

## ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS ENTRE ALVENARIA DE BLOCO CERÂMICO E GESSO ACARTONADO PARA O FECHAMENTO INTERNO DE UMA EDIFICAÇÃO

João Carlos Souza Machado<sup>1</sup>

Leandro Mendes Possamai<sup>2</sup>

Jéssica Zampieri<sup>3</sup>

**Resumo:** Este trabalho faz uma comparação de custos entre a utilização da alvenaria de bloco cerâmico e placas de gesso acartonado de vedação para ambientes internos de uma edificação. É por meio de avanços tecnológicos que indústrias da construção civil aprimora novas maneiras eficientes para substituir o sistema convencional de alvenaria e atender à demanda crescente com perfeição. Uma alternativa viável é o *Drywall*, um meio de construção realizado a seco, focando na utilização das chapas de gesso acartonado, com componentes de vedação vertical interno fazendo com que as construções sejam mais rápidas, limpas e com uma baixa geração de resíduos, facilitando a execução do projeto, tornando o desempenho mais satisfatório. A forma de montagem permite que a parede seja configurada de diferentes maneiras para atender às necessidades e exigências de cada ambiente. Desta forma, será posto em tela os procedimentos de montagem da alvenaria convencional e da parede de gesso acartonado, com seus devidos custos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alvenaria tradicional. Gesso acartonado. Comparativo de custos.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF COSTS BETWEEN CERAMIC BLOCK MASONRY AND CONTAINED PLASTER FOR THE INTERNAL CLOSING OF A BUILDING

**ABSTRACT:** This work is a comparison of costs between the use of masonry of ceramic block and gypsum plasterboard boards for interior of a building. And through technological advancements the construction industry enhances new efficient ways to replace the conventional masonry system and meet increasing demand with perfection. A viable alternative is *Drywall* which is a dry construction medium, focusing on the use of gypsum plasterboard with internal vertical sealing components making the constructions faster, cleaner and with a low generation of waste, facilitating the execution of the project, making the performance more satisfactory. The mounting form allows the wall to be configured in different ways to meet the needs and requirements of each environment. In this way, the procedures for assembling the conventional masonry and the plaster wall will be put into view, with their due costs.

**KEYWORDS:** Traditional masonry. Plasterboard. Comparison of costs.

<sup>1</sup> Bacharel em Engenharia Civil pela UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus de Nova Xavantina - MT, e-mail: j.carloos\_sm@hotmail.com;

<sup>2</sup> Mestre em Ciência de Materiais pela UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso, e-mail: leandrompossamai@gmail.com;

<sup>3</sup> Especialista em Gestão e Planejamento Ambiental pela UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso, e-mail: jessica\_zampieri@hotmail.com.

## 1. INTRODUÇÃO

Um dos principais elementos do meio construtivo é a parede de vedação, tendo como principal finalidade proteger a estrutura interna das interferências externas delimitando espaços e criar privacidade (DE SOUZA, 2012). A alvenaria convencional é utilizada desde a antiguidade pelo ser humano em suas habitações, tratando assim do método mais conhecido e utilizado atualmente no mercado brasileiro. Formada por blocos cerâmicos assentados um a um com argamassa apropriada feita *in loco* (RIBEIRO, 2013).

Durante muito tempo o foco dos gestores, no canteiro de obra, esteve voltado para assuntos técnicos do projeto, como sua arquitetura e estrutura, sendo utilizado o sistema de alvenaria convencional para vedação, porém, foi observado um problema, relacionado ao grande desperdício de material e a baixa produtividade gerada pelo serviço predominantemente artesanal. Isso exigiu certa atenção dos administradores para o fluxo de suprimentos, fazendo com que buscassem melhorias nos prazos, evitando retrabalho e gerando economia (COSTA *et al.*, 2014).

A mudança viável foi adotar métodos mais industrializados e menos artesanais. Diante disso, foi-se implantado métodos de construção a seco, onde não se utiliza água no processo executivo. Adotando, deste modo, o método gesso acartonado, que possui uma montagem rápida, melhor produtividade e execução do sistema (FLEURY, 2014).

Originada do Inglês a expressão *Drywall*, significa “parede seca”, ou “muro seco”, substitui paredes construídas de alvenaria em bloco cerâmico de vedação sendo uma técnica de revestimento que consiste em placas pré-moldadas, confeccionadas por chapas compostas de camadas enredadas de aço galvanizado e de gesso, essa técnica vem se popularizando em países como Estados Unidos, Japão, Europa entre outros. O sistema *Drywall* foi implantado no Brasil desde a década de 70, através da importação de produtos da Europa e posteriormente com instalações de fabricas desenvolvedoras do produto no país (BARBOSA, 2015).

O gesso acartonado proporciona maior agilidade na execução, já que se trata de um material seco, bem mais leve que a alvenaria comum, exigindo menos mão de obra e utilizando utensílios mais simples. Também proporciona melhor organização uma vez que ele gera cerca de 30% menos resíduos, o que torna a execução do projeto mais fácil e produtiva, além da sua maleabilidade que traz melhorias aos acabamentos, e instalações elétricas, hidráulicas e hidro sanitárias, que são embutidas adequadamente no interior das placas de gesso, além do melhor desempenho acústico (LABUTO, 2014).

A construção civil é considerada o setor mais poluente e agressivo ao meio ambiente, pesquisas em laboratórios do mundo inteiro buscam formas para amenizar esta situação. A solução do problema não está apenas em lançar novas tecnologias, mas, também, fazer com que elas sejam absorvidas pelo mercado (DE SOUZA, 2012).

No Brasil as grandes cidades com suas atividades de canteiros de obras são responsáveis por aproximadamente 50% dos resíduos de construção e demolição (RCD), já a outra metade fica para as atividades de demolição e manutenção (TROCA, 2007).

Nota-se uma grande perda de blocos devido o mal manuseio e utilização em lugar indevido por parte dos trabalhadores, revelando a baixa qualificação destes para realizar uma produção preventiva quanto à geração de resíduos, cujo elemento fundamental é o conjunto bem elaborado de questões ambientais das estratégias e das operações (MORAIS *et al.*, 2013).

Além da minimização de geração de resíduos sólidos, há outras vantagens da utilização do gesso acartonado, destaca-se o melhor aproveitamento do espaço onde o sistema será instalado, sendo atribuídas baixas cargas as vigas, pilares e fundações em relação aos demais métodos de vedação, outro fator que traz vantagem ao sistema é o acabamento das divisórias, não necessitando o uso de chapisco e reboco (COSTA *et al.*, 2014).

O principal entrave para a substituição dos sistemas artesanais por sistemas industrializados é a escassez de mão de obra qualificada, visto que muitos colaboradores não possuem conhecimento sobre essas novas tecnologias, além de baixa escolaridade, o medo do desemprego gerado por novos métodos, entre outros, que fazem com que hoje em dia os sistemas artesanais sejam os mais utilizados (FERREIRA, 2014).

Desta forma objetiva-se analisar e comparar os sistemas de vedação em alvenaria tradicional de blocos cerâmicos e gesso acartonado, levantando aspectos construtivos e de referências orçamentárias em uma edificação, com a finalidade de discussão e divulgação desta técnica construtiva subutilizada no mercado brasileiro.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Racionalização na construção civil**

Segundo Mello (*et al.*, 2008) a racionalização dentro da construção civil é avaliar sistematicamente os processos que existem e as estruturas, buscando assim conhecer os pontos fracos, podendo ser eles falhas na preparação e transmissão de informações, tempo de espera desnecessário, estoques intermediários que evitem percursos longos durante o transporte e, com

isso, encontra-se os pontos para serem melhorados, analisando e introduzindo essas melhorias possíveis para aceitação dos envolvidos na obra.

A necessidade de racionalização da construção civil no Brasil é importante para o desenvolvimento e crescimento da indústria de construção civil no país atualmente, a medida que a demanda de investimentos no país e os eventos internacionais se tornam cada vez mais reais, aumenta a necessidade da correção de alguns desses problemas geralmente ocultos, mas que se tornam preocupantes, com isso cresce a necessidade de novas estruturas e de melhorias da infraestrutura do país (LOBATO, 2012).

Diante disso, os métodos construtivos convencionais devem ser analisados e suas metodologias racionalizadas, sendo que em alguns casos essas metodologias devem ser substituídas por sistemas mais modernos, permitindo que as obras comecem a seguir um sistema de produção mais eficiente que gaste menos tempo e gere menos resíduos e que seja mais econômica durante o processo de execução, tenha suas próprias tecnologias e sistemas, tornando necessários mais estudos sobre a viabilidade técnica de cada um deles (NICOMEDES; QUALHARINI, 2003).

Segundo Vaz (2014) o desperdício é gerado, na maioria das vezes, durante todas as fases do processo executivo da construção civil sendo elas: projetos, planejamentos, fabricação de materiais, execução e manutenção. Assim propõe-se estudos nos processos construtivos para que se reduzam os resíduos gerados na construção civil.

## **2.2 Resíduos de construção e demolição**

Resíduos gerados em atividades de construção, demolição ou reforma são conhecidos como RCD (Resíduos da construção e demolição) são compostos normalmente por um conjunto de materiais: blocos cerâmicos, tijolos, argamassa, concreto em geral, madeiras e compensados, entre outros (ANGULO *et al.*, 2011).

Segundo ROCHA (2006) umas das tarefas mais difíceis, que tem se tornado cada vez mais complexa, são coletar, transportar e sistematizar adequadamente os resíduos visto o crescente aumento de sua produção, grande adensamento dos centros urbanos e a falta de espaço para destino final, aumentando os custos com transporte, devido esses lugares serem normalmente distantes das cidades.

Há várias classificações para os RCD, mas o Brasil, atualmente, segue a resolução do CONAMA de nº 307 de 2002, onde podem ser classificados como:

Classe A, são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados; Classe B, são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; Classe C, são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; e Classe D, são os resíduos perigosos (CONAMA, 2002, p. 3).

A composição dos RCD varia de acordo com o tipo de tecnologia utilizada na empresa de construção, da região, como também da idade da construção, quando se trata de demolições.

Os RCD estão cada vez mais presentes no nosso dia a dia, dentro dos nossos lares, nas nossas casas e esquinas de bairros, com grande ocorrência, mas passam despercebidos como algo sem importância e inofensivo a nossas vidas (ROCHA, 2006).

### **2.3 Alvenaria cerâmica tradicional**

Segundo Barbosa (2015) se define vedação de blocos cerâmicos como um subsistema que separa os ambientes internos e externos, impedindo também a ação de agentes indesejáveis, através de blocos cerâmicos e argamassa de assentamento.

Entre as formas mais antigas da construção civil se destaca a alvenaria, bastante utilizada durante muito tempo pelo homem em seus monumentos, templos religiosos e habitações. No início do século XX, por volta de 1920, foi quando realmente os estudos sobre alvenaria com base científica e experimentação começaram a ser utilizados apesar de já haver um uso intenso desse material há mais tempo. Com a realização desses estudos foi possível o desenvolvimento de técnicas racionais que justificam um projeto em alvenaria (RIBEIRO, 2013).

Blocos de alvenaria são obtidos através da queima de argilas, material este que possui uma grande variação de volume devido sua facilidade em absorver ou liberar água, com baixa densidade, fácil manuseio e fabricação, além de apresentar um custo competitivo no mercado (LIMA, 2012).

As alvenarias de tijolo cerâmico apresentam como vantagem um menor tempo de execução, menor custo em relação ao maciço e são maiores e mais leves, constituídas por blocos cerâmicos com furos redondos ou quadrados possuindo seis, oito, nove ou doze furos (PENTEADO; MARINHO, 2011).

### **2.4 Gesso acartonado**

Trata-se de um sistema de vedação de paredes internas muito utilizado nos países desenvolvidos, pois garante maior rapidez de execução e maior limpeza na obra. Chega no mercado brasileiro com o intuito de substituir a alvenaria de blocos cerâmicos, tendo como foco as paredes internas (LOSSO; VIVEIROS, 2004).

O método a seco exclui o uso de tijolos e argamassas convencionais, é um método diferente da alvenaria tradicional dispensando o uso de água durante a execução da obra, assim como o uso de cimento e concreto também não se faz necessário. Os métodos a seco, quando bem planejados, montados e confeccionados reduzem o desperdício na construção, diferenciando-se assim do método convencional (BERTOLINI, 2013).

As placas são desenvolvidas com gesso comum envolvido por cartão duplex e de estrutura produzida com metal, com a utilização dessa matéria, o resultado é um material bem mais leve que a alvenaria comum. Sua produção é feita por máquinas, água, gesso e aditivos, onde são misturados e prensados entre duas folhas de papel grosso e moldados, em seguida esse material é seco e cortado devidamente na espessura desejada, ficando assim pronto para ser armazenado e utilizado (COSTA *et al.*, 2014).

De acordo com Bertolini (2013) construção seca é aquela constituída por vários subsistemas, como as fundações normalmente tipo radier, perfis estruturais em madeira ou aço galvanizado com tratamento anticorrosão, isolamentos acústicos e térmico, instalações hidráulicas e elétricas, painéis de gesso acartonado ou madeira e fechamentos internos e externos em placas cimentícias.

O sistema de gesso acartonado, constituídas por chapas de gesso aparafusadas em estruturas de perfis de aço galvanizado, surge como alternativa para substituir as vedações internas convencionais de obras e é um processo mais rápido que o convencional (BARBOSA, 2015).

## **2.5 Orçamento**

O orçamento é um elo capaz de interligar os sistemas de finanças junto com planejamento, a partir do orçamento é construído um sistema de programação que possibilite a realização e avaliação dos passos do governo, além de uma segurança e um equilíbrio financeiro podendo reformular os planos ao longo do tempo (SEMEN *et al.*, 2013).

O conjunto de vários orçamentos interligados e operados por pessoas é chamado sistema orçamentário, usa procedimentos e técnicas contábeis aplicados antecipadamente aos dados decorrentes de políticas, metas e planos para obter o resultado esperado, no final de todo

o processo são obtidos os demonstrativos financeiros realizados com base nas expectativas (CASTANHEIRA; SAUAIA, 2007).

Dentro do projeto orçamentário deve conter o desenvolvimento e os resultados que a empresa espera atingir, esses dados são utilizados observando a estrutura da empresa e dos sistemas de contabilidade de custos e geral, orçar não é apenas controlar e prever, é realizar uma análise exigente e rigorosa do passado junto com o cálculo cuidadoso das previstas e desejadas operações para o futuro (FERNANDES *et al.*, 2010).

## **2.6 Tabela SINAPI**

Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) é uma tabela bastante utilizada no orçamento de obras, executadas pela Caixa Econômica Federal e também pelo IBGE, nela são informados os custos e índices da Construção Civil no Brasil, utilizar as informações contidas nesse sistema é obrigatório para elaborar as obras públicas, sempre na versão mais atualizada, essa atualização é mensal e corresponde ao custo do metro quadrado na construção civil incluindo materiais, mão de obra e equipamentos (PEREIRA, 2018).

A tabela SINAPI disponibiliza custos de serviços para obras de engenharia para todos os estados brasileiros, e a coleta dos preços é realizada mensalmente e nacionalmente pelo IBGE para o extenso banco de insumos da Construção Civil do sistema mão de obra, equipamentos e materiais, após estes dados receberem um tratamento estatístico da Caixa Econômica federal, o sistema se mantém em plena atualização, pois o convênio recentemente disponibilizado pela caixa permite que as instituições ligadas cadastrem suas composições no SINAPI, utilizando insumos com preços coletados pelo IBGE, as composições geradas são analisadas por instituições de ensino superior que aferem a sua pertinência (BARZELLAY; LONGO, 2011).

## **3. METODOLOGIA**

### **3.1 Coletas de Dados**

Para a coleta de dados utilizou como referência uma residência da cidade de Nova Xavantina – MT, executada com blocos de alvenaria comum, nela foi realizada medições somente das paredes internas, obtendo assim a metragem quadrada, de acordo com a planta

baixa, para comparação de custo de execução caso estas paredes tivessem sido construídas com placas de gesso acartonado.

### 3.2 Preço dos Materiais

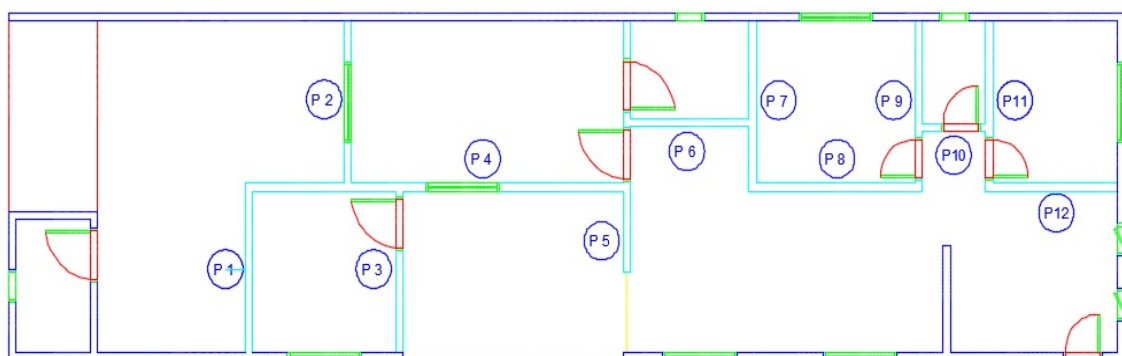
Esse comparativo será realizado com o auxílio da tabela SINAPI (Setembro de 2018), que serve como base para orçamentos de obras principalmente para construções públicas, onde nela consta todo o valor estimado de cada método, seja ela de placas de gesso acartonado e por blocos de alvenaria tradicional, juntamente com o valor da mão de obra.

### 3.3 Levantamento da área de fechamento

Para a realização do comparativo em questão, foi utilizado como base para os cálculos, o projeto arquitetônico de uma residência, localizada na Av. Paraná, nº 405, QD. 03. LT. 03, Centro, Nova Xavantina – MT, destaca-se que esta já está construída com tijolos de blocos cerâmicos.

O projeto da construção, pode ser observado na Figura 1, executado baseado na planta baixa da residência, definiu-se quais divisórias poderiam ser executadas em gesso acartonado. Onde as divisórias passíveis de modificação foram constituídas pelo fechamento interno e, por estarem mais sujeitas a intempéries climáticas e ações de poluentes, as externas continuariam em alvenaria convencional. A residência possui uma área de 145,44 m<sup>2</sup>, com pé direito de 2,90 m.

**Figura 1:** Planta baixa da edificação.



Fonte: Autor (2018).

O levantamento da metragem quadrada da área de vedação foi efetuado através do método TCPO (Tabela de Composição de Preços e Orçamentos) iniciativa da editora PINI. Que



é executado pelo comprimento da parede multiplicado pela altura da mesma, para paredes com vãos (janelas ou portas) que ultrapassam 2 m<sup>2</sup> são descontados apenas o excedente dessa metragem. Por exemplo: uma parede de 7 m<sup>2</sup> tem uma janela de 3 m<sup>2</sup>. Nesse caso  $7 - 3 = 4$  m<sup>2</sup> que é o que será descontado da alvenaria, que ficaria então no valor de 4 m<sup>2</sup>. A razão da utilização deste critério se dá devido ao trabalho que qualquer pessoa terá para reenquadrar um vão de 2 m<sup>2</sup> será o mesmo caso fosse preencher o vão com alvenaria.

Por se tratar de janelas e portas pequenas que não ultrapassam 2 m<sup>2</sup>, não será descontado nenhuma medida, ou seja, manterá a medição como se não houvesse porta ou janela.

A residência em questão possui uma quantidade de 40,9 metros lineares executadas em alvenaria de blocos cerâmicos que podem ser substituídas por placas de gesso acartonado. Considerando o pé direito de altura de 2,90 metros obtemos uma área de 118,61 m<sup>2</sup>, adicionando um revestimento em ambos lados temos uma área de 237,22 m<sup>2</sup> de reboco. A área descontada será de 32,20 m<sup>2</sup> para assentamento de azulejos nos dois banheiros, onde não será necessário a massa acrílica e pintura.

#### 4. RESULTADOS

Para a realização do orçamento das divisórias em alvenaria de blocos cerâmicos, foram utilizados tijolos de 9 cm e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Um chapisco aplicado na estrutura de vedação em alvenarias internas com auxílio de uma desempenadeira dentada, e uma argamassa para revestimento nos traços 1:2:8 (Cimento-Cal-Areia) com espessura de 2,5 cm em ambos os lados, contanto também com uma demão de massa acrílica para regularização e duas demãos para pintura.

Para a realização do orçamento das divisórias em gesso acartonado, foi utilizado placas de (Drywall), para uso interno e placas de gesso resistente a umidade (RU) para o interior dos banheiros, com duas faces simples e estrutura metálica com guias duplas, com vãos. Foi orçada também a opção de preenchimento ou não preenchimento interno com lâ de rocha no interior das placas em toda a residência. Como acabamento foi utilizado uma massa acrílica com uma demão e duas de pintura. Exceto a parte interna dos banheiros onde receberam o acabamento de azulejos.

A Tabela 1 apresenta os seguintes valores como também a descrição dos materiais utilizados.

**Tabela 1:** Orçamento das divisórias.

<b>DIVISÓRIAS EM ALVENARIA</b>
--------------------------------

Descrição	Quantidade (m <sup>2</sup> )	Valor Unitário	Total
Alvenaria 9 cm	118,61	67,09	7957,55
Chapisco ci-ar	237,22	15,74	3733,85
Reboco ci-ca-ar 1:2:8 (2,5 cm)	237,22	25,24	5987,45
Massa acrílica	205,02	13,42	2751,40
Pintura sobre massa acrílica	205,02	10,22	2095,30
<b>VALOR TOTAL ALVENARIA</b>			<b>22525,55</b>

DIVISÓRIAS EM GESSO ACARTONADO			
Descrição	Quantidade (m <sup>2</sup> )	Valor Unitário	Total
Placas de gesso acartonado	118,61	118,34	14036,30
Massa acrílica	205,05	13,42	2751,80
Pintura sobre massa acrílica	205,05	10,22	2095,60
Lã de rocha	118,61	26,01	3085,05
Descrição	Unidade	Valor Unitário	Total
Placas resistente à umidade	12	28,61	343,30
<b>VALOR TOTAL COM LÃ DE ROCHA</b>			<b>22312,05</b>
<b>VALOR TOTAL SEM LÃ DE ROCHA</b>			<b>19227,00</b>

Fonte: Autor (2018).

Como se pode observar na Tabela 1, obtém-se uma redução de custos nas divisórias de placas de gesso acartonado de R\$ 3.298,55, se estas forem executas sem lã de rocha. Caso elas forem executas com lã de rocha há uma redução de R\$ 213,55, comparada com a alvenaria de blocos cerâmicos conforme ilustra o Gráfico 1.

**Gráfico 1:** Valores dos sistemas de vedação interna individualizados.



Fonte: Autor (2018).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto que o comparativo de custo entre o sistema tradicional de construção utilizando divisórias em alvenaria convencional e o sistema com divisórias em gesso acartonado, não obteve valores muito distantes, observando que o comparativo foi realizado em edificações pequenas e com poucas divisórias, não acarreta em uma diminuição no valor da fundação suficiente para equilibrar os custos entre os sistemas construtivos. Porém quando não se utiliza lâ de rocha nas divisórias de gesso acartonado, obtém valores favoráveis entre os sistemas.

Nota-se então a vantagem em utilizar o gesso acartonado, levando em consideração tanto a redução de custos quanto os benefícios que ele apresenta, como redução de mão de obra, a agilidade na execução, redução de desperdício com menor geração de entulhos, facilidade nas instalações elétricas e hidráulicas.

Para obras maiores e que tenham mais pavimentos e maior quantidade de divisórias que possam utilizar gesso acartonado, destaca-se que a diminuição da carga na fundação seria maior, assim economizando e tornando o método mais vantajoso.

Comparando a mão de obra e o custo total de material, sem levar em consideração a economia em relação redução de cargas aplicadas e a produtividade, salienta-se que o método Drywall é o mais econômico e o mais indicado para esse empreendimento, porém fica a critério da construtora comparar as vantagens e desvantagens de cada método considerando a logística que mais se adequa ao perfil do cliente e da obra.

## REFERÊNCIAS

ANGULO, S. C.; TEIXEIRA, C. E.; DE CASTRO, A. L.; NOGUEIRA, T. P. Resíduos de construção e demolição: avaliação de métodos de quantificação. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 3, p. 299-306, 2011.

BARBOSA, Elcivone Maria de Lima. Análise comparativa entre alvenaria em bloco cerâmico de vedação e drywall. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, v. 01, n. 10, dez. de 2015.

BARZELLAY, Bruno Ferreira da Costa; LONGO, Orlando. O SINAPI como instrumento balizador de custos para a contratação de obras e serviços de engenharia realizados com recursos públicos. In: VII congresso nacional de excelência em gestão. **Anais...** Niterói, 2011.

BERTOLINI, Hibrán Osvaldo Lima. **Construção via obras secas como fator de produtividade e qualidade**. 2013. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002.** – In: Resoluções, 2002.

CASTANHEIRA, Dariane Reis Fraga; SAUAIA, Antonio Carlos Aidar. A Prática do Orçamento Empresarial: uma Ferramenta de Apoio à Decisão. In: I Encontro de Administração da Informação. **Anais...** Florianópolis, 2007.

COSTA, Eliane Brito da; SILVA Taynara Albuquerque; BOMBONATO, Fabiele. **Apresentando o drywall em paredes, forros e revestimentos.** In: 12º Encontro Científico Cultural Interinstitucional. 2014. Rio de Janeiro. p. 2.

DE SOUZA, Luiz Paulo Medeiros. **Estudo comparativo sobre características físicas e financeiras entre drywall e alvenaria de tijolo cerâmico.** 2012. 77 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade Anhanguera – Uniderp. Campo Grande, 2012.

FERNANDES, Douglas; IVO, Sílvio; RAMOS, Ricardo; ROCHA, Elizabeth. **O Orçamento: Ferramenta de controle ou limitador de crescimento? Um caso prático de uma multinacional.** Trabalho Interdisciplinar apresentado às disciplinas do 5º Período do Curso de Ciências Contábeis da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2010.

FERREIRA, Augusto Sendtko. **Estudo comparativo de sistemas construtivos industrializados: paredes de concreto, steel frame e wood frame.** 2014. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Tecnologia - Curso de Engenharia Civil. Santa Maria, 2014.

FLEURY, Lucas Eira. **Análise das vedações verticais internas de drywall e alvenaria de blocos cerâmicos com estudo de caso comparativo.** 2014. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de tecnologia e ciências sociais aplicadas. Brasília, 2014.

LABUTO, Leonardo Vinicius. **Parede seca** – sistema construtivo de fechamento em estruturas de drywall. 2014. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Instituição Federal de Minas Gerais, Escola de engenharia. Minas Gerais.

LIMA, Vivian Cabral. **Análise comparativa entre alvenaria em bloco cerâmico e painéis em gesso acartonado para o uso como vedação em edifícios: estudo de caso em edifício de multipavimentos na cidade de feira de Santana.** 2012. 66 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade estadual de feira de santana – UEFS. Feira de Santana, 2012.

LOBATO, Vanessa Jardim Guerra. **Racionalização na construção civil por meio da redução de resíduos.** 2012. 41 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte, 2012.

LOSSO, Marco; VIVEIROS, Elvira. **Gesso acartonado e isolamento acústico: teoria versus prática no brasil.** In: I Conferência latino-americana de construção sustentável. São Paulo, 2004.

MELLO, Mariana Torres Correia *et al.* **Proposta de racionalização na construção civil: um estudo de caso em uma construtora na cidade do Natal/RN.** In: XXVIII Encontro nacional de engenharia de produção. Rio de Janeiro, 2008. p. 1-14.

MORAIS Maria Monize de *et al.* **Desperdício de blocos cerâmicos em obras de construção civil**: estudo de caso da manipulação dos blocos pelos trabalhadores. In: XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX., Recife, 2013.

NICOMEDES, Gabriela; QUALHARINI, Eduardo Linhares. Planejamento e controle do processo de projeto para alvenarias em gesso acartonado, o drywall e seus sistemas complementares. In: III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2003.

PENTEADO, Priscilla Troib; MARINHO, Raquele Cruz. **Análise comparativa de custo e produtividade dos sistemas construtivos**: alvenaria de solo-cimento, alvenaria com blocos cerâmicos e alvenaria estrutural com blocos de concreto na construção de uma residência popular. 2011. 64 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade tecnológica federal do paraná. Paraná.

PEREIRA, Caio. **O que é a tabela SINAPI?** Escola Engenharia, 2018. Disponível em: <<https://www.escolaengenharia.com.br/sinapi/>>. Acesso em set. de 2018.

RIBEIRO, Gilvan Francisco. **Estudo comparativo do uso da alvenaria convencional e alvenaria com coordenação modular**: caso de uma obra em Angicos/RN. 2013. 59 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade federal rural do semiárido campus angicos. Rio Grande do Norte.

ROCHA, Eider Gomes de Azevedo. **Os resíduos sólidos de construção e demolição**: gerenciamento, quantificação e caracterização. Um estudo de caso no Distrito Federal. 2006. 155 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Tecnologia – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

RONDÔNIA. Tribunal de Justiça do Estado de Rondônia Coordenadoria de Planejamento – Coplan. **Manual Técnico de Elaboração do Orçamento - 2014** / Tribunal de Justiça do Estado de Rondônia. Coordenadoria de Planejamento. Porto Velho, 2013. 69 p.

TROCA, José Roberto. **Estimativa da geração e destinação do resíduo da construção civil na cidade de Lavras-MG**. 2007. 138 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2007.

VAZ, Priscila Fernandes Lage. **Estudo sobre a racionalização na construção civil**. 2014. 90 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2014