

CUSTO DE MODIFICAÇÕES DE PROJETOS NA FLEXIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICA DE APARTAMENTOS DE MÉDIA

Álley Francelino Primo⁽¹⁾; Luiz Fernando Mählmann Heineck⁽²⁾; Mylene de Melo Vieira⁽³⁾; Maria Viviane Agostinho dos Santos⁽⁴⁾; Bruno Barbosa de Oliveira⁽⁵⁾

(1) Construtora Castelo Branco – CCB, Brasil. -e-mail: alleyprimo@gmail.com

(2) Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil. Universidade Federal do Ceará – UFC, Brasil. -e-mail: heineck@pq.cnpq.br

(3) Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil. Universidade Federal do Ceará – UFC, Brasil. -e-mail: mylene.eng@gmail.com

(4) Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil. Universidade Federal do Ceará – UFC, Brasil. -e-mail: mariaviviane@hotmail.com

(5) Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil. Universidade Federal do Ceará – UFC, Brasil. -e-mail: bruno_bo@hotmail.com

Resumo

A flexibilidade de plantas para apartamentos cria uma oportunidade de o cliente escolher a sua moradia da forma que mais lhe agrada. Esta flexibilidade gera custos tanto para a empresa como para os clientes. Pouco se comentou sobre custos de modificações em pesquisas e estudos. Com o intuito de avaliar a flexibilidade em relação ao custo de execução para as construtoras em unidades de edificações verticais para a média renda, fez-se necessária uma análise de estudo de caso para este fim. Três obras na cidade de Fortaleza, executadas por uma mesma construtora, são avaliadas utilizando registros de projetos dos apartamentos, registros fotográficos, software gráfico e planilhas com os dados das modificações. Para se chegar ao custo das modificações são calculados os quantitativos das plantas dos apartamentos modificados e o quantitativo da planta padrão oferecida pela construtora, visando calcular o custo final gerado pela modificação através da diferença entre este e aqueles quantitativos. Utilizando os custos unitários das modificações nas composições da tabela da Seinfra e com os quantitativos determinam-se os custos diretos das modificações. A partir destes resultados observou-se o comportamento das modificações no que se refere ao custo gerado para a empresa e quão pequeno ele pode ser.

Palavras-chave: Flexibilidade, Média Renda, Custo, Construtoras.

Abstract

The flexibility of plans for apartments creates an opportunity for the customer to choose their form of housing that suits you. This flexibility raises costs for both the company and for customers. Few were said about the costs of changes in research and studies. In order to assess the flexibility in relation to the cost of performance for the construction of buildings in vertical units for middle-income, it was necessary to analyze a case study for this purpose. Three buildings in the city of Fortaleza, performed by the same builder, are evaluated using records of apartment's projects, photographs, graphics software and spreadsheets with the data of the changes. To arrive at the cost of the quantitative changes are calculated from modified plants of the apartments and the amount of the standard plan offered by the builder in order to calculate the final cost generated by the modification by the difference between this and those quantitative. Using the unit costs of changes in the compositions of the table Seinfra and with the quantitative determines the direct costs of modifications. From these results it was observed behavior of the modifications as regards the cost for the company generated and how it can be small.

Keywords: *Flexibility, Average income, Cost, Construction.*

1. INTRODUÇÃO

Para as empresas, ao mesmo tempo em que se obtém a oportunidade de atrair mais clientes satisfeitos, exige-se que seja modificado todo um padrão administrativo e gerencial para que a ideia de unidades flexíveis seja bem guiada e, com isso, não surjam transtornos na obra. Segundo Brandão (2002 b), com a realidade da construção civil, que ainda emprega um processo produtivo artesanal, carente de melhor planejamento e com índice de retrabalhos muito elevado, o processo de personalização vem, na verdade, acarretar um maior agravamento da situação, ou seja, aumenta o índice de retrabalhos e intensifica a carência por planejamento.

Para Carvalho e Saurin (1995 *apud* BRANDÃO, 2002a), a flexibilidade deve ser vista como uma preocupação para as empresas em relação aos novos paradigmas de mercado, uma vez que estes têm intensificado a tendência de valorizar a voz do cliente, exigindo uma estrutura ágil e eficiente para adaptar-se à constante evolução das necessidades e exigências deste. Mesmo que a flexibilidade ainda não seja considerada um critério ganhador, a tendência é a de que venha a ser.

Segundo Brandão (2002a) e Heineck (1998), a personalização de imóveis surgiu na década de 90, com o fim do Sistema Financeiro da Habitação no qual o financiamento do imóvel deixa de ser realizado somente por agentes financeiros e passa a ser negociado também diretamente nas construtoras, proporcionando, assim, a maior participação do consumidor no processo construtivo. O argumento de oferecer personalização maior ou menor, ou mesmo opções dentro de um rol previamente planejado pela empresa, em geral tende a atingir os desejos do cliente sendo um elemento a mais na decisão de compra do imóvel.

A partir dessa flexibilidade, busca-se alcançar a satisfação dos clientes e futuros usuários das referidas habitações. Assim, possibilita-se a criação de ambientes propícios a flexibilidades iniciais de plantas, ou seja, na época da construção do empreendimento. “A flexibilidade inicial (também equivalente à flexibilidade de projeto) consiste na qualidade do sistema estrutural, seus componentes e partes disponíveis que permitem ao projetista do edifício criar vários edifícios (ou várias unidades residenciais) a partir dos componentes dos sistemas” (SEBESTYEN, 1978 *apud* BRANDÃO, 2002a).

O problema em que se baseou este trabalho foi evidenciar até que ponto é válido utilizar-se da flexibilidade em unidades de edificações verticais para a média renda e, ainda assim, manter um custo relativamente baixo para empresa.

Já a hipótese foi que a empresa que oferece flexibilidade em unidades de edificações verticais para a média renda não é surpreendida com um custo elevado.

O objetivo principal deste trabalho é avaliar o custo direto da flexibilidade em unidades de edificações verticais para a média renda e o objetivo específico é avaliar o este custo em relação às modificações para três obras executadas por uma mesma construtora em Fortaleza.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Contextualização do termo flexibilidade de apartamentos

Segundo Brandão (2002a, p. 120), “A flexibilidade, critério comumente adotado em edifícios comerciais, de escritórios *open-offices* e industriais, pode ser descrita como a liberdade de

reformular a organização do espaço interno, definido rigidamente por uma vedação perimetral”.

A flexibilidade surge no mercado com idéias novas em relação ao padrão de construção de apartamentos em que se costumava observar a repetição de plantas idênticas no decorrer da edificação, passando a definir novos conceitos para os apartamentos em que se permitiria modificá-los de acordo com as necessidades de clientes. Para que as modificações sejam possíveis é necessária a aplicação de alguns componentes essenciais. De acordo com Rabeneck, Sheppard e Town (1974 *apud* BRANDÃO, 2002a, p. 120): “1) divisórias internas não portantes e removíveis; 2) ausência de colunas ou, preferencialmente, grandes vãos entre elementos e vedações portantes; 3) instalações, tubulações e acessórios desvinculados da obra bruta, evitando embuti-los na alvenaria; 4) marginalização da área úmida e das instalações de serviços em relação à seca; 5) localização das portas e das janelas de maneira a permitir mudança de posição sem comprometer as funções das vedações portantes e das vedações externas; 6) utilização de formas geométricas simples nos quartos; e, 7) a não utilização, na medida do possível, da locação central dos aparelhos de iluminação, além de outras restrições semelhantes”.

Pode ser demonstrada a importância de se promover diversidade e flexibilidade ao citar um trabalho de Campanholo (1999) em que se colheram informações de dez das maiores incorporadoras atuantes no mercado da construção civil da cidade de Curitiba. Neste trabalho observa-se uma crescente demanda por personalização (flexibilidade) em unidades residenciais, no qual se encontram opiniões dos principais envolvidos no processo. Por fim, mostra como conclusão que a personalização é uma realidade inevitável e que, para as 5 empresas sobreviverem a ela, devem ter um estreito vínculo entre flexibilidade, produtividade e eficiência.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na área de construção civil voltada para a flexibilidade de plantas de apartamentos para média renda. O estudo foi de natureza observacional e descritiva, com abordagem quantitativa. A amostra foi composta por 189 apartamentos em três obras realizadas por uma mesma construtora, localizadas na cidade de Fortaleza e foi colhida no período de agosto a outubro de 2011.

Para a realização do trabalho foi utilizado como instrumento o computador para execução da parte escrita, desenvolvimento e armazenamento das coletas das amostras, através de planilhas e um software gráfico de visualização e edição de projetos AutoCAD.

Como procedimentos para a execução do trabalho têm-se os seguintes:

- a) Dos 189 apartamentos como amostragem, foram detectadas as modificações efetuadas e armazenadas em forma de planilhas e gráficos para que fossem utilizadas como estudo e foram feitas as escolhas dos apartamentos para amostra; acompanhamento dos mesmos quanto às modificações; montagem de um arquivo com dados das modificações; formulação de planilhas para o estudo dos dados; confecção de gráficos e estudo estatístico da amostra.
- b) Nas três obras em que se fez a coleta de dados, foi calculado o custo de mão de obra e, assim obteve-se o custo das modificações para empresa. Para obter estas informações foi importante a coleta de informações quanto às modificações; Coleta do valor total gasto nas unidades modificadas de cada obra de acordo com o custo da mão-de-obra envolvida. Os valores unitários foram retirados das tabelas da Seinfra e da própria

obra; Análise de resultados comparativos entre as três obras e a conclusão quanto a escolha de modificar ou não as unidades para a venda.

- c) Quanto ao tratamento dos dados, estes foram organizados de acordo com itens objeto de modificações como divisórias de gesso, piso cerâmico, cerâmica de parede, sanitários, bancadas, lavatórios, armadores, porcelanato, portas, instalações hidráulica, sanitária, elétrica e de gás. Tais variáveis foram quantificadas para serem utilizadas no estudo.

3.1. Obras analisadas

Foram selecionadas para o estudo das modificações três empreendimentos de características semelhantes quanto aos apartamentos e executadas por uma mesma Construtora. Essas obras foram nomeadas como Obra 1, 2 e 3. Para as três obras, a referida construtora ofereceu opções de planta as quais o cliente poderia escolher sem que fossem cobrados custos adicionais. Para o caso do cliente que preferiu fazer modificações fora das opções de planta, foi exigido pagamento adicional mediante orçamento feito na obra.

Primeiramente, foi calculado o quantitativo das partes constituintes do apartamento padrão, no que diz respeito às partes mais requisitadas pelos clientes como modificações e, a partir disso, encontrou-se o que os clientes decidiram acrescentar ou retirar dos seus imóveis.

Na Obra 1, há quatro torres idênticas e um edifício garagem, cada torre possui 16 pavimentos, com um total de 109 apartamentos. As unidades possuem 60m² e para a execução foram oferecidas para os clientes cinco opções de plantas e foi permitido ao cliente sugerir suas próprias modificações. O orçamento total da obra foi em torno de R\$ 32.000.000,00.

Na Obra 2, há duas torres e dois subsolos. Uma das torres (Torre Delta) possui 14 pavimentos, seis apartamentos por pavimento, um Mirante entre o sétimo e oitavo pavimento, ocupando o lugar de duas unidades. Com isso esta torre possui 82 unidades. A outra torre (Torre Fi), também possui 14 pavimentos, cinco apartamentos por pavimento, um Mirante, salão criado para visualizar a cidade, entre o quinto e sexto pavimento, também ocupando o lugar de duas unidades. Esta torre possui 68 unidades. As unidades possuem 80m². Para a execução foram oferecidas para os clientes cinco opções de planta e também foi permitido ao cliente sugerir suas próprias modificações. O orçamento total da obra foi em torno de R\$ 22.000.000,00.

Na Obra 3, há uma torre e dois subsolos. Esta torre possui 15 pavimentos, cinco apartamentos por pavimento até o décimo quarto pavimento, sendo que no décimo quinto há duas coberturas. Com isso esta torre possui 72 unidades. Nesta mesma torre existem três tipos de apartamentos diferentes com diferentes áreas, o primeiro (Diamante) possui 160m², o segundo (Rubi) possui 80m², por fim, o terceiro (Cobertura) possui 130m². Para este trabalho foi estudado apenas os apartamentos de 80m². A escolha deste apartamento com uma área menor se deve ao objetivo de estudar apenas média renda e ser mais semelhante às outras obras. Na execução foram oferecidas para os clientes cinco opções de plantas somente para os apartamentos Rubi e foi permitido ao cliente sugerir suas próprias modificações. O orçamento total da obra foi em torno de R\$ 16.000.000,00.

Calculou-se o quantitativo do apartamento padrão referente às opções de planta para cada obra, sendo possível assim a comparação de valores ao final deste estudo, já que cada layout poderá possuir eliminação, ampliação ou adição de serviços ou cômodos.

A figura 3.1 apresenta um dos apartamentos oferecidos pela construtora, referente à opção 01 da Obra 01. As demais opções de plantas encontram-se no trabalho de PRIMO (2011).



Figura 3.1- Opção de Planta 01, Obra 01. (Fonte: folder dos corretores de apresentação das opções de planta para o cliente, 2011).

Após a coleta dos dados referentes aos quantitativos dos apartamentos nas três obras, foram encontradas as composições da tabela de custos 17 da Seinfra-Ce para cada serviço estudado neste trabalho. Com as composições para cada serviço, calculou-se os custos unitários de cada serviço relativos à mão-de-obra adicionados de encargos sociais de 125%. Ao final foi elaborada a Tabela 3.1, com o percentual do custo direto das modificações para a construtora.

Obras	Custos das Modificações	Orçamento da Obra	Percentual (%)
Obra 01			
Torre Beta	R\$ 5.452,42		
Torre Alfa	R\$ 4.849,26		
Torre Teta	R\$ 2.564,08		
Torre Gama	R\$ 14.433,04		
Total	R\$ 27.298,80	R\$ 32.000.000,00	0,085
Obra 02			
Torre Delta	R\$ 8.949,05		
Torre Fi	R\$ 3.470,05		
Total	R\$ 12.419,10	R\$ 22.000.000,00	0,056
Obra 03			
Apto. Rubi	R\$ 711,03		
Total	R\$ 711,03	R\$ 16.000.000,00	0,004

Tabela 3.1 - Custos totais diretos das modificações por obras.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na tabela 4.1 é possível visualizar o total de apartamentos que apresentaram sua concepção inicial modificada para atender aos anseios dos clientes da construtora.

	OBRA 1				OBRA 2		OBRA 3	TOTAL
	BETA	ALFA	TETA	GAMA	DELTA	FI	RUBI	
	TOTAL							
GÁS	1	1	1	1	1	3	0	8
HIDRO-SANITÁRIAS	2	1	1	3	29	23	12	71
ELÉTRICAS, TELEFONICA	2	3	1	5	23	20	5	59
SANITÁRIO	1	0	0	0	14	25	9	49
TANQUE	1	0	0	0	1	0	2	4
BANCADA	1	0	1	0	21	24	6	53
PORCELANATO	2	1	1	1	9	4	0	18
CERAMICA DE PISO	2	2	1	1	11	3	6	26
CERAMICA DE PAREDE	1	3	1	1	11	9	6	32
DIVISÓRIA	10	8	8	10	30	20	8	94
AR-SPLIT	1	1	0	3	30	23	7	65
ARMADORES	5	6	7	9	2	5	3	37
PORTA	1	1	0	2	10	12	4	30
TOTAL	30	27	22	36	180	150	68	

Tabela 4.1 - Tabela com quantidade de apartamentos para as três obras que modificaram determinado tipo de serviço.

Com esses resultados, pode-se verificar que o serviço mais requisitado para modificações é divisória de gesso, uma vez que muitas das modificações necessitam da transferência, eliminação e adição de vedações internas. Em sequência, têm-se as instalações hidrossanitárias, elétricas e telefônicas, chuveiros, sanitários e cerâmica, os quais se devem a eliminação ou criação de banheiros, e transformação de banheiros em lavabo (ver gráfico 4.1).

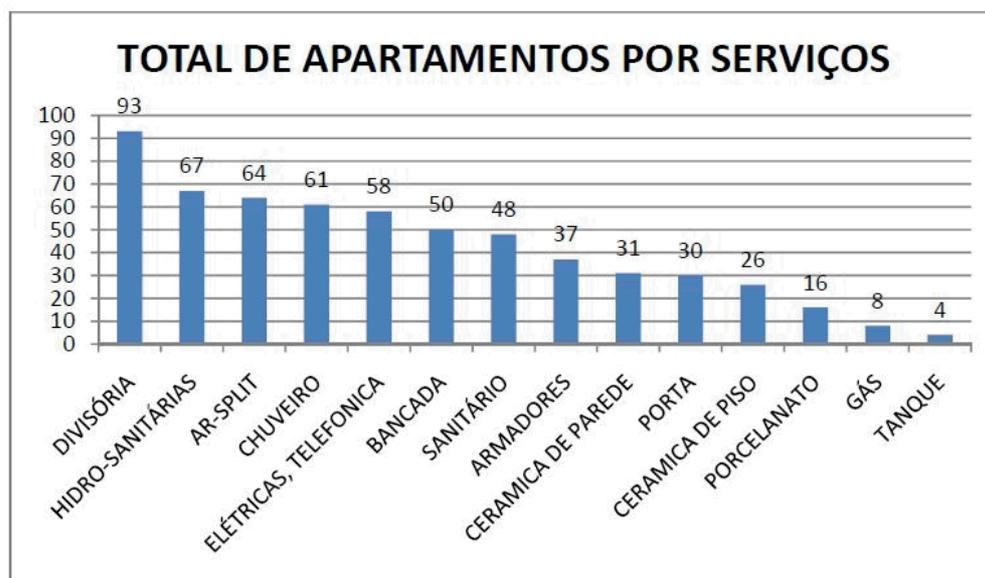


Gráfico 4.1 - Quantidade de apartamentos (03 obras) que tiveram modificações sugeridas pelos clientes.

Na figura (4.1) é possível visualizar as divisórias de gesso sendo executadas em toda a parte interna dos apartamentos. Para a marcação, utilizou-se o bloco de gesso azul chamado hidrófugo. Para os banheiros utilizou-se somente o bloco azul e para o restante do apartamento utilizou-se o bloco branco chamado stand. Calculou-se a área de divisórias adicionadas ou reduzidas.



Figura 4.1 – Blocos de gesso utilizados para divisórias. (a) Divisória que separa o quarto de um banheiro. (b) Blocos de gesso da cozinha.

Verificou-se (Tabela 4.2) que a planta de opção 01, nas três obras foi a mais modificada, já que ela possui maior quantidade de dormitórios.

ESCOLHA POR OPÇÕES

	OBRA 1				OBRA 2		OBRA 3	OBRA 1	OBRA 2	OBRA 3
	TORRE BETA	TORRE ALFA	TORRE TETA	TORRE GAMA	TORRE DELTA	TORRE FI	RUBI	TOTAL		
OPÇÃO 1	10	9	13	13	41	27	10	45	68	10
OPÇÃO 2	5	2	1	3	4	0	0	11	4	0
OPÇÃO 3	0	1	1	1	5	6	8	3	11	8
OPÇÃO 4	0	0	0	1	4	2	5	1	6	5
OPÇÃO 5	1	1	0	3	0	1	0	5	1	0
	Total							65	90	23

Tabela 4.2 - Somatório das modificações por opções de plantas das três obras.

Finalizando, no que diz respeito ao custo das modificações em relação ao valor total do orçamento, verificou-se que o custo das modificações calculadas neste trabalho para as três obras em relação aos seus respectivos orçamentos foi estatisticamente não representativo,

tendendo a 0% (ver Tabela 4.3). Para estes resultados foram utilizados apenas os quantitativos dos serviços e os custos unitários para a mão-de-obra para a maioria dos serviços, em outros casos foram incluídos os materiais (ar *split* e divisórias de gesso).

Obras	Custos das Modificações		Orçamento da Obra	Percentual (%)	
Obra 01	R\$	27.298,80	R\$	32.000.000,00	0,085
Obra 02	R\$	12.419,10	R\$	22.000.000,00	0,056
Obra 03	R\$	711,03	R\$	16.000.000,00	0,004

Tabela 4.3 - Tabela resumo dos custos das modificações para as três obras em relação aos seus respectivos orçamentos.

Foi observado ainda que em alguns casos a empresa não chegou a ter acréscimo de custo com as modificações. Com a retirada de diversos materiais dos apartamentos por modificação de planta, conseqüentemente, houve a redução de custos com mão-de-obra para estes serviços.

5. CONCLUSÕES

A hipótese deste trabalho foi de que a empresa que oferece flexibilidade na construção de unidades de edificações verticais para a média renda não é surpreendida com um custo elevado. Da análise dos resultados, verifica-se que a hipótese é confirmada por este estudo de caso, ou seja, não há custo elevado para a realização destas modificações, pois o acréscimo ou decréscimo percentual é de aproximadamente 0% em relação ao custo total da obra. Importante deixar claro que esse custo está relacionado apenas com o quantitativo dos serviços e com os valores unitários dos mesmos, desconsiderando os custos indiretos gerenciais desse processo de customização. Ao somar os valores dos custos totais diretos das três obras foi encontrado um valor de R\$ 40.428,93, um valor baixo quando comparado com a soma dos orçamentos das três obras de R\$ 70.000.000,00. Em termos percentuais equivale a 0,0057%. Confirmando um valor ainda mais baixo do que os valores individuais de cada obra. Estes resultados mostraram como se comportaram os clientes de média renda frente às modificações em apartamentos com área abaixo de 100m². Pode-se também concluir que mesmo que a empresa tenha oferecido ao cliente cinco opções de plantas, os clientes ainda preferiram a opção 1, ou seja, opção de planta padrão da construtora. Uma das modificações mais requisitadas foi divisória de bloco de gesso; outras eram adaptações para instalação de móveis, adequação da área de espaços suficientes para as necessidades do cliente. Por fim, foi feita uma análise de todas as unidades modificadas nas três obras em estudo. Obtiveram-se os resultados dos custos dessas modificações e verificou-se o quanto estas modificações influenciaram no custo. Assim para o caso destas tipologias de opções de plantas, deste padrão de obra e serviços e tipo de cliente (cliente de média renda) o custo das modificações é irrisório se comparado ao orçamento de cada uma destas obras.

6. REFERÊNCIAS

BRANDÃO, D. Q. **Diversidade e potencial de flexibilidade de arranjos espaciais de apartamentos: uma análise do produto imobiliário do Brasil**. 443 p, Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002a.

BRANDÃO, D. Q. **Personalização do produto habitacional: novas demandas e respostas das tecnologias de construção** – XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba – PR, Outubro de 2002b.

CAMPANHOLO, J. L. **Construção personalizada: uma realidade do mercado**. *Téchne*, n.41, p.63-66, jul./ago., 1999.

CARVALHO, L. O.; JUNGLES, A. E. **Análise da programação e da execução de um edifício de apartamentos personalizados.** Brasil - São Paulo, SP. 2004. 10 p. CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo, SP.

EBERT, M. R. **Avaliação da flexibilidade inicial de apartamentos: em busca do desempenho e qualidade espacial do ambiente construído.** Orientação de Humberto Ramos Roman. Brasil - Florianópolis, SC. 2006. 126 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006a.

EBERT, M. R; ROMAN, H. R.. **A melhora do desempenho do ambiente construído através da flexibilidade inicial de apartamentos.** Brasil - Chapecó, SC. 2006b. 1 CDROOM. Desempenho de sistemas construtivos: WORKSHOP, I, 2006b, Chapecó, SC. Artigo técnico.

HEINECK, L. F. M.; FREITAS, A. A. F. de; ILHA, J. C. G. **Comparativo entre dados de oferta e demanda de habitação no mercado imobiliário de Florianópolis, SC.** Artigo Técnico, 7 p, In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Niterói/RJ, 1998.

OLIVEIRA, R.; MOSCHEN, P. **Personalização de apartamentos: um estudo de caso de uma cidade no sul do Brasil.** Brasil - Fortaleza, CE. 2001. 9p. Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído, 2º, Fortaleza, CE, 2001. Artigo técnico.

PRIMO, A.F. **Custo de modificações de projetos na flexibilização arquitetônica de apartamentos de média renda.** (Projeto de Graduação em engenharia Civil), 75p. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA DO GOVERNO DO CEARÁ - SEINFRA. **Tabela de Custos,** Ceará: (SEINFRA) Ed. 17, 2011. Disponível em: <<http://www.seinfra.ce.gov.br/index.php/tabela-de-custos>>. Acesso em 10 de Outubro de 2011.