

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS UNI-ANHANGUERA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O SISTEMA DRYWALL E
ALVENARIA CONVENCIONAL COMO ELEMENTOS DE VEDAÇÃO**

DAVISON RENNER NUNES BOTELHO

GOIÂNIA,
DEZEMBRO/2019.

DAVISON RENNER NUNES BOTELHO

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O SISTEMA DRYWALL E
ALVENARIA CONVENCIONAL COMO ELEMENTOS DE VEDAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro Universitário de Goiás – Uni-
ANHANGUERA, sob orientação do Professor
Mestre Ivo Carrijo Andrade Neto, como
requisito parcial para obtenção do título
bacharelado em Engenharia Civil.

GOIÂNIA,
DEZEMBRO/2019.

FOLHA DE APROVAÇÃO

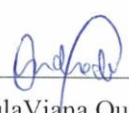
DAVISON RENNER NUNES BOTEHO

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O SISTEMA DRYWALL E ALVENARIA CONVENCIONAL COMO ELEMENTOS DE VEDAÇÃO

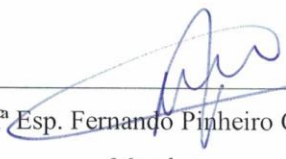
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial para obtenção do Bacharelado em Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – Uni ANHANGUERA, definido e aprovado em 22 de Novembro de 2019 pela banca examinadora constituída por:



Prof. Ms. Ivo Carrijo Andrade Neto
Orientador



Profª. Ma. Paula Viana Queiroz Andrade
Membro



Profª Esp. Fernando Pinheiro Camilo
Membro

Dedico este trabalho aos que estiveram comigo em algum momento durante essa jornada, entre família e amigos. Por sempre me apoiarem e me fazerem não desistir de chegar à conclusão deste objetivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e perseverança para superar às adversidades que me apareceram em meio ao caminho. Aos meus pais e amigos que permanecem ou já se fora, pelo amor e incentivo incondicional. A esta instituição, seu corpo docente e coordenação que também me proporcionaram este sonho de infância. E à dedicação, correções e paciência de meu orientador Professor Mestre Ivo Carrijo Andrade Neto, no pouco tempo que lhe coube.

Depois de um tempo você aprende que realmente pode suportar... que realmente é forte, e que pode ir muito mais longe depois de pensar que não se pode mais. E que realmente a vida tem valor e que você tem valor diante da vida! Nossas dúvidas são traidoras e nos fazem perder o bem que poderíamos conquistar se não fosse o medo de tentar.

William Shakespeare

RESUMO

A construção civil constantemente está a crescer em todo país lado a lado com o aumento populacional. Logo há a necessidade de satisfazer esta demanda de moradores. Este grande volume implica na busca de meios mais eficientes e produtivos no momento da execução, que por sua vez podem ser industrializados. Ao falar-se de vedações internas, o método atual que predomina nas edificações é o da alvenaria convencional que se utiliza de argamassa e blocos cerâmicos. Em equivalência, outra técnica construtiva pode ser citada, o *drywall*, que consiste em um método industrializado que pode ser considerado uma alternativa viável, prática e sustentável. O presente projeto tem por objetivo fazer alguns comparativos entre esses dois sistemas, que consistem em verificar as composições de custos, efetuar o levantamento de materiais utilizados e analisar o tempo de execução. A fim de atingir esses objetivos foram avaliados estes parâmetros se utilizando de um estudo de caso feito em uma edificação situada na cidade de Trindade, no estado de Goiás. Por meio de análises feitas em obra, projetos e tabelas de constituição de custos e mão de obras foram realizados conclusões de vantagens e desvantagens entre os dois sistemas. Observou-se que, através deste estudo, que para os parâmetros de prazo, quantidade de mão de obra, utilização de maior área útil, construção limpa e a seco e diminuição nas seções das peças estruturais o *drywall* é mais vantajoso. Logo, para o item preço a alvenaria convencional é mais conveniente. Partindo disso e observando o mercado atual, conclui-se que apesar das várias vantagens do primeiro sistema em relação ao segundo, ainda é pouco utilizado por ser um sistema que poucos utilizam e conhecem suas características.

PALAVRAS-CHAVE: Alvenaria. Drywall. Sistemas. Custos. Prazo.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Bertolini (2013) *apud* Melo e Fernandes (2017), os processos utilizados nas construções convencionais são métodos ainda bastante artesanais onde a qualidade e a produtividade da construção dependem muito da habilidade da mão de obra. Para eles faz-se necessário a implantação de novas tecnologias na construção civil para aumentar a produtividade e qualidade na construção. Barbosa (2015) coloca que atualmente, em função da modernização, construir requer otimização de cronograma, qualidade, custos, redução de desperdícios e entulhos nas construções, praticidade, produtividade (racionalização de mão de obra) e acima de tudo agilidade.

A grande mudança ocorreu na adoção de métodos menos artesanais e mais industrializados. Assim, muitas construtoras brasileiras começaram a estudar a viabilidade na implantação dos métodos de construção a seco, nos quais não se utiliza água no processo executivo. Métodos como o *drywall*, que é considerado método de montagem que melhora a produtividade dos sistemas executivos, começou a ser mais difundido e utilizado no Brasil (FLEURY, 2014).

O Brasil encontra-se com um atraso tecnológico construtivo de aproximadamente 100 anos quando comparado a países da Europa e América do Norte que se utiliza de tal tecnologia desenvolvida inicialmente em 1895 por Augustine Sackett com placas de gesso acartonado, no Brasil começou a ser difundida na década de 1970, começando a ser utilizado e difundido na segunda metade da década de 1990, em maior escala no século XXI. Daí vem a insegurança e repulsa do cliente final sobre o produto, sua qualidade e eficiência, o que limita a expansão e difusão desse método construtivo (MITIDIERI, 2009).

Portanto, este trabalho será elaborado com o intuito de apresentar através de um estudo de caso, itens comparativos de uma mesma edificação utilizando os dois métodos diferentes de construção, dando ênfase na apresentação de composições de custos e em prazos de execuções.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo de caso partiu, inicialmente, da escolha e análise superficial de uma edificação já existente, onde foi adotado o sistema mais convencional construtivo, alvenaria utilizando blocos cerâmicos vazados. Após feito isso, foram adotados itens a serem analisados e comparados com um sistema construtivo mais limpo, industrializado e moderno, sistema *drywall*, como vedação vertical de uma edificação. Segue na Figura 1 o projeto arquitetônico da tal residência padrão popular, situada na Rua das Tamareiras, esquina com Rua Juçara, lote 01, quadra 75, casa 3, setor Ponta Kayana, cidade de Trindade, Goiás.

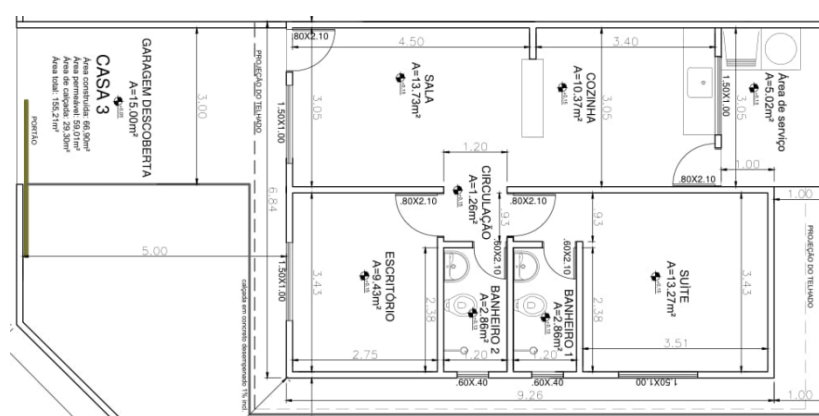


Figura 1 – Planta baixa casa 3
Fonte: LOURENÇO (2018).

Esta obra consiste em uma construção de aproximadamente 66,90 m² de área construída, e 139,48m² de alvenaria líquida, como mostrado abaixo nas tabelas 1 e 2. Estas duas consistem em levantamentos de alvenaria no sistema convencional e também de esquadrias existentes na edificação. Logo se alcançou a área líquida em alvenaria.

Tabela 1. Levantamentos de alvenaria em bloco cerâmico vazado das paredes verticais e horizontais

Dimensões (m)	Pé direito (m)	Área (m ²)
6,48	3,00	19,44
3,43	3,00	10,29
3,43	3,00	10,29
3,43	3,00	10,29
0,60	3,00	1,80
1,57	-	1,57
6,48	3,00	19,44
Total		73,12

Dimensões (m)	Pé direito (m)	Área (m2)
8,66	3,00	25,98
1,20	3,00	3,60
1,20	3,00	3,60
9,02	3,00	27,06
8,26	3,00	24,78
	Total	85,02
	Total	158,14

Fonte: Autoria Própria (2019)

Tabela 2. Levantamento de esquadrias (janelas e portas)

	L (m)	H (m)	Quantidade	Descontos (m)	Área (m2)
Janelas	1,50	1,00	4	6	6,48
	0,60	0,40	2	0,48	
Portas	0,80	2,10	4	6,72	9,66
	0,70	2,10	2	2,94	
Circulação	1,2	2,1	1	2,52	2,52
				Total	18,66
				Total - Descontos	139,48

Fonte: Autoria Própria (2019)

Definida a obra para tal estudo de caso, foram adotados alguns serviços para serem efetuados levantamentos de quantitativo. Junto com alvenaria de blocos cerâmicos vazados (tabelas 1e 2) foram levantados também, para este primeiro método, os serviços de chapisco (299,53 m2) e reboco (299,53 m2). Vale lembrar que esta pesquisa contempla apenas o quesito vedação vertical, por isso não foram analisados serviços revestimentos de paredes, por exemplo. Abaixo estão expostos nas tabelas 3 e 4 os levantamentos dos serviços citados anteriormente.

Tabela 3. Levantamento de reboco em alvenaria de bloco cerâmico vazado

Dimensões (m)	Altura (m)	Área (m2)
6,84	3,00	20,52
3,05	3,00	9,15
3,43	3,00	10,29
6,86	3,00	20,58
6,86	3,00	20,58
6,86	3,00	20,58
6,84	3,00	20,52
3,05	3,00	9,15

Dimensões (m)	Altura (m)	Área (m2)
3,43	3,00	10,29
1,20	3,00	3,60
2,94	1,07	3,15
9,02	3,00	27,06
2,75	3,00	8,25
1,20	3,00	3,60
1,20	3,00	3,60
3,51	3,00	10,53
2,40	3,00	7,20
2,40	3,00	7,20
9,02	3,00	27,06
8,90	3,00	26,70
8,26	3,00	24,78
4,50	3,00	13,50
3,40	3,00	10,20
	TOTAL	318,09
Total - Descontos		299,43

Fonte: Autoria Própria (2019)

Tabela 4. Levantamento de chapisco em alvenaria de bloco cerâmico vazado

Dimensões (m)	Altura (m)	Área (m2)
6,84	3,00	20,52
3,05	3,00	9,15
3,43	3,00	10,29
6,86	3,00	20,58
6,86	3,00	20,58
6,86	3,00	20,58
6,84	3,00	20,52
3,05	3,00	9,15
3,43	3,00	10,29
1,20	3,00	3,60
2,94	1,07	3,15
9,02	3,00	27,06
2,75	3,00	8,25
1,20	3,00	3,60
1,20	3,00	3,60
3,51	3,00	10,53
2,40	3,00	7,20
2,40	3,00	7,20
9,02	3,00	27,06
8,90	3,00	26,70
8,26	3,00	24,78

Dimensões (m)	Altura (m)	Área (m2)
4,50	3,00	13,50
3,40	3,00	10,20
	TOTAL	318,09
Total - Descontos		299,43

Fonte: Autoria Própria (2019)

Seguindo, para o segundo sistema construtivo (*drywall*) foram definidos, para paredes internas, a utilização de gesso acartonado e para paredes externas, a opção por placas cimentícias. Para preenchimento das mesmas e para garantir e potencializar o conforto térmico e acústico, foi utilizada lã de rocha.

A tabela 5 e 6 a seguir, mostram o levantamento de paredes em placas cimentícias e seus descontos de vãos, respectivamente, obtendo assim uma área líquida de 86,40 m2.

Tabela 5. Levantamento de paredes externas em placas cimentícias

Dimensões (m)	Pé direito (m)	Área (m2)
13,68	3,00	41,04
9,26	3,00	27,78
8,26	3,00	24,78
0,88	3,00	2,64
	Total	96,24

Fonte: Autoria Própria (2019)

Tabela 6. Levantamento de esquadrias (janelas e portas) das paredes externas

Descontos (paredes e janelas) Placas Cimenticias					
	L (m)	H (m)	Quantidade	Descontos (m)	Área (m2)
Janelas	1,50	1,00	4	6	6,48
	0,60	0,40	2	0,48	
Portas	0,80	2,10	2	3,36	3,36
				Total	9,84
				Total - Descontos	86,40

Fonte: Autoria Própria (2019)

Abaixo a tabela 7 trás o levantamento de paredes em *drywall* e a tabela 8 o levantamento dos seus vãos existentes e a área líquida resultante de 57,04 m2.

Tabela 7. Levantamento de paredes internas em *drywall*

Dimensões (m)	Pé direito (m)	Área (m2)
3,43	3,00	10,29
3,43	3,00	10,29
3,43	3,00	10,29
0,60	3,00	1,80
1,57	-	1,57
1,20	3,00	3,60
1,20	3,00	3,60
8,14	3,00	24,42
Total		65,86

Fonte: Autoria Própria (2019)

Tabela 8. Levantamento de esquadrias (janelas e portas) das paredes internas

	L (m)	H (m)	Quantidade	Descontos (m)	Área (m2)
Portas	0,80	2,10	2	3,36	6,3
	0,70	2,10	2	2,94	
Circulação	1,2	2,1	1	2,52	2,52
Total					8,82
Total - Descontos					57,04

Fonte: Autoria Própria (2019)

Para a quantidade de serviço da lâ de rocha foram somadas as quantidades de serviços das paredes de *drywall* e placas cimentícias. Logo foi obtido o valor de 143,44 m2.

Uma vez, findada a etapa de levantamento de quantitativos dos serviços anteriormente citados, partiu-se para a composição de custo dos mesmos para a verificação dos insumos utilizados em cada serviço e seus preços unitários. Foi utilizado como base desta composição a SINAPI de setembro de 2019 onerada e Agetop onerada 2018. Seguem abaixo as respectivas tabelas de composição de custos unitários para os seguintes serviços: alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados de 9x14x19 cm (tabela 9); chapisco aplicado em alvenaria (tabela 10); pasta de cimento Portland (tabela 11); parede com placas de gesso acartonado (tabela 12).

Tabela 9. Composição de preços unitários para o serviço de paredes em alvenaria

Código	Descrição	Und	Coef.	Preço (R\$)	Preço Total (R\$)
87523	Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 9x14x19cm (espessura 9cm) de paredes com área líquida maior ou igual a 6m2 com vãos e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. af_06/2014	m2			
7267	Bloco cerâmico (alvearia vedação), 6 furos, de 9 x 14 x 19 cm	un	37,7400000	0,36	13,58
34557	Tela de aço soldada galvanizada/zincada par alvenaria, fio d = *1,20 a 1, m 70* mm, malha 15 x 15 mm, (c x l) *50 x 75* cm	m	0,5800000	1,37	0,79
37395	Pino de aço com furo, haste = 27 mm (ação direta)	cento	0,0069000	26,57	0,18
87292	Argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média) para emboço/massa única m3 / assentamento de alvenaria de vedação, preparo mecânico com betoneira 400l. af_06/2014	m3	0,0106000	401,87	4,25
88309	Pedreiro com encargos complementares	h	1,7510000	20,69	36,22
88316	Servente com encargos complementares	h	0,8760000	14,53	12,72
				PREÇO TOTAL (unit.):	67,74

Fonte: Sinapi setembro onerado (2019)

Tabela 10. Composição de preços unitários para o serviço de chapisco em alvenaria convencional

Código	Descrição	Und	Coef.	Preço (R\$)	Preço Total (R\$)
87905	Chapisco aplicado em alvenaria (com presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada, com colher de pedreiro, argamassa traço 1:3 com preparo em betoneira 400l. af_06/2014	m2			
87313	Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia grossa úmida) para chapisco convencional, preparo mecânico com betoneira 400 l. Af_08/2019	M3	0,0042000	369,33	1,55

Código	Descrição	Und	Coef.	Preço (R\$)	Preço Total (R\$)
88309	Pedreiro com encargos complementares	H	0,1830000	20,69	3,78
88316	Servente com encargos complementares	H	0,0910000	14,53	1,32
				Preço total (unit.):	6,65

Fonte: Sinapi setembro onerado (2019)

Tabela 11. Composição de preços unitários para o serviço de reboco em blocos cerâmicos vazados

Código	Descrição	Und	Coef.	Preço (R\$)	Preço Total (R\$)
5998	Pasta de cimento portland, espessura 1 mm	m2			
1379	Cimento portland composto cp ii-32	kg	1,3000000	0,42	0,55
88316	Servente com encargos complementares	h	0,0100000	14,15	0,14
				Preço Total (Unit)	0,69

Fonte: Sinapi setembro onerado (2019)

Tabela 12. Composição de preços unitários para o serviço de parede em *drywall*

Código	Descrição	Und	Coef.	Preço (R\$)	Preço Total (R\$)
96359	Parede com placas de gesso acartonado (drywall), para uso interno, com duas faces simples estrutura metálica com guias simples, com vãos af_06/2017_p	m2			
37586	Pino de aço com arruela conica, diametro arruela = *23* mm e comp haste = *27* mm (acao indireta)	Cent o	0,0290000	30,90	0,89
39413	Chapa de gesso acartonado, standard (st), cor branca, e = 12,5 mm, 1200 x 2400 mm (l x c)	M2	2,1060000	15,29	32,20
39419	Perfil guia, formato u, em aço zincado, para estrutura parede drywall, e = 0,5 mm, 70 x 3000 mm (l x c)	M	0,9093000	4,13	3,75

Código	Descrição	Und	Coef.	Preço (R\$)	Preço Total (R\$)
39422	Perfil montante, formato c, em aço zincado, para estrutura parede drywall, e = 0,5 mm, 70 x 3000 mm (l x c)	M	2,8999000	4,69	13,60
39431	Fita de papel microperfurado, 50 x 150 mm, para tratamento de juntas de chapa de gesso para drywall	M	2,5027000	0,17	0,42
39432	Fita de papel reforçada com lamina de metal para reforço de cantos de chapa de gesso para drywall	M	0,7925000	2,26	1,79
39434	Massa de rejunte em pó para drywall, a base de gesso, secagem rápida, para tratamento de juntas de chapa de gesso (com adição de água)	Kg	1,0327000	3,04	3,13
39435	Parafuso dry wall, em aço fosfatizado, cabeça trombeta e ponta agulha (ta), comprimento 25 mm	Un	20,0077000	0,08	1,60
39443	Parafuso dry wall, em aço zincado, cabeça lenticular e ponta broca (lb), largura 4,2 mm, comprimento 13 mm	Un	0,9149000	0,19	0,17
88278	Montador de estrutura metálica com encargos complementares	H	0,6280000	26,60	16,70
88316	Servente com encargos complementares	H	0,1570000	14,53	2,28
				Preço total (unit.):	76,53

Fonte: Sinapi setembro onerado (2019)

Não existe, na tal referência, uma composição específica para o serviço de placas cimentícias. Portanto, foi feita uma pesquisa do preço do insumo “Placa cimentícia lisa e = 10 mm, de 1,20x3,00 mm (sem amianto)”, onde coletou-se este dado em uma planilha orçamentária da Secretaria de Controle Externo no Estado de Rondônia, conforme Figura 2.

A		B		C	D	E	F	G
APOIO TÉCNICO/SERVIÇO DE ESTUDO E PROJETOS DE ENGENHARIA - TCU								
901FF000-R.00								
SALA 105 ANEXO I RAMAIS 7557 E 7534								
Mês de Ref.: JUNHO/2012								
SECRETARIA DE CONTROLE EXTERNO NO ESTADO DO RONDÔNIA								
ENDEREÇO:AV. GETÚLIO VARGAS, BAIRRO SÃO PEDRO- MUNICÍPIO DE PORTO VELHO /RO								
PLANILHA ORÇAMENTÁRIA								
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO		CÓDIGO DA COMPOSIÇÃO		
				UNITÁRIO R\$	TOTAL			
6.8	Divisória de gesso acartonado	m²	24,09	R\$ 72,81	R\$ 1.754,02	CONTRATO -37/2009		
6.9	Divisória de granito							
6.9.1	Divisória em granito cinza andorinha (vestiários)	m²	12,21	R\$ 296,23	R\$ 3.616,96	COMP. PRÓPRIA		
6.9.2	Divisória em granito verde pavão (banheiros)	m²	26,54	R\$ 368,23	R\$ 9.772,82	COMP. PRÓPRIA		
6.10	Pitorril em mármore branco	m²	57,25	R\$ 73,66	R\$ 4.217,03	SINAPI -00004826		
6.11	Fechamento lateral com placa cimenticia Eterplac ou similar, inclusive estrutura metálica para fixação.	m²	47,13	R\$ 152,00	R\$ 7.163,76	COM. PRÓPRIA		
CADERNO 04								
7.0	PISOS E CONTRAPISOS				R\$ 258.983,42			
7.1	Piso de concreto cimentado aspero esp. 7 cm	m²	306,35	R\$ 42,57	R\$ 13.041,31	COM. PRÓPRIA		
7.2	Enchimento em concreto celular	m²	35,43	R\$ 261,24	R\$ 9.255,73	COM. PRÓPRIA		
7.3	Revestimento de concreto com argamassa de 1:3:6, inclusive	m²	1.693,84	R\$ 26,00	R\$ 44.040,64	COM. PRÓPRIA		
Orçamento estimativo Composição custos unitários Cronograma físico-financeiro								

Figura 2: Planilha orçamentária Apoio Técnico/Serviço de Estudo e Projetos de Engenharia- TCU (Secretaria de Controle Externo no Estado do Rondônia)

Fonte: <https://portal.tcu.gov.br> > lumis > portal > file > fileDownload

Feito isso, para a composição da tal placa, os demais insumos utilizados foram os mesmos da composição da parede de *drywall*, mudando apenas o tipo de placa. Esta adaptação está contida na tabela 13, como mostrado abaixo.

Tabela 13. Composição de preços unitários para o serviço de parede em placas cimentícias

Código	Descrição	Und	Coef.	Preço (R\$)	Preço Total (R\$)
-	Fechamento lateral em placa cimentícia lisa e=10 mm	m2			
37586	Pino de aço com arruela conica, diametro arruela = *23* mm e comp haste = *27* mm (acao indireta)	Cent o	0,0290000	30,90	0,89
11063	Placa cimentícia lisa e = 10 mm, de 1,20 x 3,00 mm (sem amianto)	M2	1,0000000	42,38	42,38
39419	Perfil guia, formato u, em aço zincado, para estrutura parede drywall, e = 0,5 mm, 70 x 3000 mm (l x c)	M	0,9093000	4,13	3,75
39422	Perfil montante, formato c, em aço zincado, para estrutura parede drywall, e = 0,5 mm, 70 x 3000 mm (l x c)	M	2,8999000	4,69	13,60
39431	Fita de papel microperfurado, 50 x 150 mm, para tratamento de juntas de chapa de gesso para drywall	M	2,5027000	0,17	0,42
39432	Fita de papel reforçada com lamina de metal para reforço de cantos de chapa de gesso para drywall	M	0,7925000	2,26	1,79

Código	Descrição	Und	Coef.	Preço (R\$)	Preço Total (R\$)
39434	Massa de rejunte em po para drywall, a base de gesso, secagem rapida, para tratamento de juntas de chapa de gesso (com adicao de agua)	Kg	1,0327000	3,04	3,13
39435	Parafuso dry wall, em aco fosfatizado, cabeca trombeta e ponta agulha (ta), comprimento 25 mm	Un	20,0077000	0,08	1,60
39443	Parafuso dry wall, em aco zincado, cabeca lenticula e ponta broca (lb), largura 4,2 mm, comprimento 13 mm	Un	0,9149000	0,19	0,17
88278	Montador de estrutura metálica com encargos complementares	H	0,6280000	26,60	16,70
88316	Servente com encargos complementares	H	0,1570000	14,53	2,28
				Preço total (unit.):	86,71

Fonte: Sinapi setembro onerado (2019)

A tabela a seguir (tabela 14) contempla a composição de custo unitário do serviço de instalação de lã de rocha.

Tabela 14. Composição de preços unitários para o serviço de instalação com lã de rocha

Código	Descrição	Und	Coef.	Preço (R\$)	Preço Total (R\$)
-	Instalação de isolamento com lã de rocha em paredes drywall. af_06/2017	m2			
42481	Feltro em la de rocha, 1 face revestida com papel aluminizado, em rolo, densidade = 32 kg/m3, e=*50* mm (coletado caixa)	M2	1,0000000	25,18	25,18
88278	Montador de estrutura metálica com encargos complementares	H	0,0680000	26,60	1,80
88316	Servente com encargos complementares	H	0,0170000	14,53	0,24
				Preço Total	27,22

Fonte: Sinapi setembro onerado (2019)

Partiu-se então para a etapa de cálculo do valor total de execução de cada serviço, conforme exposto na tabela 15 abaixo. Foram utilizados os quantitativos levantados no projeto arquitetônico da obra e os preços unitários extraídos da SINAPI e AGETOP. Os valores contidos na coluna de quantidade total foram extraídos dos levantamentos feitos e mostrados nas tabelas

Tabela 15. Cálculo dos custos de execução dos dois sistemas de vedação vertical

	Quantidade total (m2)	Preço do serviço	Valor total	
Paredes de Alvenaria	139,48	67,74	9448,38	R\$ 11.645,44
Reboco	299,43	0,69	205,86	
Chapisco	299,43	6,65	1991,21	
Drywall	57,04	76,53	4365,27	R\$ 15.761,45
Placas cimentícias	86,40	86,71	7491,74	
Lã de Rocha	143,44	27,22	3904,44	

Fonte: Autoria Própria (2019)

Portanto, tem-se que os valores totais para os dois métodos (já inclusos materiais e mão de obra), para a quantidade de serviços da tal obra em estudo, são de:

- Para alvenaria convencional: R\$ 11.645,44;
- Para sistema drywall: R\$ 15.761,45.

Devido à composição de reboco na SINAPI conter apenas servente como mão de obra, para este serviço foi utilizada a referência AGETOP (Tabela 134 de 01/12/2018 – onerado), conforme a figura 3.



AGETOP - AGÊNCIA GOIANA DE TRANSPORTES E OBRAS - AGETOP

30/11/2018 - 15:39

Relatório de Composição do Serviço

Página: 1662 de 1941

Tabela de preços: TABELA 134 - CUSTOS DE OBRAS CIVIS - DEZEMBRO/2018 - ONERADA
Serviço: 200499 - REBOCO PAULISTA A-14 (1CALH:4ARMLC+100kgCI/M3)

Data base: 01/12/2018
Unidade: m2

Código auxiliar	(B) Mãos-de-obra	Eq. Salarial	Sal/Hora	Encargos(%)	Consumo	Custo Horário
0004	PEDREIRO	7,09	15,53	119,02	0,5250	8,15
0005	SERVENTE	4,34	9,51	119,02	0,5632	5,36
(B) Total:						13,51
Código auxiliar	(C) Materiais	Unidade	Valor unitário	Consumo	Valor total	
0104	AREIA MEDIA	m3	82,85	0,0255	2,11	
1221	CAL HIDRATADA	Kg	0,54	3,8220	2,06	
1215	CIMENTO PORTLAND C.P. 32	Kg	0,39	2,1000	0,82	
(C) Total:						4,99
Custo direto total (A) + (B) + (C) + (D) + (E)						18,50
BDI: 0,00%						0,00
Preço unitário total						18,50

Figura 3: Relatório de composição de custos Agetop

Fonte: http://www.goinfra.go.gov.br/arquivos/arquivos/Obras%20Civis/Onderada/Relat%C3%B3rio_de_Composi%C3%A7%C3%A3o_do_Servi.pdf

Para contemplar o quesito prazo de execução de serviços, utilizaram-se as composições anteriormente citadas. Em seguida, foram feitas análises e cálculos de RUP e produtividade. Adotou-se uma equipe de 1 pedreiro e 2 ajudantes para a execução de alvenaria e 1 instalador e 1 ajudante para a execução das paredes de *drywall*. Segundo a CLT, a jornada semanal de trabalho é de 44h. Logo, a jornada de trabalho é de $44/5 = 8,8$ h/dia. Este valor foi utilizado no cálculo de conversão do prazo de horas em dias, assim como mostrado na tabela 16 abaixo.

Tabela 16. Cálculo dos prazos de execução de cada serviço levantado e orçado

	Serviço	RUP (H/m ²)	Produtividade (m ² /H)	Prazo de execução em horas	Prazo de execução em dias
1	Alvenaria	1,7510000	0,57	244,23	27,75
2	Drywall	0,6280000	1,59	35,82	4,07
3	Placa Cimentícia	0,6280000	1,59	54,26	6,17
4	Chapisco	0,1830000	5,46	54,80	6,23
5	Reboco Paulista	0,525	1,90	157,20	17,86
6	Lã de Rocha	0,0680000	14,71	9,75	1,11

Fonte: Autoria Própria (2019)

Foram somados os prazos referentes a cada sistema de execução, exposto na tabela 17. Para alvenaria em tijolos furados foram somados: alvenaria, chapisco e reboco paulista. E para o *drywall* foram somados: *drywall*, placa cimentícia e instalação de lã de rocha.

Tabela 17. Prazos de execução dos dois sistemas de vedação vertical

Serviço de Alvenaria Convencional	Serviço em Drywall
51,84	11,34

Fonte: Autoria Própria (2019)

Foi obtido, então, que: o serviço de alvenaria pode ser executado em, aproximadamente, 52 dias e o serviço em *drywall* em 12 dias. Isso significa uma diferença de mais de quatro vezes no prazo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Confere, após todos os parâmetros levantados e orçados, que para a edificação em estudo, em questão de prazo o sistema *drywall* é mais vantajoso que o sistema de alvenaria convencional, uma vez que para aquele o serviço se cumpre em 12 dias, e para este em 52 dias. Isso representa uma diferença de pouco mais de 4 vezes a mais nos prazos. MELO e FERNANDES (2017), citam que o sistema alternativo de vedação em *drywall* é mais produtivo comparado à alvenaria convencional. Considerando que a indústria da construção civil aponta baixos índices de produtividade e elevados desperdícios de recursos, é necessário buscar novos métodos de construção que possam atender o mercado de forma mais eficiente e eficaz, e a construção em vedações em *drywall* é uma solução para quem busca produtividade e rapidez na obra.

No item valor de execução dos serviços, há uma diferença de R\$ 4.116,01, sendo as paredes de gesso acartonado o serviço mais caro. Os serviços de mão de obra foram dimensionados da mesma forma, um profissional e um ajudante.

O que difere é que: para o primeiro sistema deve-se obter uma mão de obra especializada, por ser um mais inovador e industrializado. Isso a torna um pouco mais cara. Porém, este profissional consome quase 3 vezes menos tempo para executar a mesma quantidade de serviço que um pedreiro para alvenaria.

O *drywall* tem grandes possibilidades de sucesso, porém, ainda depende de alguns fatores para o seu emprego efetivo, principalmente de correto conhecimento da sociedade sobre suas vantagens e desvantagens. Há a necessidade de se recrutar e treinar profissionais no mercado, como ajudantes para a montagem, montadores, técnicos e engenheiros. A equipe técnica deve passar por um treinamento específico para que possam desempenhar um bom trabalho na execução das estruturas e fechamentos. Dessa forma, sendo bem executada e bem utilizada ao longo da sua vida útil, as vantagens, facilidades e eficiência se tornarão latentes a todos, gerando satisfação em todas as esferas. Os fabricantes das chapas de gesso e as empresas especializadas devem investir em divulgação a respeito das qualidades e vantagens do produto (FERREIRA, VISETIM E PINTO, 2016).

4 CONCLUSÃO

Para se construir adotando um desses dois sistemas construtivos não existe um rótulo de certo ou errado, caro ou barato. O que define a opção por um dos dois é a finalidade da edificação (comercial ou residencial, por exemplo), o prazo em que se deseja ter a obra acabada ou até mesmo o quanto se quer gastar. Foram observados que os quesitos prazo e mão de obra, adotar o sistema *drywall* é mais vantajoso. Porém, ao se falar de preço, o sistema de alvenaria convencional vence.

Outros parâmetros que são pertinentes para serem observados é a questão de uso do ambiente. O sistema de *drywall* permite ao ambiente uma maior área útil, uma vez que as espessuras de suas paredes são mais esbeltas. No dimensionamento estrutural feito para receber os dois sistemas, este também sai na frente por possuir o peso próprio menor do que alvenaria em tijolos furados. Logo, as peças estruturais são dimensionadas com seções menores. Este sistema consiste em uma construção seca, ou seja, não há o uso de água no seu processo construtivo e nem o descarte de entulhos sem destinações apropriadas. Isso o torna um sistema mais sustentável.

Apesar das inúmeras vantagens para o sistema *drywall* em relação à alvenaria convencional, este sistema ainda vigora por ser mais barato e por aquele necessitar de profissionais especializados nos seus serviços. Vale ainda citar, que por se tratar de um sistema novo e ainda pouco implantado, há o receio por parte do cliente em adotá-lo. O investimento em divulgar, implantar e conscientizar as pessoas em relação às vantagens de implantação do mesmo são bastante desproporcionais em relação ao outro.

REFERÊNCIAS

- AGETOP. **Relatório de composição de custos.** Disponível em <http://www.goinfra.go.gov.br/arquivos/arquivos/Obras%20Civis/Onderada/Relat%C3%B3rio_de_Composi%C3%A7%C3%A3o_do_Servi.pdf>. Acesso em 30.09.2019.
- BARBOSA, Elcivone Maria de Lima. **Análise comparativa entre alvenaria em bloco cerâmico de vedação e drywall.** Uberlândia: Instituto de Pós-Graduação – IPOG, 2015.
- BERTOLINI, Hibran Osvaldo Lima. **Construção via obras secas como fator de produtividade e qualidade.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Agosto de 2013.
- FERREIRA, Daniell Luiz; VISETIM, Luiz Carlos; PINTO, Ocimar Ferreira. **Sistema Construtivo e Aplicação de Gesso Acartonado (Drywall).** Universidade Santa Cecília. São Paulo, 2016.
- FLEURY, Lucas Eira. **Análise das vedações verticais internas de Drywall e alvenaria de blocos cerâmicos com estudo de caso comparativo.** Brasília, 2014.
- MELO, Sabrina Cordeiro; FERNANDES, Fernando. **Sistema Drywall como alternativa à alvenaria convencional: Avaliação de produtividade.** Associação Paranaense de Engenharia de Produção (APREPRO), 2017.
- MITIDIERI, Tibério da Costa. **Construção de futuro e Sustentabilidade.** Florianópolis, 2009.
- LOURENÇO, Engenheiro Vitor Feliciano. Trindade – GO, 2018.
- TCU - Apoio Técnico/Serviço de Estudo e Projetos de Engenharia(Secretaria de Controle Externo no Estado do Rondônia)- **Planilha orçamentária.** Disponível em <<https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload>>. Acesso em 04/10/2019.

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O SISTEMA DRYWALL E ALVENARIA CONVENCIONAL COMO ELEMENTOS DE VEDAÇÃO

BOTELHO, Davison Renner Nunes¹; NETO, Ivo Carrijo Andrade²

1 Estudante do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA. 2Professor, Doutor, Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás Uni-ANHANGUERA.

A construção civil constantemente está a crescer em todo país lado a lado com o aumento populacional. Logo há a necessidade de satisfazer esta demanda de moradores. Este grande volume implica na busca de meios mais eficientes e produtivos no momento da execução, que por sua vez podem ser industrializados. Ao falar-se de vedações internas, o método atual que predomina nas edificações é o da alvenaria convencional que se utiliza de argamassa e blocos cerâmicos. Em equivalência, outra técnica construtiva pode ser citada, o *drywall*, que consiste em um método industrializado que pode ser considerado uma alternativa viável, prática e sustentável. O presente projeto tem por objetivo fazer alguns comparativos entre esses dois sistemas, que consistem em verificar as composições de custos, efetuar o levantamento de materiais utilizados e analisar o tempo de execução. A fim de atingir esses objetivos foram avaliados estes parâmetros se utilizando de um estudo de caso feito em uma edificação situada na cidade de Trindade, no estado de Goiás. Por meio de análises feitas em obra, projetos e tabelas de constituição de custos e mão de obra foram realizados conclusões de vantagens e desvantagens entre os dois sistemas. Observou-se que, através deste estudo, que para os parâmetros de prazo, quantidade de mão de obra, utilização de maior área útil, construção limpa e a seco e diminuição nas seções das peças estruturais o *drywall* é mais vantajoso. Logo, para o item preço a alvenaria convencional é mais conveniente. Partindo disso e observando o mercado atual, conclui-se que apesar das várias vantagens do primeiro sistema em relação ao segundo, ainda é pouco utilizado por ser um sistema que poucos utilizam e conhecem suas características.

PALAVRAS-CHAVE: Alvenaria. Drywall. Sistemas. Custos. Prazo.