

COMPARAÇÃO DE CUSTOS DE UMA ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO COM SISTEMA DE VEDAÇÃO: BLOCOS CERÂMICOS × BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO

Alex Gomes Pereira (UNESC); (alexgp885@gmail.com)
Benício de Moraes Lacerda (UNESC); (beniciolacerda@unesnet.br)

Resumo

O presente artigo estuda a comparação entre a alvenaria em bloco cerâmico e alvenaria em bloco vazado de concreto. O estudo consiste em modelar computacionalmente um projeto estrutural, com a utilização do programa computacional CAD/TQS, a partir de uma planta de arquitetura de uma residência unifamiliar de dois pavimentos. Em seguida, são coletados os quantitativos de armaduras, fôrmas, volume de concreto, área de alvenaria e entre outros itens obtidos dos resultados gerados com a análise dos dois sistemas construtivos. Por fim, são realizadas comparações de custos entre os dois sistemas construtivos com a elaboração de planilhas orçamentárias, cujas composições orçamentárias são oriundas do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) referente ao mês de junho/2017 do município de Porto Velho. Observa-se que o uso de alvenaria de blocos vazados de concreto são financeiramente mais acessíveis quando comparados com a alvenaria convencional. Os resultados indicaram que o bloco vazado de concreto apresentou ser 7,08% mais econômico quando comparado ao bloco cerâmico.

Palavras-chave: SINAPI. Planilhas orçamentárias. Construção civil.

INTRODUÇÃO

Uma maneira de analisar a viabilidade econômica de todo o ciclo construtivo de uma edificação consiste na elaboração de planilhas de orçamentos. No Brasil, utiliza-se comumente o SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), que de acordo com Corrêa (2015), é um sistema compartilhado entre a Caixa Econômica Federal (CEF) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) que propõe previsões orçamentárias, planejamento e execução de obras e serviços destinados para o setor da construção civil. Sua metodologia permite agilizar a composição de preços de forma prática e confiável, além de proporcionar resultados dos orçamentos mais próximos da realidade da indústria da construção civil.

O software computacional CAD/TQS é um sistema computacional gráfico destinada à elaboração de projetos estruturais de concreto armado, concreto protendido, alvenaria estrutural e pré-moldada, sendo hoje o principal modelo de cálculo estrutural utilizado no setor da construção civil no Brasil. Na engenharia estrutural, a aplicação do sistema CAD/TQS e outros softwares estruturais estão potencializando os avanços tecnológicos de forma significativa, melhorias na elaboração de projetos e mitigações de risco.

Nesse contexto, a realização desta pesquisa tem como objetivo avaliar uma residência unifamiliar de dois pavimentos, através da análise comparativa de custos da estrutura em concreto armado projeto pelos sistemas de vedação composta, em uma primeira análise, de alvenaria em bloco cerâmico e, em um segundo momento, o bloco de concreto para o município de Porto Velho. Com os resultados obtidos pelo processamento global do programa computacional CAD/TQS são elaboradas planilhas orçamentárias cujos preços são referentes a composições desoneradas do SINAPI do mês de junho de 2017. Por fim, foi verificada a coerência dos resultados confrontando-os entre si.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Elaboração de Orçamento

O orçamento é o cálculo aproximado das despesas (custos diretos e indiretos), lucros e investimentos que são necessária para a realização de um projeto ou a execução de uma obra. Para Ávila (2012), o orçamento pode ser definido como um processo de levantamentos de gastos e de recursos disponíveis para execução de uma determinada atividade. González (2008) define como uma estimativa do custo ou preço de uma obra, com sendo o custo total correspondente ao valor das despesas necessárias para a sua realização, sendo o preço igual ao custo somado à margem do lucro.

Em um panorama geral, orçamento é um mecanismo de planejamento e controle das operações de uma empresa, que tem em sua estrutura, as receitas de previstas e estimativa dos custos e gastos que corresponde à execução de obra ou nas premissas de uma empresa. Ou seja, ao construir uma casa ou planejar um investimento, deve-se primeiro fazer um orçamento para que não haja gastos desnecessários. Além disto, a técnica orçamentária proporciona efetuar projeções futuras, permitindo elaborar um relatório contábil, o que reflete a sua posição financeira em um determinado momento.

Para ser ter resultados lucrativos ou o sucesso de um empreendimento é necessário um plano de orçamentação eficiente. Assim, um orçamento realista e bem detalhado, tem como resultado a diminuição de erros e permite traçar e definir metas futuras dentro de uma linha constante de referências ou padrões confiáveis.

Alvenaria

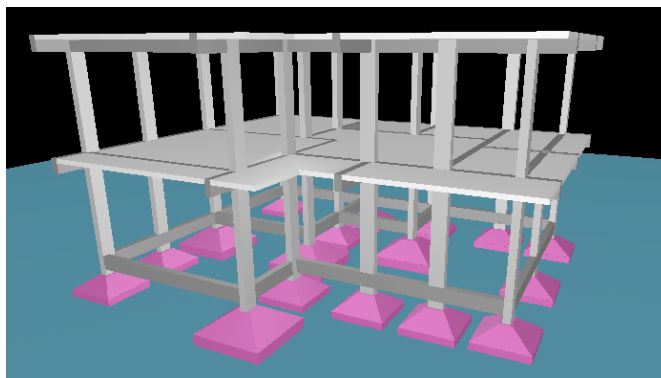
Segundo Barbosa (2015) existe inúmeros materiais que são utilizados na construção civil, a alvenaria se destaca por ser o mais antigo. De acordo com Tauil e Nese (2010), a alvenaria é um conjunto de elemento colados entre si, cuja finalidade é dividir e vedar ambientes, promover a segurança, proporcionar o conforto térmico e proteger os ambientes contra fenômenos físicos. Quando a alvenaria não tem a função de suporta cargas, é denominado de alvenaria de vedação. Já a alvenaria que tem a função de suportar cargas (telhados, lajes, vigas) é denominada de alvenaria resistente ou auto portante.

Entre os tipos de sistemas construtivos mais utilizadas no Brasil, destacam-se a alvenaria de blocos cerâmicos (alvenaria convencional) e a alvenaria de blocos vazados de concreto (alvenaria estrutural).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi elaborado o projeto arquitetônico de uma residência unifamiliar de dois pavimentos e, posteriormente, procedeu-se o seu dimensionamento estrutural com a utilização do software computacional CAD/TQS, a fim de dimensionar os sistemas construtivos em concreto armado. Durante a elaboração do projeto estrutural foram aplicadas dois tipos de carregamentos no que diz respeito ao sistema de alvenaria: carregamentos considerando bloco cerâmico e o outro levando em conta o carregamento do bloco vazado de concreto. Em seguida, como método de análise, foram elaboradas planilhas orçamentárias para composições dos respectivos preços e serviços de acordo com os valores estabelecidos pelo SINAPI referente ao mês de junho/2017 para o município de Porto Velho/RO, a fim de discutir qual dos sistemas de alvenaria impacta mais no consumo de materiais para os elementos estruturais em concreto armado. A Figura 1 ilustra a visualização em três dimensões gerada pelo software computacional CAD/TQS.

Figura 1: Visualização em três dimensões gerado pelo software CAD/TQS



Fonte: Autor (2017).

Dados do projeto

O projeto proposto para esse estudo trata-se de uma residência unifamiliar constituída de dois pavimentos (térreo e superior).

As alvenarias utilizadas no projeto apresentam as seguintes dimensões:

- a) Alvenaria de bloco vazado de concreto, 14×19×39 cm (espessura 14 cm);
- b) Alvenaria de bloco cerâmico, 14×9×19 cm (espessura 14 cm).

Dados do dimensionamento estrutural

Com propósito de gerar resultados comparativos da influência no projeto estrutural com a utilização dos sistemas de vedação entre a alvenaria de bloco vazado de concreto e a alvenaria de bloco cerâmico foi utilizado o software computacional CAD/TQS 19.11, versão estudante. Foram dimensionadas duas estruturas que envolvem características dos respectivos materiais, com as ações atuantes nas estruturas (peso específico aparente de 13 kN/m³ para bloco cerâmico e 14 kN/m³ para bloco vazado de concreto), de acordo com as normas em vigor: NBR 6120:1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações; NBR 6118:2014 - Projeto de estruturas de concreto e NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações. Considerando para alvenarias de blocos cerâmicos, o revestimento de 1,5 cm (chapisco + emboço + reboco) para paredes totalmente niveladas e com prumos, considerando o carregamento específico de 19 kN/m³, e para os blocos vazados de concreto o revestimento das paredes de 0,5 cm (massa niveladora - selamix) aplicada diretamente nos blocos e considerando revestimento de argamassa de gesso com peso específico aparente de 12,5 kN/m³, conforme a NBR 6120:1980.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os resultados do dimensionamento das planilhas orçamentárias, no qual foi possível obter os resultados que estão relacionados nas subseções a seguir, referente a análise individual de cada serviço.

Infraestrutura

As Tabelas 1 e 2 é apresentam os valores relacionados aos custo para a execução da infraestrutura da edificação.

Tabela 1: Composições dos serviços de infraestrutura para blocos cerâmicos

Item	SINAPI	Infraestrutura	Unid.	Quant.	Unit.	Total
1.0	79517/001	Escavação manual em solo-prof. até 1,9 m (sapatas).	m ³	31,11	29,35	913,0785
1.1	93358	Escavação manual de valas.	m ³	8,619	57,14	492,48966
1.2	94102	Lastro de vala com preparo de fundo, largura menor que 1,5 m, com camada de areia, lançamento manual, em local com nível baixo de interferência.	m ³	4,41	146,32	645,2712
1.3	92795	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 12,5 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	372	6,23	2.317,56
1.4	92921	Armação de fundações em estruturas de concreto armado de edificação térrea, utilizando aço CA-50 de 12,5 mm - montagem.	kg	372	7,51	2.793,72
1.5	1527	Concreto usinado bombeável, classe de resistência C25, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20 mm, inclui serviço de bombeamento (NBR 8953).	m ³	18,7	411,63	7.697,481
1.6	74157/004	Lançamento/aplicação manual de concreto em fundações.	m ³	18,7	93,53	1.749,011
1.7	74106/001	Impermeabilização de estruturas enterradas, com tinta asfáltica, duas demãos.	m ²	220,968	8,45	1.867,1796
Total da etapa						18.475,79096

Fonte: Autor (2017).

Tabela 2: Composições dos serviços de infraestrutura para blocos vazados de concreto

Item	SINAPI	Infraestrutura	Unid.	Quant.	Unit.	Total
1.0	79517/001	Escavação manual em solo-prof. até 1,9 m (sapatas).	m ³	31,11	29,35	913,0785
1.1	93358	Escavação manual de valas.	m ³	8,619	57,14	492,48966
1.2	94102	Lastro de vala com preparo de fundo, largura menor que 1,5 m, com camada de areia, lançamento manual, em local com nível baixo de interferência.	m ³	4,41	146,32	645,2712
1.3	92795	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 12,5 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	328	6,23	2043,44
1.4	92921	Armação de fundações em estruturas de concreto armado de edificação térrea, utilizando aço CA-50 de 12,5 mm - montagem.	kg	328	7,51	2463,28
1.5	1527	Concreto usinado bombeável, classe de resistência C25, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20 mm, inclui serviço de bombeamento (NBR 8953).	m ³	20,9	411,63	8603,067
1.6	74157/004	Lançamento/aplicação manual de concreto em fundações.	m ³	20,9	93,53	1954,777
1.7	74106/001	Impermeabilização de estruturas enterradas, com tinta asfáltica, duas demãos.	m ²	220,968	8,45	1867,1796
Total da etapa						18.982,582

Fonte: Autor (2017).

Analisando-se as Tabelas 1 e 2, percebe-se que os serviços de infraestrutura do bloco vazado de concreto foi de 2,74%, índice superior ao bloco cerâmico.

Superestrutura

As Tabelas 3 e 4 apresentam as composições dos serviços de superestrutura para as alvenarias em estudos.

Tabela 3: Composições dos serviços de superestrutura para blocos cerâmicos

Item	SINAPI	Superestrutura	Unid.	Quant.	Unit.	Total
1.0	92263	Fabricação de fôrma para pilares em chapas de madeira compensada resinada, e = 17 mm.	m ²	153	89,12	13635,36
1.1	92414	Montagem e desmontagem de fôrma de pilares retangulares, pé direito simples, em chapa de madeira compensada resinada, 2 utilizações.	m ²	153	79,13	12106,89
1.2	92265	Fabricação de fôrma para vigas em chapas de madeira compensada resinada, e = 17 mm.	m ²	161,7	70,34	11373,978
1.3	92451	Montagem e desmontagem de fôrma de vigas retangulares, escoramento com pontalete, pé direito simples, em chapa de madeira resinada, 2 utilizações.	m ²	161,7	100	16170
1.4	92791	Corte e dobra de aço CA-60, diâmetro de 5.0 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	385	8,51	3276,35
1.5	92792	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 6.3 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	64	8,4	537,6
1.6	92793	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 8.0 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	108	8,76	946,08
1.7	92794	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 10.0 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	845	7,24	6117,8
1.8	92795	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 12.5 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	208	6,23	1295,84
1.9	92796	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 16.0 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	410	5,18	2123,8
1.10	92797	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 20.0 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	66	4,86	320,76
1.11	92775	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea ou sobrado utilizando aço CA-60 de 5.0 mm - montagem.	kg	385	13,14	5058,9
1.12	92776	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea ou sobrado utilizando aço CA-50 de 6.3 mm - montagem.	kg	64	11,99	767,36
1.13	92777	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea ou sobrado utilizando aço CA-50 de 8.0 mm - montagem.	kg	108	11,49	1240,92
1.14	92778	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea, aço CA-50 de 10,0 mm - montagem.	kg	845	9,33	7883,85
1.15	92779	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma	kg	208	7,81	1624,48

		edificação térrea, aço CA-50 de 12,5 mm - montagem.				
1.16	92780	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea, aço CA-50 de 16,0 mm - montagem.	kg	410	6,31	2587,1
1.17	92781	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea, aço CA-50 de 20,0 mm - montagem.	kg	66	5,67	374,22
1.18	92267	Fabricação de fôrma para lajes, em chapa de madeira compensada resinada, e = 17 mm.	m ²	190,3	34,18	6504,454
1.19	92509	Montagem e desmontagem de fôrma de laje com área média menor ou igual a 20 m ² , pé-direito simples, em chapa de madeira compensada resinada, 2 utilizações.	m ²	190,3	35,58	6770,874
1.20	92800	Corte e dobra de aço CA-60, diâmetro de 5.0 mm, utilizado em laje.	kg	82	6,58	539,56
1.21	92801	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 6.3 mm, utilizado em laje.	kg	1187	6,37	7561,19
1.22	92802	Corte e dobra de aço CA-60, diâmetro de 8.0 mm, utilizado em laje.	kg	148	6,84	1012,32
1.23	92803	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 10.0 mm, utilizado em laje.	kg	276	5,63	1553,88
1.24	92804	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 12.5 mm, utilizado em laje.	kg	41	5,13	210,33
1.25	92768	Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-60 de 5.0 mm - montagem.	kg	82	8,69	712,58
1.26	92769	Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-50 de 6.3 mm - montagem.	kg	1187	7,98	9472,26
1.27	92770	Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-50 de 8.0 mm - montagem.	kg	148	8,04	1189,92
1.28	92771	Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-50 de 10.0 mm - montagem.	kg	276	6,54	1805,04
1.29	92772	Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-50 de 12.5 mm - montagem.	kg	41	5,82	238,62
1.30	7156	Tela de aço soldada nervurada, CA-60, Q-196, (3,11 kg/m ²), diâmetro do fio = 5,0 mm, largura = 2,45 m, espaçamento da malha = 10 x 10 cm.	m ²	190,31	21,9	4167,789
1.31	1527	Concreto usinado bombeável, classe de resistência C25, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20 mm, inclui serviço de bombeamento (NBR 8953).	m ³	10,2	411,63	4198,626
1.32	1525	Concreto usinado bombeável, classe de resistência C30, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20 mm, inclui serviço de bombeamento (NBR 8953).	m ³	40,6	425,49	17274,894
1.33	92874	Espalhamento, adensamento e acabamento de concreto em estruturas.	m ³	50,8	24,26	1232,408
1.34		Desmoldante para fôrma madeira compensada resinada.	L	34,37	13,36	459,1832
1.35				Total da etapa		152.345,216

Fonte: Autor (2017).

Tabela 4: Composições dos serviços de superestrutura para blocos vazados de concreto

Item	SINAPI	Superestrutura	Unid.	Quant.	Unit.	Total
1.0	92263	Fabricação de fôrma para pilares em chapas de madeira compensada resinada, e = 17 mm.	m ²	153,8	89,12	13706,656
1.1	92414	Montagem e desmontagem de fôrma de pilares retangulares, pé direito simples, em chapa de madeira compensada resinada, 2 utilizações.	m ²	153,8	79,13	12170,194
1.2	92265	Fabricação de fôrma para vigas em chapas de madeira compensada resinada, e = 17 mm.	m ²	164,8	70,34	11592,032
1.3	92451	Montagem e desmontagem de fôrma de vigas retangulares, escoramento com pontalete, pé direito simples, em chapa de madeira resinada, 2 utilizações.	m ²	164,8	100	16480
1.4	92791	Corte e dobra de aço CA-60, diâmetro de 5.0 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	401	8,51	3412,51
1.5	92792	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 6.3 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	48	8,4	403,2
1.6	92793	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 8.0 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	100	8,76	876
1.7	92794	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 10.0 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	873	7,24	6320,52
1.8	92795	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 12.5 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	198	6,23	1233,54
1.9	92796	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 16.0 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	257	5,18	1331,26
1.10	92797	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 20.0 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes.	kg	66	4,86	320,76
1.11	92775	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea ou sobrado utilizando aço CA-60 de 5.0 mm - montagem.	kg	401	13,14	5269,14
1.12	92776	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea ou sobrado utilizando aço CA-50 de 6.3 mm - montagem.	kg	48	11,99	575,52
1.13	92777	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea ou sobrado utilizando aço CA-50 de 8.0 mm - montagem.	kg	100	11,49	1149
1.14	92778	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea, aço CA-50 de 10,0 mm - montagem.	kg	873	9,33	8145,09
1.15	92779	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea, aço CA-50 de 12,5 mm - montagem.	kg	198	7,81	1546,38
1.16	92780	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma	kg	273	6,31	1722,63

		edificação térrea, aço CA-50 de 16,0 mm - montagem.				
1.17	92781	Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea, aço CA-50 de 20,0 mm - montagem.	kg	120	5,67	680,4
1.18	92267	Fabricação de fôrma para lajes, em chapa de madeira compensada resinada, e = 17 mm.	m ²	190,3	34,18	6504,454
1.19	92509	Montagem e desmontagem de fôrma de laje com área média menor ou igual a 20 m ² , pé-direito simples, em chapa de madeira compensada resinada, 2 utilizações.	m ²	190,3	35,58	6770,874
1.20	92800	Corte e dobra de aço CA-60, diâmetro de 5.0 mm, utilizado em laje.	kg	84	6,58	552,72
1.21	92801	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 6.3 mm, utilizado em laje.	kg	1199	6,37	7637,63
1.22	92802	Corte e dobra de aço CA-60, diâmetro de 8.0 mm, utilizado em laje.	kg	195	6,84	1333,8
1.23	92803	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 10.0 mm, utilizado em laje.	kg	149	5,63	838,87
1.24	92804	Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 12.5 mm, utilizado em laje.	kg	33	5,13	169,29
1.25	92768	Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-60 de 5.0 mm - montagem.	kg	84	8,69	729,96
1.26	92769	Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-50 de 6.3 mm - montagem.	kg	1199	7,98	9568,02
1.27	92770	Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-50 de 8.0 mm - montagem.	kg	195	8,04	1567,8
1.28	92771	Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-50 de 10.0 mm - montagem.	kg	149	6,54	974,46
1.29	92772	Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-50 de 12.5 mm - montagem.	kg	33	5,82	192,06
1.30	7156	Tela de aço soldada nervurada, CA-60, Q-196, (3,11 kg/m ²), diâmetro do fio = 5,0 mm, largura = 2,45 m, espaçamento da malha = 10 x 10 cm	m ²	188,9	21,9	4136,91
1.31	1527	Concreto usinado bombeável, classe de resistência C25, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20 mm, inclui serviço de bombeamento (NBR 8953).	m ³	10,3	411,63	4239,789
1.32	1525	Concreto usinado bombeável, classe de resistência C30, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20 mm, inclui serviço de bombeamento (NBR 8953).	m ³	40,2	425,49	17104,698
1.33	92874	Espalhamento, adensamento e acabamento de concreto em estruturas.	m ³	50,5	24,26	1225,13
1.34		Desmoldante para fôrma madeira compensada resinada.	L	34,37	13,36	459,1832
1.35				Total da etapa		150.940,480

Fonte: Autor (2017).

De acordo com os valores, os autores concluíram que os serviços de superestrutura apresentou resultados mais uniformes, no qual o bloco vazado de concreto apresentou valores maiores de apenas 0,93% em relação ao bloco cerâmico.

Alvenaria

Por último, serão elencados a comparação do total de serviço relativos a alvenaria apresentando os resultados nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5: Composições dos serviços de alvenaria de vedação para blocos cerâmicos

Item	SINAPI	Alvenaria	Unid.	Quant.	Unit.	Total
1.0	87525	Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 14x9x19cm (espessura 14cm, bloco deitado) de paredes com área líquida maior ou igual a 6m ² com vãos e argamassa de assentamento com preparo em betoneira.	m ²	288,6476	99,6	28.749,30
Total geral						28.749,30

Fonte: Autor (2017).

Tabela 6: Composições dos serviços de alvenaria de vedação para blocos vazados de concreto

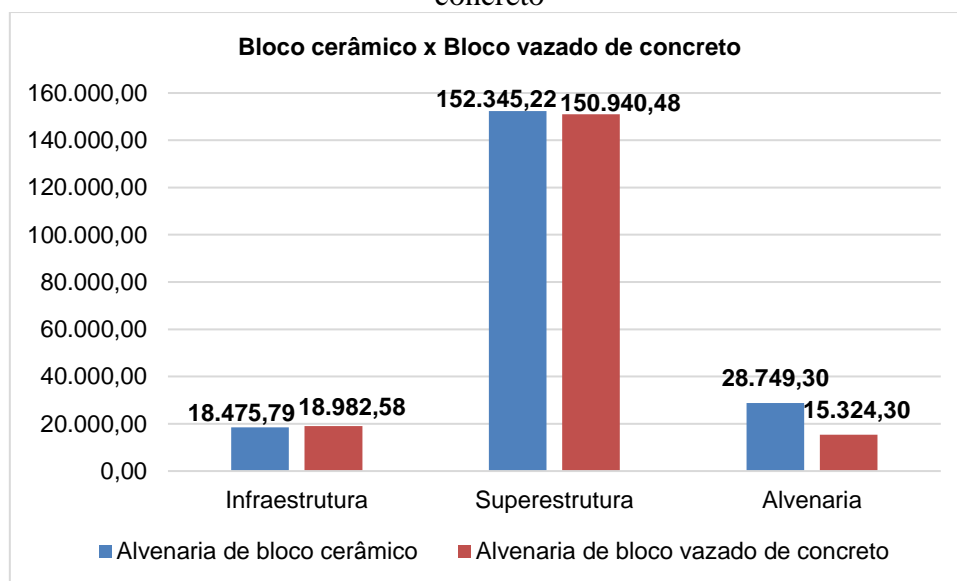
Item	SINAPI	Alvenaria	Unid.	Quant.	Unit.	Total
1.0	87453	Alvenaria de vedação de blocos vazados de concreto de 14x19x39cm (espessura 14cm) de paredes com área líquida maior ou igual a 6m ² sem vãos e argamassa de assentamento com preparo em betoneira.	m ²	288,6476	53,09	15.324,30
Total geral						15.324,30

Fonte: Autor (2017).

Com base nos resultados apresentados nas Tabelas 5 e 6, as composições dos serviços de alvenaria de vedação para blocos cerâmicos subestima as composições dos serviços de alvenaria de vedação para blocos vazados de concreto. Quantitativamente, o resultado é subestimado em 87,61% a mais que o bloco vazado de concreto.

Na Figura 2 pode ser visualizado o gráfico comparando os valores do custo de alvenaria, superestrutura e infraestrutura, entre o bloco cerâmico e bloco vazado de concreto.

Figura 2: Comparação entre os valores dos custos entre o bloco cerâmico e bloco vazado de concreto



Fonte: Autor (2017).

CONCLUSÕES

Neste trabalho são estudados a influência dos custos nos elementos estruturais na utilização dos sistemas de alvenaria: bloco cerâmico e o bloco vazado de concreto. Os resultados apresentados permitem as seguintes conclusões:

a) Os resultados dos serviços de alvenaria de vedação para blocos cerâmicos subestimam os resultados dos serviços de alvenaria de vedação para blocos vazados de concreto;

b) Ao se analisar todos os resultados das planilhas orçamentarias, o sistema de bloco vazado de concreto apresentou ser 7,73 % mais barato, mesmo não apresentando uma diferença significativa no custo final, caso for levado em consideração uma grande quantidade de residências, o valor será bem expressivo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações**. Rio de Janeiro, 1980.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6122: Projeto e execução de fundações**. Rio de Janeiro, 1996.

ÁVILA, C. A. **Orçamento Público**. Paraná: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2012.

BARBOSA, E. M. L. **Análise comparativa entre alvenaria em bloco cerâmico de vedação e drywall**. In: Revista Especialize On-line IPOG, Edição 10, 2015.

CORRÊA, M. F. O. **Os passos e a importância da elaboração adequada de uma planilha orçamentária para licitações de obras públicas**. In: Revista Especialize On-line IPOG, Edição 10, 2015.

GONZÁLEZ, M. A. S. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras**. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2008.

TAUIL, C. A.; NESSE, F. J. M. **Alvenaria estrutural**. São Paulo: Pini, 2010.