar um funcionário específico para cada serviço de modo que fossem observadas a produção e o consumo dos materiais utilizados. Os resultados obtidos com a apropriação mostraram uma diferença considerável comparado aos valores obtidos no ORSE de modo que em alguns insumos a quantidade foi maior e em outros, menor. O uso da apropriação geram indicadores de consumo compatíveis com a realidade do canteiro de obra, mostrando assim a grande importância para as empresas e para os engenheiros.

## PALAVRAS-CHAVE:

Apropriação. Custos. Alvenaria Estrutural. Emboço. ORSE.

## ABSTRACT

The budget of a work provides for costs and enables a better management of the services to be performed. For this, there is a wide variety of tables that help in the composition of the budget such as TCPO, SINAPI and others. Many times, the values pointed out by these tables do not match the reality of the company. Therefore, the objective of this paper is to realize a cost allocation, in which the consumption of materials and labor for the ceramic block structural bricklayer service and plastering are observed, as well as a comparative study with the Software Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE). The methodology adopted consisted in accompanying a specific employee for each service so that the production and consumption of the materials used were observed. The results obtained with the appropriation showed a considerable difference compared to the values obtained in the ORSE so that in some inputs the quantity was larger and in others, smaller. The use of appropriation generates consumption indicators compatible with the reality of the construction site, thus showing the great importance for companies and for the engineers.

## KEYWORDS:

Appropriation. Costs. Structural Bricklaying. Plastering. ORSE.

## 1 INTRODUÇÃO

A construção civil possui um papel muito importante no desenvolvimento econômico e social do Brasil, pois segundo a FIESP (2015), o setor detém 13,5% de toda a força de trabalho do país. Hoje em dia para uma empresa sobreviver, com um mercado altamente restrito, legislação rígida e clientes cada vez mais exigentes, se faz necessário maior cautela no planejamento e orçamento dos seus empreendimentos.

Ao fazer um planejamento e orçamento detalhado, as empresas apresentam preços mais competitivos ao mercado, atendendo as exigências, no que diz respeito à qualidade do produto final, quanto ao cumprimento de rigorosos cronogramas e demais condições contratuais.

O setor da construção civil é uma atividade que envolve inúmeras variáveis e se desenvolvem em um ambiente extremamente dinâmico e mutável. Portanto, gerenciar uma obra não se mostra uma atividade simples e se torna ainda mais difícil devido ao elevado número de improvisações existentes nos canteiros de obra.

O planejamento de obra é um dos principais aspectos do gerenciamento, integrando prazo de execução de serviços, produtividade, orçamento, almoxarife, relações interpessoais, comunicação, tecnologia, infraestrutura etc. Ao elaborar um planejamento bem feito, é possível obter uma aproximação do custo final da obra, auxilia o engenheiro a tomar decisões com base no orçamento em tempo hábil, possibilita o correto dimensionamento das equipes que executarão os serviços, controlar o con-

sumo de materiais e principalmente garante que o cronograma físico-financeiro da obra está seguindo o ritmo desejado pela empresa.

Quando mal elaborado, o planejamento pode oferecer informações incompletas sobre todas as fases da obra, tornando impossível que o empreendimento atinja as metas orçamentárias e quantifique serviços e materiais. Um descuido qualquer pode colocar em risco a viabilidade econômica do empreendimento e até mesmo da própria empresa.

Ao realizar um orçamento, as empresas geralmente utilizam composições fornecidas por softwares de orçamento ou TCPO. Muitas das vezes essa composição não condiz com a realidade daquela empresa ou obra, sendo necessário apropriar essas composições para a realidade de cada empresa. Logo, o objetivo deste artigo é realizar uma apropriação de custos, em que foi observado o consumo de materiais e mão de obra para os serviços de alvenaria estrutural de bloco cerâmico e emboço, bem como, fazer um estudo comparativo com software Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ORÇAMENTO NA CONTRUÇÃO CIVIL

A preocupação com o custo de uma obra deve ser feita antes de ser iniciada de fato a obra, na fase de orçamentação, onde estabelece possíveis custos durante a execução da obra. O processo de orçamentação é o que determina o custo, enquanto orçamento é o produto da orçamentação. Pode-se considerar que o orçamento é uma peça básica no planejamento, controle e programação das obras na indústria civil e tem como função exercer as metas a serem cumpridas, por meio do mesmo deve ficar explícito todos os custos programados e o faturamento previsto (MATTOS, 2006; KNOLSEISEN, 2003).

Para Limmer (1997), o orçamento tem como objetivo determinar os gastos necessários para a execução de um projeto, por meio de um plano de execução pré-estabelecido. O mesmo autor salienta que o orçamento de um projeto deve conter os decorrentes objetivos:

- Estabelecer um documento de contrato, servindo de base para o faturamento da empresa executora do projeto, empreendimento ou obra, com a finalidade de obstruir dúvidas ou omissões quanto aos pagamentos;
- Servir como referência da análise dos rendimentos obtidos dos recursos empregados na execução dos projetos;
- Fornecer como instrumento de controle da execução do projeto, informações para o desenvolvimento de coeficientes técnicos confiáveis, visando ao aperfeiçoamento da capacidade técnica e da competitividade da empresa executora do projeto no mercado.

O planejamento da construção baseia-se na organização para execução, incluindo o orçamento e programação da obra. O orçamento colabora para o entendimento da economia e o planejamento está relacionado com a distribuição das atividades no tempo (GONZÁLEZ, 2008).

As empresas tendem a reduzir cada vez mais os orçamentos, com o intuito de viabilizar seus empreendimentos e aumentar seu lucro, fazendo com que as empresas retirem qualquer folga para possíveis imprevistos que haja na obra. Porém, há um grande problema, pois geralmente o lançamento da obra é feito antes de todos os projetos serem aprovados, ocasionando mudanças nos mesmos. Dessa forma, gerando um aditivo no custo do orçamento (DIAS, 2004).

Hoje em dia, existem vários softwares que auxiliam no levantamento do orçamento de obras. O ideal é que os engenheiros de custo que utilizam esses softwares tenham experiência no mercado e que seus conhecimentos sejam sempre atualizados quanto às variações dos custos e composições dos insumos.

Um orçamento pode ser dividido em 2 (dois) tipos: custos diretos e custos indiretos. Segundo Trajano (1994), custos diretos são aqueles submetidos à obra em questão e apenas a si mesma, no gasto feito com insumos de mão de obra, materiais, equipamentos, incorporados ou não ao produto, sem nenhuma relação com outras obras.

Os custos indiretos são aqueles que não podem ser apropriados diretamente ao produto ou bem, os mesmos são apropriados aos produtos finais mediante critérios pré-determinados. Incluem-se nos custos indiretos os diretos por natureza, mas que por serem irrelevantes ou de difícil mensuração são tratados como indiretos, como por exemplo, todos os tipos de tributação, contas das concessionárias (energia, água, correio, telefone etc.), EPI's, segurança patrimonial, transporte, custo com a administração, dentre outras (IBRACON/CRC-SP, 2000).

## 2.2 COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO

Por definição, a composição de custo unitário é o somatório das despesas previstas para a execução do serviço por unidade de produção, obedecendo as especificações constatadas em projetos. Dessa forma a composição lista os insumos necessários para essa atividade juntamente com suas respectivas quantidades, custos unitários e totais (TAVES, 2014)

Segundo Alves e Araújo (2010), é comum a realização de composição de custos nas etapas anteriores ao serviço, porém pode ser realizado durante ou no término da execução, havendo assim um objetivo específico para cada caso.

Quando a composição é feita antes do serviço, tem-se o objetivo de orçar e assim a construtora possuir uma noção de custo. Essa composição é utilizada pelas empresas como base para a atribuição de preços que serão disputados em licitações.

Quando elaborada durante as atividades ou após o término destas, a composição tem como função aferir os gastos efetivamente realizados e dessa forma controlá-los observando os erros cometidos na primeira composição e os desperdícios decorrentes nos serviços. Dessa maneira é possível realizar uma composição mais precisa no futuro.

Na prática, a composição de custo unitário é organizada em tabela onde as colunas se referem aos insumos, unidade, índice, custo unitário e custo total. Mattos (2015) descreve cada um desses elementos da seguinte forma:

- a) Insumos são os elementos essenciais para a produção de determinado produto ou serviço;
- b) Unidade é a medida de compra/cotação do insumo (kg, m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, m, um); Índice representa a quantidade do insumo utilizado para a obtenção de uma unidade de serviço;
- c) Custo unitário se trata do valor de aquisição da unidade do insumo;
- d) Custo total é representado matematicamente como a multiplicação do índice pelo custo unitário.

Araújo (2010 apud ALVES; ARAÚJO, 2010) traz também itens como Taxas de Leis Sociais, que incidem apenas na mão de obra; e o BDI, quando a composição for de venda senão é dispensado.

### 2.3 ORÇAMENTO DE OBRAS DE SERGIPE (ORSE)

O ORSE é um software utilizado para orçamento de obras, totalmente gratuito, desenvolvido e mantido pela Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe (CEHOP) e pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO). O banco de dados é constituído por vários insumos e serviços, composições de preço por unidade (E-CIVIL, <s.d.>).

Segundo Sergipe (2016), os parâmetros utilizados pelo ORSE para o orçamento são: Insumos, Composições de Preço Unitário, Composições Auxiliares, Verbas, Custo Direto, Planilha Orçamentária, Cronogramas, Especificações, Curvas ABC, BDI, Encargos Sociais, entre outros.

Com a finalidade dos usuários do aplicativo atualizarem as bases de dados administrados pela CEHOP e DESO, o próprio software permite uma alteração dos preços de insumos e serviços. Esta atualização pode ocorrer de acordo como o usuário utiliza o produto, podendo ser individualmente, de forma coletiva, com a incorporação dos módulos de coleta de preços, ou ainda por meio da aplicação de índices sobre os preços unitários de insumos pertencentes a grupos selecionados. O programa vem com textos no formato PDF contendo método de execução, especificação de serviços, critérios de controle, medição e pagamento (ALMEIDA, 2009; E-CIVIL, [s.d.]

Almeida (2009) salienta que o ORSE é composto por um banco de dados global com três áreas: a primeira sendo de responsabilidade única e exclusiva da CEHOP, a segunda é mantida pela DESO, e a última é criada e administrada pelo usuário do sistema. As duas primeiras estão disponíveis apenas para efeito de consultas e importação de dados pelos usuários, já a última é voltada para o acesso dos usuários. Nesta terceira área, reservada do banco de dados global, os usuários podem efetuar quaisquer modificações, como exemplo: criar seus próprios insumos e composições de preços ou utilizar-se de insumos, serviços e composições das fontes DESO e CEHOP.

Pode-se afirmar que o ORSE, comparando com outros programas comerciais similares, é um programa completo, cujas características encontradas nos softwares pagos também são encontradas no mesmo, tendo ainda um grande diferencial, a capacidade de trabalho em rede, que é dificilmente encontrada nos softwares comerciais.

## 2.4 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

A apropriação de custos é o método pelo qual a empresa terá controle total dos custos financeiros de um determinado serviço, podendo avaliar ainda o desempenho e produtividade da mão de obra, dentre outras coisas. O termo “apropriação” pode ser definido como a apuração dos serviços executados, visando à obtenção e o conhecimento exato das quantidades material, mão de obra e dos tempos realmente empregados nos serviços executados, onde as informações colhidas na obra servem de base para as composições de custo unitário de serviços, análise da produtividade, ajustes e elaboração do cronograma da obra e controle de gastos e prioridades da obra (AZEVEDO, 2011).

Apropriação de custos é baseado na coleta dos dados de custos (devendo estas serem feitas nas fontes de custos) e classificá-los por uma orientação pré-estabelecida, efetuando os cálculos para sua determinação (ALCÂNTARA, 1983).

Segundo Coelho e outros autores (2008), a apropriação do custo pode ser estabelecida de duas maneiras, relacionando o custo diretamente à unidade do produto ou indiretamente a unidade do produto por meio de rateios. A escolha de um sistema de custeio depende da realidade do tipo de empresa e das necessidades de mercado. Sendo que a decisão por um determinado sistema, não necessariamente exclui a utilização do outro, podendo ainda serem combinados (SANTOS, 2008).

A competitividade em vários fragmentos do mercado, assim como as imposições por decisões rápidas e eficientes, iniciou a valorização do conhecimento profundo das organizações industriais e prestadoras de serviços. A utilização do sistema de custos tornou-se uma ferramenta indispensável para a permanência das empresas no mercado, pois por meio delas as fontes de desperdícios podem ser identificadas e possivelmente sanadas (KASPCZAK, 2008 et al., 2006 apud SIMÕES, 2013).

De acordo com Oliveira e Perez Júnior (2007), atualmente, o desperdício é um custo ou despesa, que não podem ser repassados para o cliente, correndo o risco de ser pouco competitivo, como exemplos de desperdícios: retrabalhos, relatórios financeiros, administrativos e contábeis sem análise e cargos de supervisão.

Azevedo (2011) salienta que a apropriação de custos possibilita a empresa construir um grande banco de dados de composições de custos referentes a seus próprios serviços, mais adequados a sua realidade e a condição dos seus funcionários, resultando assim, em uma orçamentação cada vez mais precisa e sem sustos ao final da obra. As empresas que não têm o hábito de realizar a apropriação de custos dos seus serviços geralmente fazem a orçamentação da obra com base em índices e composições de custos unitários de terceiros, que nem sempre estão dentro da realidade adequada ao mercado local ou da empresa. Neste caso o processo de orçamentação passa a ser uma mera previsão de custos, às vezes pouco precisas.

Para a palavra “custo” existem vários exemplos da diversidade de interpretações, como exemplo, os empresários têm como entendimento de custo todos os gastos consumidos em suas atividades sem qualquer distinção entre despesas, custos de produção e custos de aquisição (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2007).

O custo da mão de obra no orçamento é calculado a partir da quantidade de horas de trabalhadores que executam um serviço específico, multiplicado pelo custo horário de cada trabalhador. Já o custo de materiais é definido por meio do consumo de materiais a serem utilizados para a execução de uma unidade de serviço, multiplicado pelo preço unitário de mercado (TCPO, 2010).

## 2.5 ALVENARIA ESTRUTURAL

A alvenaria estrutural de maneira resumida são edificações de paredes estruturais, capazes de resistir a grandes cargas verticais, desde que não surjam tensões de tração ou se surgirem, devem dispor dos reforços com barras de aço. O termo alvenaria estrutural é baseado no tipo de construção em que a resistência depende das alvenarias argamassadas (blocos de concreto, blocos cerâmicos, tijolos cerâmicos etc.), essas unidades devem apresentar resistência à compressão (NASCIMENTO NETO, 1999).

A alvenaria estrutural é baseada na utilização dos blocos como elementos estruturais capazes de distribuir todas as cargas para a fundação, portanto deve haver um maior cuidado de integridade dos blocos e execução, sendo os danos capazes de comprometer todo o sistema estrutural da edificação (CORRÊA, 2010).

Segundo Corrêa e Ramalho (2003), em relação aos materiais mais utilizadas no Brasil para edificações de alvenaria estrutural são: unidades de concreto, unidades cerâmicas e unidades sílico-calcáreas.

Segundo Nascimento Neto (1999), os projetistas e construtores desenvolveram técnicas de análise que se aproximam do comportamento real da estrutura, com o intuito de diminuir a espessura das paredes. Dessa maneira, utilizando o material de forma racional, assim como o desenvolvimento de projetos mais econômicos, fundamentados em teorias mais bem elaboradas. As pesquisas e experiências práticas ao decorrer dos últimos vinte anos têm levado à melhoria e refinamento das várias normas de cálculo, dessa maneira o projeto de edifícios em alvenaria estrutural pode ser desenvolvido em nível bem próximo aos projetos em estruturas de aço e concreto.

A NBR 15961-1 (2011), define as condições exigidas que devem ser obedecidas na execução e no controle de obras em alvenaria estrutural de blocos de concreto. Também analisa o desempenho estrutural dos elementos de blocos de concreto inseridos em outros sistemas estruturais.

O projeto de alvenaria estrutural é o desenho de cada parede que irá sustentar a edificação, é o tipo de planta que substitui a estrutura de concreto formada por pilares e vigas. Contudo, é o projeto que determina os vãos de janelas, portas, localização de instalações, entre outros. Tudo é dimensionado para a medida modular da alvenaria (NESE; TAUIL, 2010).

Richter (2007) afirma que geralmente o graute para alvenaria tem como composição a mistura de cimento e agregado, cujo módulo de finura tendo que ser algo em torno de 4 (areias grossas). O graute é composto dos mesmos materiais usados para produzir concreto convencional, as diferenças estão apenas na dimensão do agregado graúdo e na relação água/cimento.

As transmissões de ações mediante tensões de compressão é um conceito fundamental a ser levado em conta quando se trata de alvenaria estrutural. Essa é a concepção que deve ser questionada quando se discute a alvenaria como processo construtivo para elaboração de estruturas (CORRÊA; RAMALHO, 2003).

Os calculistas estão adotando o grauteamento nas paredes de alvenaria estrutural não armada, com o intuito de aumentar a capacidade de carga da alvenaria. Em alvenarias de blocos cerâmicos é viável a técnica de grauteamento dos vazados dos blocos com o objetivo de aumentar a resistência à compressão de paredes de alvenaria estrutural (ARANTES; CAVALHEIRO, 2004).

Sabbatini (2003) afirma que o graute de preenchimento dos vazados verticais na alvenaria estrutural tem como objetivo o trabalho da armadura juntamente com a alvenaria, aumentando a resistência à compressão localizada da parede e impedindo a corrosão da armadura. Em relação a dosagem, especificação das características do graute e a posição do mesmo devem ser de responsabilidade do projetista estrutural.

Segundo a NBR 15961-1 (2011) é proibida a passagem de tubulações que conduzam fluidos dentro das paredes com função estrutural. Dessa maneira, é mais conveniente tanto do ponto de vista construtivo quanto estrutural, o uso de *shafts*. O mesmo podendo ser executado de duas formas: interrompendo-se a parede para a passagem da tubulação, ou passando junto à parede estrutural.

## **2.6 ARGAMASSA ESTABILIZADA**

Segundo Mann Neto e outros autores (2010), a argamassa estabilizada é uma argamassa úmida com determinada plasticidade, dosada com um controle tecnológico, pronta para uso, que se mantém trabalhável por 36 até 72 horas, dependendo de sua composição. De acordo com a NBR 7200:1998, o tempo de uso de argamassas industrializadas, pode ser alterado desde que haja instrução específica do fornecedor, aprovada pelos órgãos responsáveis.

Com o intuito de melhorar a produtividade e diminuir a responsabilidade da dosagem das argamassas em obra, as construtoras estão usando as argamassas industrializadas. Por serem dosadas com um rigoroso controle tecnológico, as chances são mínimas de ocorrer erros na dosagem, garantindo assim a qualidade desejada (SCHANKOSKI, 2012).

Marcondes (2009) afirma que a argamassa estabilizada possui algumas vantagens quando comparada com argamassa de cimento produzida em obra, como exemplo, melhor homogeneidade; menor permeabilidade; menor exsudação; maior rendimento do trabalho (já que não necessita preparar a argamassa no local de trabalho); maior precisão do custo da argamassa, menos desperdícios (tanto no uso, como na estocagem), entre outros.

Estudos conduzidos por Calçada e Pereira (2012), constataram que as argamassas estabilizadas apresentam variação nas propriedades quando as mesmas ficam estocadas. A diferença começa com as propriedades no estado fresco, afetando na umidade, na densidade de massa e no teor de ar, dessa forma acabou alterando as propriedades da argamassa no estado endurecido.

Estudos foram feitos verificando a variabilidade das propriedades da argamassa estabilizada no estado fresco e endurecido. O mesmo conferiu uma variação das propriedades e do traço entre os elementos coletados, destacando a necessidade de um controle rigoroso da quantidade de água de amassamento (FERNANDES, 2011).

## 2.7 EMBOÇO

A NBR 13529:2013 (ITEM 3.2) define o revestimento de argamassa como “cobrimento de uma superfície com uma ou mais camadas superpostas de argamassa, apto a receber acabamento decorativo ou constituir-se acabamento final” e tem a finalidade de planificar a camada anterior e auxiliar para outro revestimento ou pode ser utilizado como acabamento final.

É cada vez mais habitual a utilização de somente duas camadas de revestimento, sendo elas o chapisco e o emboço, antes do acabamento final. A segunda camada de revestimento pode ser denominada emboço (caso posteriormente aplique o reboco) ou massa única (se for a última camada de revestimento) (SALGADO, 2009; BAÍA; SABBATINI, 2001).

A NBR 7200 (1998) recomenda que esteja especificado em projeto o tipo e o traço da argamassa, o número e a espessura das com o objetivo de ter melhor controle da execução. Além do mais, alguns cuidados devem ser tomados na superfície de aplicação, como, verificar as condições da base, atentando-se para a necessidade de correções que devem ser feitas antes de emboçar. Caso se faça necessário, corrige estas irregularidades com preenchimentos de argamassa de mesmo traço da argamassa da junta ou da argamassa de emboço. No caso de perfurações para tubulações de diâmetro que ultrapassem 50 mm, deve-se fazer uso de tela metálica galvanizada e preenchimento com partes de bloco da alvenaria.

Atualmente, com o aumento do uso das argamassas industrializadas, o emboço também compõe o papel de reboco. Dessa maneira, o acabamento pode ser feito com desempenadeira de feltro. A espessura do emboço não deve ultrapassar 2,5 cm em áreas internas e 3 cm em áreas externas (SABBATINI, 2007).

Segundo Baía e Sabbatini (2001) caso haja necessidade de um revestimento com espessura maior que a estabelecido pela norma, recomenda utilizar uma tela de aço galvanizado. Deve-se sempre, respeitar o tempo de cura de cada camada entre uma aplicação e outra, sendo este período de três dias entre o chapisco e emboço, vinte e um ou dias se a argamassa de emboço for a base de cal e sete dias se forem mistas ou hidráulicas entre emboço.

A idade ideal do emboço é de 21 dias para aplicação da camada posterior de revestimento. Para emboço de argamassas mistas, admite-se uma idade de 7 dias. A argamassa de revestimento não deve ser aplicada em ambientes com temperatura abaixo de 5 °C, e a uma temperatura superior a 30 °C, devem ser tomados cuidados especiais para a cura do revestimento, mantendo-o úmido pelo menos nas 24 horas iniciais por meio da aspersão constante de água (NBR 7200, 2013).

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

A apropriação de custos de alvenaria estrutural e emboço foram realizados em uma construtora de grande porte da cidade de Aracaju (SE).

#### **3.1.1 Etapas da Apropriação de Serviços:**

- Fazer o reconhecimento da área (local) onde será executado o serviço;
- Se necessário dividir a área do serviço em sub-áreas de modo a facilitar o trabalho de coleta de dados;
- Fazer o levantamento da área total do serviço ou das sub-áreas, caso necessário;
- Designar funcionário ou equipe para o serviço;
- Realizar um trabalho de orientação dos operários quanto ao método executivo do serviço, seguindo o Procedimento de Execução de Serviços (PES).

Após aplicar as etapas da apropriação de custos, o serviço pode ser iniciado e consequentemente as coletas de dados referente à produção, consumo de materiais e de mão de obra. Após fazer as apropriações, foi feito um estudo comparativo entre a apropriação in loco com o software Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE).

### **3.2 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS – ALVENARIA**

A apropriação de custos do serviço de alvenaria estrutural foi realizada por uma prestadora de serviço (terceirizada) a uma grande construtora da cidade de Aracaju- SE.

#### **3.2.1 Insumos**

O bloco utilizado é bloco cerâmico para alvenaria estrutural, com dimensões 14x19x29 cm. A argamassa utilizada foi a argamassa estabilizada, conforme Figura 1. Seu traço é 1 (cimento): 6,57 (areia) e sua relação de água/cimento é de 1,45.

A composição da argamassa é a seguinte:

- Cimento: 220 kg/m<sup>3</sup>;
- Areia: 1446 kg/m<sup>3</sup>;
- Água: 320 l/m<sup>3</sup>.

Figura 1 – Argamassa estabilizada



Fonte: Acervo do autor (2016).

### 3.2.2 Coleta de Dados

A apropriação foi feita no intervalo de quatro horas, das 7:00 as 11:00 horas. Como a argamassa e os blocos já estavam no local de trabalho, o serviço iniciou pontualmente as 7:00h. Em nenhum momento o serviço foi interrompido, pois ao decorrer do serviço, o colaborador ao observar que havia pouca argamassa, requisitou a mesma, que levou cerca de 1:30h para entrega. O transporte dos insumos é feito com uso da manipuladora, a qual faz o transporte horizontal e vertical em até 17m, agilizando todo o processo. A Figura 2 mostra a execução de parede em alvenaria estrutural.

Figura 2 – Assentamento de blocos estruturais



Fonte: Acervo do autor (2016).

### 3.3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS – EMBOÇO

A apropriação de custos do serviço de emboço foi realizada por um funcionário de uma grande construtora da cidade de Aracaju-SE.

#### 3.3.1 Insumo

A argamassa utilizada no emboço foi a mesma utilizada na alvenaria, a argamassa estabilizada, conforme Figura 3.

Figura 3 – Argamassa utilizada no emboço



Fonte: Acervo do autor (2016).

#### 3.3.2 Coleta de Dados

A apropriação foi feita no intervalo de quatro horas, das 7:00 as 11:00 horas. Apesar da argamassa já estar no local de trabalho as 7h, o serviço só iniciou as 7h34min com a chegada do servente e logo em seguida as 8h o serviço foi interrompido por falta de argamassa, retornando somente as 8h35min. O transporte da argamassa é feito com uso da manipuladora, a qual faz o transporte horizontal e vertical em até 17m. A Figura 4 mostra a execução do emboço.

Figura 4 – Sarrafeamento do emboço



Fonte: Acervo do autor (2016).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCO CERÂMICO

Ao final das quatro horas foram feitas as medições, sendo constatado que o colaborador produziu  $12,39 \text{ m}^2$  (líquidos) de alvenaria, já descontando os vãos. A média por hora foi de  $3,1 \text{ m}^2$ , e em termos de composição  $0,323 \text{ h/m}^2$ .

Nos  $12,39 \text{ m}^2$  de alvenaria foram consumidos 202 unidades de bloco, que equivale a  $16,30 \text{ unid/m}^2$ . Já em relação ao consumo de argamassa, foram consumidos três carrinhos de mão cheios de argamassa. Como o carrinho de mão possui dimensões de  $(0,79 \text{ m})$  comprimento x  $(0,62 \text{ m})$  largura x  $(0,24 \text{ m})$  profundidade, tendo um volume correspondente a  $0,12 \text{ m}^3$ . Portanto no período de quatro horas o colaborador consumiu  $0,36 \text{ m}^3$  de argamassa. A média por hora foi de  $0,09 \text{ m}^3$  e em termos de composição  $0,0291 \text{ m}^3/\text{m}^2$ .

Neste artigo, apenas três insumo foram considerados, dentre eles, bloco, argamassa e pedreiro. Segundo o ORSE com a atualização de banco de dados do mês de setembro de 2016, o consumo de blocos é de 13,76 unidades, argamassa  $0,0141 \text{ m}^3/\text{m}^2$  e o pedreiro  $0,9 \text{ h/m}^2$ , conforme o Quadro 1.

Descrição do serviço: Alvenaria estrutural de blocos cerâmicos  $14 \times 19 \times 29$ , (espessura de 14 cm), para paredes com área líquida maior ou igual a  $6 \text{ m}^2$ , com vãos, utilizando palheta e argamassa de assentamento com preparo em betoneira.

## Quadro 1 – Composição da alvenaria estrutural de blocos cerâmicos

Fonte	Código	Descrição do Serviço	Unidade	Quantidade	Custo Unitário	Foto
SINAPI	34451	Tela de aço isolada galvanizada para alvenaria, fix. c = 1,20 e 1,70" mm.	m	3,395	5,86	
SINAPI	34496	Bloco estrutural cerâmico 14 x 19 x 19 cm, 6,0 mpa (nbr 15270)	un	13,76	0,85	
SINAPI	34499	Canaleta estrutural cerâmica, 14 x 19 x 19 cm, 6,0 mpa (nbr 15270)	un	2,8	1,15	
SINAPI	34788	Moldo bloco estrutural cerâmico 14 x 19 x 14 cm, 6,0 mpa (nbr 15270)	un	1,4	0,52	
SINAPI	87286	Argamassa tipo 1:1:6 (cimento, areia e água) para emboco/assola	m³	0,0141	343,43	
SINAPI	88309	Pedreiro com encargos complementares	h	0,9	14,80	
SINAPI	88316	Servente com encargos complementares	h	0,45	11,67	
Equipamentos		Materiais	Mão-de-obra	Encargos Sociais	Ser. Terceiros	Total do Serviço
		25,30	14,58	0,00	0,00	39,93

Fonte: ORSE, versão 1.3.4.1.

A Tabela 1 faz um comparativo entre a apropriação feita, com o índice do software de orçamento ORSE.

Tabela 1 – Comparativo entre a apropriação e os índices do ORSE (Alvenaria)

Descrição do insumo	Unidade	Quantidade	
		Apropriação	ORSE
Pedreiro	h/m <sup>2</sup>	0,32	0,9
Argamassa	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0,0291	0,0141
Blocos	unid./m <sup>2</sup>	16,30	13,76

Fonte: Acervo do autor (2016).

Nesta apropriação foi possível constatar que no serviço de alvenaria houve uma diferença no consumo de blocos 2,54 unid./m<sup>2</sup> a mais, equivalente a 18,46%. O consumo de argamassa houve uma diferença de 0,015 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> para mais, um acréscimo de 106%. Já na produtividade do pedreiro, houve um aumento de 0,58 h/m<sup>2</sup>, equivalente a 180%.

## 4.2 EMBOÇO

Ao final das quatro horas foram feitas as medições, sendo constatado que o colaborador produziu 11,16 m<sup>2</sup> (líquidos) de emboço, já descontando os vãos. A média por hora foi de 2,79 m<sup>2</sup>, e em termos de composição 0,358 h/m<sup>2</sup>.

Nos 11,16 m<sup>2</sup> de emboço, foram consumidos três e meio carrinhos de mão cheios de argamassa. Como o carrinho de mão utilizado era o mesmo que no serviço de alvenaria, possuía um volume de 0,12 m<sup>3</sup>. Portanto no período de quatro horas o colaborador consumiu 0,42m<sup>3</sup> de argamassa. A média por hora foi de 0,105 m<sup>3</sup> e em termos de composição 0,038 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

Neste artigo, apenas dois insumo foram considerados, pedreiro e argamassa. Segundo o ORSE com a atualização de banco de dados do mês de setembro de 2016, o consumo de argamassa é 0,02m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> e o pedreiro 0,6 h/m<sup>2</sup>, conforme o Quadro 2.

Descrição do serviço: Reboco especial de parede 2cm com argamassa.

Quadro 2 – Composição de reboco especial

Tip	Fonte	Código	Descrição do Insumo/Serviço	Unid.	Quant.	Custo Unitário	Polo
S	SINARE	00700	Pedreiro	h	0,6	3,45	
S	SINARE	08111	Servente	h	0,6	4,00	
S	ORSE	02903	Argamassa cimento e areia tipo 1 (1:1) - 1 saco cimento 50kg / 3 pedras areia dim. 0,25 x 0,45 x 0,23 m - Confeição mecânica e transporte	m <sup>3</sup>	0,02	370,70	
S	ORSE	10549	Energia Complementar - Servente	h	0,6	1,70	
S	ORSE	10550	Energia Complementar - Pedreiro	h	0,6	1,66	
Equipamentos							
			Materiais		8,28		
			Mão-de-obra		5,99		
			Energia Sociais		6,92		
			Serv. Terceiros		0,44		
						<b>Total do Serviço</b>	<b>21,63</b>

Fonte: ORSE, versão 1.3.4.1.

A Tabela 2 faz um comparativo entre a apropriação feita, com o índice do software de orçamento ORSE.

Tabela 2 – Comparativo entre a apropriação e os índices do ORSE (Emboço)

Descrição do insumo	Unidade	Quantidade	
		Apropriação	ORSE
Pedreiro	h/m <sup>2</sup>	0,358	0,6
Argamassa	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0,038	0,02

Fonte: Acervo do autor (2016).

Nesta apropriação foi possível constatar que no serviço de emboço houve uma diferença no consumo de argamassa 0,018 m<sup>3</sup>/m para mais, equivalente a 90%. Já na produtividade houve um aumento de 0,242 h/m<sup>2</sup>, equivalente à aproximadamente 68%.

## 5 CONCLUSÃO

Por meio desta pesquisa, foi possível observar que há variações significativas entre os indicadores de consumo utilizados nas composições do software de orçamento ORSE e o efetivo consumo dos insumos nos canteiros de obra, nessa grande construtora da cidade de Aracaju-SE.

As diferenças podem variar tanto para mais como para menos da composição. Não se sabe ao certo o porquê dessas diferenças nas composições, tanto pode ser realidades diferentes de onde essa composição foi tirada, como pode as especificações que não estão sendo seguidas na execução. Para obter uma ou mais causas de forma mais contundente, é necessário que um engenheiro analise minuciosamente os serviços e daí sim, adotar as mudanças necessárias para os ajustes dos mesmos.

Essas diferenças podem ocasionar custos superestimados (diminuindo a competitividade da empresa no mercado), quer seja por custos subestimados (diminuindo o lucro do empreendimento ou até mesmo resultando em prejuízo), podendo levar a inviabilidade do empreendimento ou até a falência da empresa.

Geralmente, as composições do ORSE, utilizadas durante a elaboração de orçamentos em obras pela grande maioria das construtoras e órgãos públicos de Sergipe, não são eficientes, uma vez que não representam a realidade produtiva das construtoras Sergipanas.

Pode-se concluir, levando-se em conta o que foi observado, que o uso da apropriação é uma técnica muito importante tanto para as empresas, como para os engenheiros, pois geram indicadores de consumo compatíveis com a realidade de seus canteiros de obra. Além de ter a possibilidade de construir um grande histórico de informações relativas à composição de custos. Com ele, a empresa passa a contar com orçamentos cada vez mais precisos, pois tem como base o custo já realizado obras similares. Assim, reduzir as variações de consumo entre orçado e realizado nos canteiros.

## REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, H. **Apropriação de custos**. Confederação Nacional da Indústria – CNI. Rio de Janeiro, 1983.

ALMEIDA, M.C. **SINAPE x ORSE**: análise comparativa entre o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil e o sistema adotado pelo Governo do Estado de Sergipe. 2009.

ALVES, G.; ARAÚJO, N.M. **Composições de custos unitários: TCPO X Apropriação in loco**. João Pessoa: IFPB, 2010.

ARANTES, C.A.; CAVALHEIRO, O.P. Influência do graute na alvenaria estrutural de blocos vazados cerâmicos. **Jornada sud-Americanas de Ingeniería Estructural**. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Cuyo Mendoza. Argentina, 2004.

ARAÚJO, N. M.C. Orçamento na construção civil. In: ARAÚJO, N.M.C. (Org.). **Construção civil: uma abordagem macro da produção ao uso**. João Pessoa: IFPB: Sinduscon-JP, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento, NBR 7200, ABNT**. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **Alvenaria estrutural — Blocos de concreto. NBR 15961-1, ABNT**. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS., **Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas, NBR 13529, ABNT**. Rio de Janeiro, 2013.

AZEVEDO, M.L.M. **Apropriação de custos na construção civil**. 2011. Disponível em: <[www.ecivilnet.com/artigos/apropriacao\\_de\\_custos.htm](http://www.ecivilnet.com/artigos/apropriacao_de_custos.htm)>. Acesso em: 29 out. 2016.

BAÍA, L.M.; SABBATINI, F.H. **Projeto e execução de revestimento de argamassa**. 2. ed. São Paulo: O Nome da Rosa Ltda., 2001.

CALÇADA, L.M.L.; PEREIRA L. **Influência das características do molde e da superfície de contato nas propriedades de argamassas estabilizadas**. Congresso Brasileiro de Concreto, 2012.

CARASEK, H. **Reboco tradicional**. Universidade Federal de Goiás, 2009. Disponível em: <[http://aquarius.ime.eb.br/~moniz/matconst2/argamassa\\_ibracon\\_cap26\\_apresentacao.pdf](http://aquarius.ime.eb.br/~moniz/matconst2/argamassa_ibracon_cap26_apresentacao.pdf)>. Acesso em: 3 dez. 2016.

COELHO, F.S. *et al.* **Gestão de custos**. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

CORRÊA, E. S. **Patologias decorrentes de alvenaria estrutural**, 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Engenharia Civil. Universidade da Amazônia, Belém, 2010. Disponível em: <<http://www.unama.br/graduacao/cursos/EngenhariaCivil/download/tcc2010/PATOLGIAS-DECORRENTES-ALVENARIA-ESTRUTURAL.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2016.

CORRÊA, M.R.S.; RAMALHO, M.A. **Projetos de edifícios de alvenaria estrutural**. São Paulo: Pini, 2003.

DIAS, P.R.V. **Engenharia de custos: estimativa de custo de obras e serviços de engenharia**. Rio de Janeiro, 2004.

E-CIVIL. **ORSE**. Disponível em: <[www.ecivilnet.com/software/download-orse-orcamento-de-obras-gratis.html](http://www.ecivilnet.com/software/download-orse-orcamento-de-obras-gratis.html)>. Acesso em: 22 dez. 2016.

FERNANDES A. **Avaliação da variabilidade das propriedades da argamassa estabilizada**, 2011. Monografia (Tecnólogo em Construção de Edifícios) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina. Florianópolis.

FIESP. **PIB do setor de construção civil caiu 2,7% no 1º trimestre do ano, mostra estudo da FIESP**. 2015. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/noticias/pib-do-setor-de-construcao-civil-caiu-27-no-1o-trimestre-do-ano-mostra-estudo-da-fiesp/>>. Acesso em: 13 dez. 2016.

GONZÁLEZ, M.A. **Noções de orçamento e planejamento de obras**. São Leopoldo, Rio Grande do Sul, 2008.

IBRACON/CRC-SP. **Custos**: ferramentas de gestão. Coleção Seminários. Coordenação Jose Barbaso da Silva Junior. São Paulo: Atlas, 2000.

KASPCZAK, M.C.M.; SCANDELARI, L.; REIS, D.R. Gestão de custos como fonte de informação para inovações incrementais. **4º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais**, 2008.

KNOLSEISEN, P.C. **Compatibilização de orçamento com o planejamento do processo de trabalho para obras de edificações**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LIMMER, C.V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1997.

- MACIOSKI, G. **Avaliação do comportamento de argamassas estabilizadas para revestimento.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- MANN NETO, A.; ANDRADE, D.C.; SOTO, N.T.A. **Estudo das propriedades e viabilidade técnica da argamassa estabilizada.** 2010. 127f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Engenharia da Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
- MARCONDES, C.G. **Características e benefícios da argamassa estabilizada.** 2009. Cimento Itambé. Disponível em <<http://www.cimentoitambe.com.br/massacinzenta/caracteristicas-e-beneficios-da-argamassa-estabilizada>>. Acesso em: 3 dez. 2016.
- MATTOS, A. **Como interpretar uma composição de custos.** PINI: Blogs, São Paulo, 27 fev. 2015. Disponível em: <<http://blogs.pini.com.br/posts/Engenharia-custos/como-interpretar-uma-composicao-de-custos-338922-1.aspx>>. Acesso em: 15 dez. 2016.
- MATTOS, A.D. **Como preparar orçamentos de obras.** São Paulo: Pini, 2006.
- NASCIMENTO NETO, J. **Investigação das solicitações de cisalhamento em edifícios de alvenaria estrutural submetidos a ações horizontais.** São Carlos, 1999. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- NESE, F.; TAUIL, C. **Alvenaria estrutural.** São Paulo: PINI, 2010.
- OLIVEIRA, L.M.; PEREZ JÚNIOR, J.H. **Contabilidade de custos para não contadores.** São Paulo: Atlas, 2007.
- ORSE. **Orçamentos de obra de Sergipe.** Versão 1.3.4.1, Atualização da base de dados de agosto de 2016.
- RICHTER, C. **Qualidade da alvenaria estrutural em habitações de baixa renda: uma análise da confiabilidade e da conformidade.** 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.
- SABBATINI, F.H. **Alvenaria estrutural – materiais, execução da estrutura e controle tecnológico:** Requisitos e critérios mínimos a serem atendidos para solicitação de financiamento de edifícios em alvenaria estrutural junto à Caixa Econômica Federal. Caixa Econômica Federal, Diretoria de Parcerias e Apoio ao Desenvolvimento Urbano. Março, 2003.

SABBATINI, F.H. **Tecnologia de produção de revestimentos**. São Paulo, 2007.

SALGADO, J.C.P. **Técnicas e práticas construtivas para edificação**. 2.ed. rev. São Paulo: Érica, 2009.

SANTOS, I. F. **A influência da escolha de um sistema de custeio no preço final da mercadoria em uma indústria de pequeno porte do setor plástico no estado do Rio de Janeiro**. 2008. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) –Universidade Federal Fluminense, 2008.

SCHANKOSKI R. A. **Influência do tipo de argamassa nas propriedades mecânicas de alvenarias estruturais de blocos de concreto de alta resistência**, 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis-SC, 2012.

SERGIPE. Governo do Estado de Sergipe. **Manual de orçamento de obras de Sergipe**. Disponível em: <[www.cehop.se.gov.br](http://www.cehop.se.gov.br)>. Acesso em: 22 dez. 2016.

SIMÕES, R. S. Desenvolvimento de método para apropriação de custos diretos nos serviços da estrutura de concreto armado. **Apropriação de custos**. Brasília, 2013.

TAVES, G. **Engenharia de custos aplicada à construção civil**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2014.

TCPO. **Tabelas de composição de preços para orçamentos**. 13.ed. São Paulo: Pini, 2010.

TISAKA, Maçahiko. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. São Paulo: Pini, 2006.

TRAJANO, I. A inadequação do método do custo unitário para a estimação do custo global de edifícios. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 1994.

---

**Data do recebimento:** 27 de Janeiro de 2017

**Data da avaliação:** 05 de Fevereiro de 2017

**Data de aceite:** 15 de Fevereiro de 2017

---

1 Graduando em Engenharia Civil da Universidade Tiradentes – UNIT: email: vitoresplanada@hotmail.com

2 Graduando em Engenharia Civil da Universidade Tiradentes – UNIT: email: aloisio.neto@yahoo.com.br

3 Graduando em Engenharia Civil da Universidade Tiradentes – UNIT: email: matheusrocharibeiro@yahoo.com.br

