

ANÁLISE COMPARATIVA DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS DE CONCRETO ARMADO E ALVENARIA ESTRUTURAL NA CONSTRUÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR⁵

FERNANDES, Breno Henrique¹; FERREIRA, Allan²; DE PAULA, Davis³; OLIVEIRA, Carlos Erymá⁴.

¹ Graduando em Engenharia Civil, FAT, Maceió, Alagoas, brenohq@hotmail.com.

² Graduando em Engenharia Civil, FAT, Maceió, Alagoas, allan.raniery@hotmail.com.

³ Graduando em Engenharia Civil, FAT, Maceió, Alagoas, davisyuri@globomail.com.

⁴ Professor da Faculdade de Tecnologia de Maceió, FAT, Maceió, Alagoas, carloseryma@gmail.com.

⁵ Projeto de pesquisa.

***Resumo:** Esta pesquisa propõe o estudo e análise comparativa dos custos dos métodos estruturais de concreto armado e alvenaria estrutural, mesmo que este último não seja realmente novo no mercado nacional, ainda sim é alvo de certo receio e dúvida quanto a sua utilização. Dito isto, a pesquisa constará de uma análise de um mesmo projeto utilizando-se dos dois métodos em questão, com o propósito de revelar suas diferenças, onde podemos citar, para alvenaria estrutural, a inexistência ou baixa incidência de alguns elementos, explicitando a redução do uso de determinados insumos. O conhecimento e a inserção de um sistema construtivo que prevê a racionalização e a diminuição da geração de sobras se tornam mais do que necessários nos dias de hoje, onde cada vez mais se busca exercer em todos os meios o princípio da sustentabilidade.*

***Palavras-chave:** Alvenaria estrutural, Sistemas construtivos, Sustentabilidade.*

1 INTRODUÇÃO

A situação atual da economia brasileira vem apresentando constantes indícios de retração, afetando principalmente setores como a indústria e o comércio, resultando em um déficit alarmante para a construção civil desde a queda de compras, vendas, mão de obra e empreendimentos. Como escapatória, o mercado está se moldando ao comportamento econômico e se adequando à atual situação vivida utilizando-se dos mais diversificados meios ao seu alcance, onde se destacam a racionalização de serviços e execução.

O Brasil ainda se vê preso a uma visão muito conservadora quanto aos métodos construtivos desde que utiliza predominantemente estruturas em concreto armado, contudo, recentemente, devido ao atual cenário e a uma maior busca de aprimoramentos e redução de excessos, percebe-se das construtoras uma perspectiva mais abrangente. O uso inteligente e consciente das horas dos operários, junto a uma interpretação menos preconceituosa em relação a novos métodos executivos vêm abrindo espaço a uma série de inovações na indústria da construção, que surgem como uma ótima opção contrapondo às rigorosas adversidades provenientes de obstáculos econômicos, visto que, buscam ao produto final visando essencialmente à economicidade.

2 MÉTODO

Preliminarmente foi adaptado um projeto de residência a ser executado com todas suas dimensões e especificações necessárias para dimensionamento que com a ajuda das ferramentas ORSE e SINAPI, evidenciarão também a parte executiva e orçamentária da obra. Após análise das condições impostas no projeto, iniciou-se o dimensionamento para os dois métodos através de cálculos e ilustrações por softwares, representando o foco do trabalho que consistirá no detalhamento e demonstração de suas diferenças junto ao levantamento de seus benefícios e/ou malefícios.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto dimensionado pelos dois métodos consiste de uma planta arquitetônica de 42m², onde os resultados obtidos consistiram apenas da parte estrutural do projeto. Foi adotado para o projeto o tipo de laje maciça para ambos os casos de dimensionamento, onde os sistemas se diferenciarão pelo tipo de fundação (sapatas isoladas para o caso de concreto armado e vigas baldrame para o caso de alvenaria estrutural), como também, pelas suas diferenças executivas.

Serão evidenciadas as informações de custo de execução além de uma média de produtividade para os serviços, os serviços evidenciados pelos projetos complementares não estarão disponíveis nesse trabalho devido a apresentarem custo e execução relativamente semelhante. Através destas informações, será possível obter o coeficiente final do trabalho.

Figura 1. Detalhe das lajes

Lajes	h (cm)	PP (kN/m ²)	Revestimento (kN/m ²)	Permanente total (kN/m ²)	Variável (kN/m ²)	Total (kN/m ²)
L1	8	2,5	1,9	4,4	1	5,4
L2	9	2,5	1,9	4,4	1	5,4
L3	9,5	2,5	1,9	4,4	1	5,4
L4	9,5	2,5	1,9	4,4	1	5,4

Figura 2. Planta baixa e esquematização de vigas e pilares para dimensionamento em concreto armado

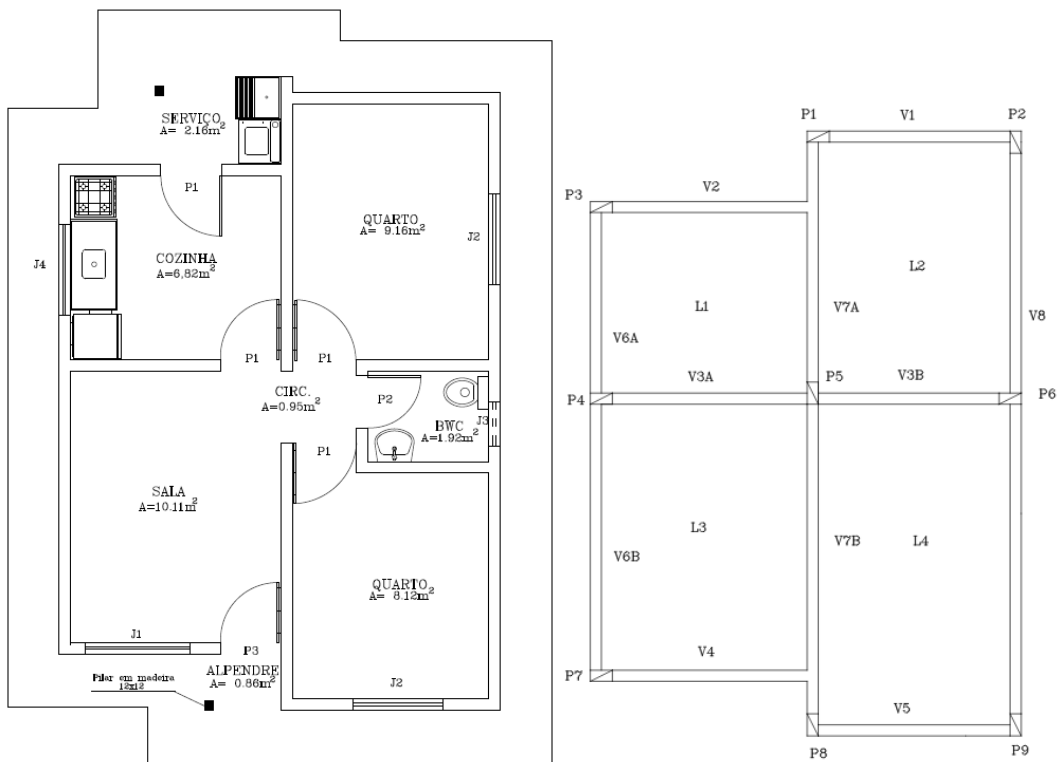


Figura 3. Quantitativo de blocos e primeira fiada para dimensionamento em alvenaria estrutural

Resistência (tf/m ²)	Descrição	Qt
600	Bloco inteiro 39 x 14 x 19	627
600	Meio bloco 19 x 14 x 19	94
600	Bloco T 54 x 14 x 19	71
600	Bloco L 34 x 14 x 19	163
600	Bloco cortado (15)	139
600	Bloco L p/ canaleta	38
600	Bloco 1/2 canaleta (15)	28
600	Bloco canaleta (15)	182
Totais	-	1342

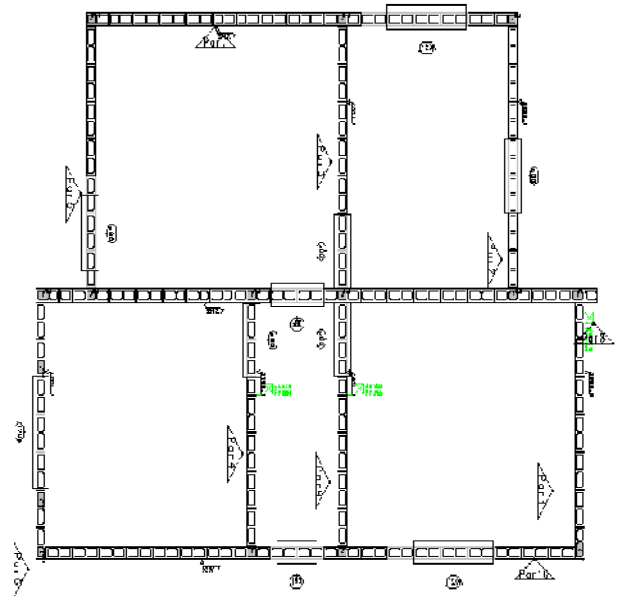


Tabela 1. Orçamento para construção em alvenaria estrutural (SINAPI 10/2016)

Código SINAPI	Item	Und	Preço	Qt	Custo Total	Índice	Produtividade	Produção diária (8h)	Equipe
73859/2	LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	M2	R\$ 0,92	60	R\$ 55,20	1h/m ²	1m ² /h	8m ² /dia	1s
74077/2	LOCACAO DE OBRA, GABARITO	M2	R\$ 3,33	60	R\$ 199,80	-	-	-	-
89905	ESCAVAÇÃO VERTICAL	M3	R\$ 5,85	2,93	R\$ 17,14	0,80h/m ³	1,25m ³ /h	10m ² /dia	1p+5s
95446	CORTE E DOBRA ESTRIBO 6,3 MM	KG	R\$ 3,89	28	R\$ 108,92	0,08h/kg	12,50kg/h	100kg/dia	1f+1a
92776	ARMAÇÃO DE PILAR/VIGA 6,3 MM	KG	R\$ 9,86	16	R\$ 157,76	0,08h/kg	12,50kg/h	100kg/dia	1f+1a
92778	ARMAÇÃO PILAR/VIGA 10 MM	KG	R\$ 7,53	94	R\$ 707,82	0,08h/kg	12,50kg/h	100kg/dia	1f+1a
92779	ARMAÇÃO PILAR/VIGA 12,5 MM	KG	R\$ 6,23	40	R\$ 249,20	0,08h/kg	12,50kg/h	100kg/dia	1f+1a
92780	ARMAÇÃO PILAR/ VIGA 16,0 MM	KG	R\$ 4,92	27	R\$ 132,84	0,08h/kg	12,50kg/h	100kg/dia	1f+1a
5651	FORMA P/ CONCRETO EM FUNDACAO	M2	R\$ 27,67	45	R\$ 1.245,15	0,57h/m ²	1,75m ² /h	14m ² /dia	1c+1a
PRÓPRIA	CONCRETAGEM DE VIGAS 25 MPA	M3	R\$ 331,90	2,93	R\$ 972,47	0,38h/m ³	6,07m ³ /h	48,56m ³ /dia	2p+7s
89460	ALV BLOCOS CONC EST 14X19X39	M2	R\$ 55,06	107,4	R\$ 5.911,25	0,80h/m ²	1,25m ² /h	10m ² /dia	1p+1s
89993	GRAUTEAMENTO EM ALV ESTRUT.	M3	R\$ 528,42	1,93	R\$ 1.019,85	1,60h/m ³	0,63m ² /h	5m ³ /dia	-
95241	LASTRO DE CONCRETO, E = 5 CM	M2	R\$ 17,75	42	R\$ 745,50	1,29h/m ³	0,92m ³ /h	7,34m ³ /dia	-
92486	MONTAGEM/DESMONTAGEM FÔRMA DE LAJE	M2	R\$ 76,50	45,47	R\$ 3.478,46	0,94h/m ²	1,06m ² /h	8,5m ² /dia	-
92785	ARMAÇÃO DE LAJE, AÇO DE 6,3 MM	KG	R\$ 7,25	272	R\$ 1.972,00	0,30h/kg	3,33kg/h	26,67kg/dia	1f+1a
92784	ARMAÇÃO DE LAJE, AÇO DE 5,0 MM	KG	R\$ 8,22	20	R\$ 164,40	0,30h/kg	3,33kg/h	26,67kg/dia	1f+1a
92788	ARMAÇÃO DE LAJE, AÇO 12,5 MM	KG	R\$ 4,82	32	R\$ 154,24	0,30h/kg	3,33kg/h	26,67kg/dia	1f+1a
PRÓPRIA	CONCRETAGEM DE LAJES, 25 MPA	M3	R\$ 331,90	3,9	R\$ 1.294,41	0,38h/m ³	6,07m ³ /h	48,56m ³ /dia	2p+7s
87622	CONTRAPISO SOBRE LAJE, E= 2CM.	M2	R\$ 23,73	45,47	R\$ 1.079,00	0,80h/m ³	1,25m ² /h	10m ² /dia	1p+1s
92793	CORTE E DOBRA DE AÇO 8,0 MM	KG	R\$ 6,84	24	R\$ 164,16	0,08h/kg	12,50kg/h	100kg/dia	1f+1a
92794	CORTE E DOBRA DE AÇO 10MM	KG	R\$ 5,64	140,4	R\$ 791,86	0,08h/kg	12,50kg/h	100kg/dia	1f+1a
9537	LIMPEZA FINAL DA OBRA	M2	R\$ 1,77	60	R\$ 106,20	0,70hm ²	1,43m ² /h	11,43m ² /dia	2s
					Total	R\$ 20.727,62			

Tabela 2. Orçamento para construção em concreto armado (SINAPI 10/2016)

SINAPI	Item	Und	Preço	Qt	Custo Total	Índice	Produtividade	Prod diária	Equipe
73859/2	LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	M2	R\$ 0,92	60	R\$ 55,20	1h/m ²	1m ² /h	8m ² /dia	1s
74077/2	LOCACAO DE OBRA, GABARITO	M2	R\$ 3,33	60	R\$ 199,80	-	-	-	-
89905	ESCAVAÇÃO VERTICAL	M3	R\$ 5,85	6,75	R\$ 39,49	0,80h/m ³	1,25m ³ /h	10m ² /dia	1p+5s
5970	FORMA P/ CONC EM FUNDACAO	M2	R\$ 47,48	17,9	R\$ 849,89	0,57h/m ²	1,75m ² /h	14m ² /dia	1c+1a
95241	LASTRO DE CONCRETO, E = 5 CM	M2	R\$ 17,75	52,44	R\$ 930,81	1,29h/m ³	0,92m ³ /h	7,34m ³ /dia	2p+7s
92779	ARMAÇÃO DE PILAR/VIGA 12,5 MM	KG	R\$ 6,23	16	R\$ 99,68	0,08h/kg	12,50kg/h	100kg/dia	1f+1a
34493	CONCRETO USINADO C25	M3	R\$ 245,57	4,6	R\$ 1.129,62	-	-	-	-
92874	LANÇ, ADENS E AC. DE CONCRETO	M3	R\$ 19,90	4,6	R\$ 91,54	0,55h/m ³	1,88m ³ /h	15m ³ /dia	2p+2s
92412	MONT/DESM FORMA DE PILARES	M2	R\$ 55,13	21,87	R\$ 1.205,69	0,94h/m ²	1,06m ² /h	8,5m ² /dia	-
92448	MONT/DESM FORMA VIGA + ESCOR	M2	R\$ 72,05	29,31	R\$ 2.111,79	0,94h/m ²	1,06m ² /h	8,5m ² /dia	-
92486	MONT/DESM FORMA LAJE MACIÇA	M2	R\$ 76,50	45,47	R\$ 3.478,46	0,94h/m ²	1,06m ² /h	8,5m ² /dia	-
92776	ARMAÇÃO DE PILAR/VIGA 6,3 MM	KG	R\$ 9,86	6	R\$ 59,16	0,08h/kg	12,50kg/h	100kg/dia	1f+1a
92777	ARMAÇÃO DE PILAR/ VIGA 8,0 MM	KG	R\$ 9,30	36	R\$ 334,80	0,08h/kg	12,50kg/h	100kg/dia	1f+1a
92778	ARMAÇÃO DE PILAR/VIGA 10,0 MM	KG	R\$ 7,53	146	R\$ 1.099,38	0,08h/kg	12,50kg/h	100kg/dia	1f+1a
92780	ARMAÇÃO DE PILAR/VIGA 16,0 MM	KG	R\$ 4,92	27	R\$ 132,84	0,08h/kg	12,50kg/h	100kg/dia	1f+1a
95446	CORTE E DOBRA ESTRIBO 6,3 MM	KG	R\$ 3,97	105	R\$ 416,85	0,08h/kg	12,50kg/h	100kg/dia	1f+1a
92785	ARMAÇÃO DE LAJE AÇO 6,3 MM	KG	R\$ 7,25	272	R\$ 1.972,00	0,30h/kg	3,33kg/h	26,67kg/dia	1f+1a
92784	ARMAÇÃO DE LAJE AÇO 5,0 MM	KG	R\$ 8,22	20	R\$ 164,40	0,30h/kg	3,33kg/h	26,67kg/dia	1f+1a
92788	ARMAÇÃO DE LAJE AÇO 12,5 MM	KG	R\$ 4,82	32	R\$ 154,24	0,30h/kg	3,33kg/h	26,67kg/dia	1f+1a
92719	CONCRETAGEM PILARES, 25 MPA	M3	R\$ 294,02	1,09	R\$ 320,48	0,09h/m ³	10,64m ³ /h	85,11m ³ /dia	2p+7s
PRÓPRIA	CONCRETAGEM VIGA/LAJE 25MPA	M3	R\$ 331,90	5,66	R\$ 1.878,55	0,38h/m ³	6,07m ³ /h	48,56m ³ /dia	2p+7s
87622	CONTRAPISO ARGAMASSA E= 2CM.	M2	R\$ 23,73	45,47	R\$ 1.079,00	0,80h/m ³	1,25m ² /h	10m ² /dia	1p+1s
87526	ALV DE VEDAÇÃO 14X9X19CM	M2	R\$ 92,17	107,4	R\$ 9.899,06	0,53h/m ²	1,88m ² /h	15m ² /dia	1p+1s
93182	VERGA PRÉ-MOLDADA JANELAS	M	R\$ 20,42	5,2	R\$ 106,18	-	-	-	-
93184	VERGA PRÉ-MOLDADA PORTAS	M	R\$ 15,55	5,9	R\$ 91,75	-	-	-	-
93194	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA	M	R\$ 20,14	5,2	R\$ 104,73	-	-	-	-
9537	LIMPEZA FINAL DA OBRA	M2	R\$ 1,77	60	R\$ 106,20	0,70hm ²	1,43m ² /h	11,43m ² /dia	2s
					Total	R\$ 28.111,59			

4 CONCLUSÃO

Os resultados do trabalho convergiram para o que se já era esperado, o custo do sistema de alvenaria estrutural apresentou menor valor, detendo uma economia de aproximadamente 26,27% em relação ao sistema de concreto armado. Mesmo quando utilizado em pequenas construções, o sistema de alvenaria estrutural apresenta consideráveis resultados econômicos, evidenciado pela diferença de custos apresentado.

Outro ponto importante atribui-se a menor necessidade de mão de obra, como também, ao maior aproveitamento da produção da equipe, o sistema de alvenaria estrutural não se apóia tanto à concretagem, executando um menor índice de importantes e demoradas tarefas executivas como a de armação, execução de formas, cura, etc.

Caso fossemos levar em consideração um empreendimento de grandes dimensões atingindo esse mesmo coeficiente, o custo em dados brutos seria exorbitante.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COHAB/SC. **Projeto Completo de Casa Popular com 02 quartos (42m²)**. Disponível em: <<http://www.reformais.com.br/nota/892>>. Acesso em: 10 maio. 2016.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: Pini, 2010.