

Custo de manutenção em moradias que utilizam sistema construtivo inovador



Isaac Ribeiro de Souza Junior^[1], Dimas de Assis Albuquerque Teixeira^[2], Alexsandra Rocha Meira^[3], Nelma M. Chagas de Araújo^[4]

[1] isaac_junior@hotmail.com, tecnólogo em Construção de Edifícios pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB). [2] dimasteixeira@yahoo.com.br, tecnólogo em Construção de Edifícios pelo IFPB. [3] alexrmeira@uol.com.br, professora e pesquisadora do IFPB. [4] nelmamca@gmail.com, professora e pesquisadora do IFPB.

RESUMO

A manutenção construtiva é um assunto ainda pouco explorado, o que acarreta uma escassez de conteúdo sobre a temática, tanto na literatura nacional quanto na internacional. No caso específico de construções que utilizam sistemas construtivos inovadores, não se tem conhecimento de instrução bibliográfica que norteie esses estudos. Nesse sentido, o presente artigo aborda a questão dos custos de manutenção, tendo como objetivo a apropriação dos custos de serviços de manutenção executados em moradias que utilizem sistema construtivo inovador, bem como o seu devido estudo. Para tanto, inicialmente, foram levantados os reais consumos de materiais, tempo e mão de obra, através da execução de serviços em moradias do Projeto Mariz, situadas no bairro de Mangabeira, município de João Pessoa. Tais casas foram construídas com pilares e placas de concreto armado, moldadas in loco. Obteve-se, dessa forma, a geração das composições de custos. Buscou-se a possibilidade de um cálculo mais aproximado do custo de manutenção de edificações construídas dentro desse sistema, oferecendo um instrumento para um melhor controle dos gastos financeiros empregados na manutenção desse tipo de construção, além de apurar um conhecimento mais detalhado do comportamento de tais despesas, contribuindo com a literatura que aborda essa temática.

Palavras-chave: Manutenção. Composições de custos. Sistema construtivo inovador.

ABSTRACT

Maintenance is a little explored subject, which causes a shortage of content, both in national and international literature. In the specific case of construction with innovative systems, there is no literature instruction that guides these studies. In this sense, the article aims to appropriate the costs of maintenance services performed in houses that use innovative system. Initially, it was raised the actual consumption of materials, time and labor by performing services in the homes of Mariz Project, located in the Mangabeira neighborhood from João Pessoa city. These constructions were built with pillars and plates reinforced concrete, cast in situ, and thereby generating the compositions costs. Sought the possibility of a more approximate calculation of the cost of maintaining buildings constructed within this system, providing a tool for better control of financial expenditures used in the maintenance of this type of construction, and establish a more detailed understanding of the behavior of such expenses, contributing to the literature related to this issue.

Keywords: Maintenance. Compositions costs. Innovative construction system.

1 Introdução

Sabe-se que os custos de uma edificação incluem não apenas aqueles inerentes ao próprio processo construtivo, mas também os identificados ao longo da etapa de uso. Comungando desse pensamento, já em 1990, Rosso atribuiu aos custos globais de uma edificação aqueles relativos à concepção, produção e utilização, estando enquadrados na última categoria os custos de manutenção, administração e operação (ROSSO, 1990).

Os custos provenientes das atividades de manutenção, por sua vez, são os menos abordados, embora sejam aqueles necessários para manter a edificação em bom estado e em condições de uso (AL-HAJJ; HORNER, 1997).

No cenário prático da construção, observam-se lacunas relacionadas a essa temática. Um exemplo disso é o caso da inexistência de planilhas de custos específicas para os serviços de manutenção, acarretando em manutenção realizada de forma desestruturada. A NBR 5674 (ABNT, 2012) adverte que a manutenção não deve ser realizada improvisadamente e casualmente, mas fundamentada em procedimentos organizados e com o controle de custos.

Esse tema tem gerado vários questionamentos, principalmente com a finalidade de adquirir maior controle sobre os custos, através do seu monitoramento.

Nos levantamentos já realizados em estudos científicos, verificou-se que os valores apropriados sofrem interferência de uma série de variáveis - como a idade, o tipo de construção e o sistema construtivo empregado - e que, quando as habitações passam por longos períodos com ausência de manutenção, os custos dessa natureza podem apresentar diferentes perfis ao longo da vida útil das edificações, em função da irregularidade com esse tipo de despesa (MEIRA, 2002). Na prática, quando as reservas financeiras dos proprietários são limitadas, a parcela destinada à manutenção da construção é, frequentemente, a que sofre redução orçamentária (ASHWORTH, 1996).

Os sistemas construtivos não convencionais pressupõem desempenho e custos de manutenção diferenciados, atrelados aos respectivos materiais e técnicas empregados, e até então não quantificados.

Com esse contexto apresentado, constata-se a variabilidade de resultados possíveis quanto aos custos de manutenção. Assim, ressalta-se que, quanto

mais detalhadas forem as investigações, mais precisos serão os resultados obtidos.

Estudos voltados aos custos de manutenção podem gerar subsídios importantes, possibilitando a minimização dessas despesas através de intervenções preventivas. Os resultados podem servir também como respaldo para construções futuras, auxiliando na adoção de soluções que lhes possibilitem maior durabilidade, com conseqüente diminuição das manutenções. Apesar de recente, esse olhar sobre a manutenção predial é uma realidade no âmbito das construções que utilizam sistemas construtivos convencionais, mas, se tratando de construções não convencionais, não há diretrizes, tampouco bibliografias, que norteiem esses estudos.

Tratando-se do controle dos custos no cenário prático, observa-se que existem diversas composições voltadas para as etapas do processo construtivo, porém, com relação ao processo de manutenção, essas composições de custos ainda são incipientes, ou até mesmo inexistentes.

Essa lacuna sugere a importância da elaboração de composições de custos voltadas para os serviços de manutenção, uma vez que esses serviços são distintos daqueles realizados durante a etapa construtiva. Pela carência de literatura que aborde este tema, e não havendo coeficientes adequados a tais serviços, pode-se afirmar que a maneira mais prática para a obtenção de tais dados é a realização do trabalho de apropriação de custos, através da execução de serviços, visando obter valores exatos das quantidades de materiais, mão de obra e dos tempos empregados. Com essa base é possível gerar as composições de custos unitários de serviços de manutenção que servirão como valores de referência para fins diversos.

Nesse sentido, este estudo apresenta a elaboração de composições de custos de manutenção para edificações construídas com sistema construtivo inovador, buscando trazer uma contribuição para o cenário apresentado, tendo como objeto de estudo as moradias do Projeto Mariz, situadas no bairro de Mangabeira, município de João Pessoa, estado da Paraíba.

A fim de se estabelecer um conhecimento mais detalhado das características das moradias do Projeto em questão, percebeu-se a imprescindibilidade de contextualizá-lo.

2 Características das moradias do Projeto Mariz

Entre os anos de 1998 e 2002, o órgão paraibano responsável pela construção de Habitações de Interesse Social (HIS), que consiste em construções de moradias voltadas à população de baixa renda, a Companhia de Habitação do Estado da Paraíba (CEHAP), construiu mais de 7.000 (sete mil) moradias com sistema construtivo inovador e, dessas, 480 (quatrocentos e oitenta) compõem o Projeto Mariz, situadas no bairro de Mangabeira, em João Pessoa. Essas edificações (Figura 1) possuem área em torno de 33,50 m², contendo 27 (vinte e sete) pilares em concreto armado pré-moldado e 127 (cento e vinte e sete) placas de vedação, também em concreto armado pré-moldado. Os pilares possuem seção quadrada, com aproximadamente 13 x 13 cm, com fendas contínuas em todas as faces, para encaixe das placas de vedação. Estas possuem 50 cm de largura e comprimento variável, com espessura variando entre 3 e 4 cm.

Figura 1 – Fachada frontal de uma das casas pesquisadas.

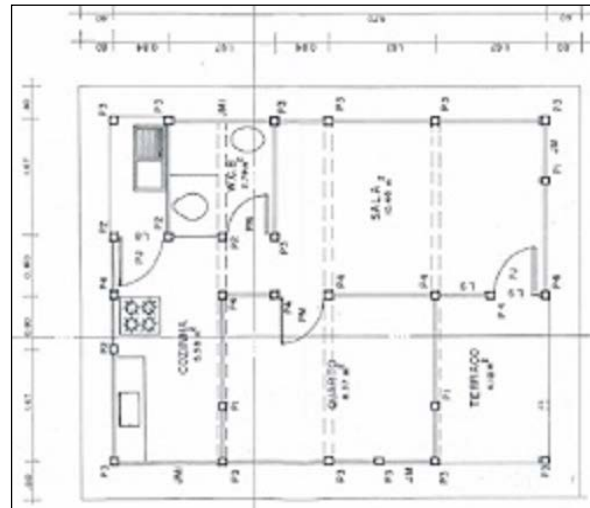


Fonte: arquivo dos autores, 2013.

Na planta baixa da edificação (Figura 2) é visualizada a disposição dos elementos construtivos responsáveis pela sua vedação e estrutura.

Ressalta-se que a presente investigação focou apenas nos elementos estruturais (placas e pilares) das edificações, uma vez que os mesmos são representativos do sistema construtivo inovador, alvo desta pesquisa.

Figura 2 – Planta baixa das casas pesquisadas.



Fonte: CEHAP, 1998.

3 Metodologia

Segundo Vergara (2009), esta pesquisa caracteriza-se, quanto aos fins, como exploratória, pois existe um pequeno volume de trabalhos nesta área, ou quase nenhum, considerando seu foco em sistema construtivo inovador, e também como descritiva, porque apresenta de forma descritiva as composições de custos unitários referentes aos serviços de manutenção.

Apesar da escassez de bibliografia específica sobre a temática, na primeira etapa da pesquisa, buscou-se literatura correlacionada ao tema, com vistas a atingir o conhecimento necessário a uma abordagem mais aprofundada.

Posteriormente, foram realizadas visitas às moradias, com o intuito de estudar o local, conhecer suas especificidades através de observações nas estruturas das unidades habitacionais e ter um contato maior com os usuários.

A partir das visitas foi possível indicar, em cada um dos imóveis analisados, os pontos onde havia necessidade de manutenção, levando-se em consideração, inclusive, os relatos dos moradores.

A escolha dos serviços de manutenção trabalhados na pesquisa ocorreu em função dos elementos que caracterizam o sistema construtivo inovador, que, no caso em estudo, são as placas e os pilares de concreto armado. Dessa forma, os serviços estudados na pesquisa foram: reparos nas juntas entre

placas e pilares (Figura 3); reparos nas juntas entre placas (Figura 4); reparos nas fissuras em placas (Figura 5) e reparos nas fissuras nos pilares (Figura 6).

Figura 3 – Reparos nas juntas entre placas e pilares.



Fonte: arquivo dos autores, 2014.

Figura 5 – Reparos nas placas de concreto.



Fonte: produção dos autores, 2014.

Figura 4 – Reparos nas juntas entre placas.



Fonte: produção dos autores, 2014.

Figura 6 – Reparos nas fissuras nos pilares.



Fonte: arquivo dos autores, 2014.

Com a definição da tipologia dos serviços, cuja repetição foi pensada para se obter maior exatidão nos dados apropriados, elaborou-se uma ficha para acompanhamento da execução dos serviços (Figura 7).

Figura 7 – Ficha para anotação da execução dos serviços.

		FICHA DE ACOMPANHAMENTO DOS SERVIÇOS				
		CASA	MÊS/ANO		/	
ITEM	SERVIÇO	REALIZADO		PERÍODO	MATERIAL UTILIZADO	MÃO-DE-OBRA UTILIZADA
		UNID.	QUANT.	INÍCIO		

Fonte: arquivo dos autores, 2013.

Em seguida foram definidas as ferramentas e materiais, para desempenhar as tarefas: Graute Cimentício (saca de 25 kg) ou Reboco pronto (saca de 20 kg); Zarcão (900 mL), (Figura 8); Colher de pedreiro; Talhadeira; Marreta de 0,5 kg; Masseira; Balde; Escova de aço; Desempenadeira; Luvas; Bucha para acabamento; Pincel; e Balança com capacidade de 5 kg, com precisão de 1 g (Figura 9).

Figura 8 – Materiais utilizados.



Fonte: arquivo dos autores, 2014.

Figura 9 – Ferramentas utilizadas.



Fonte: arquivo dos autores, 2014.

Dentre as moradias analisadas, foram escolhidas três, nas quais foram realizados os serviços descritos a seguir, já que apresentavam formas e características originais do projeto, além de vários pontos de deterioração carentes de reparos.

Na Casa 01, foram executados os seguintes serviços: reparos nas juntas entre placas e pilares, reparos nas juntas entre placas, reparo nas fissuras em placas e reparos nas fissuras nos pilares.

Na Casa 02 os serviços foram: reparos nas juntas entre placas e pilares, reparos nas juntas entre placas e reparos nas fissuras nos pilares.

Na Casa 03 teve-se: reparos nas juntas entre placas e pilares, reparos nas juntas entre placas e reparo nas fissuras em placas.

Dando continuidade, iniciou-se a fase de apropriação propriamente dita dos custos dos serviços de manutenção. Foram agendadas, com os moradores, as datas e os horários para proceder com os reparos. Ao todo, foram realizadas cinco apurações, das quais, três na casa 02 e uma em cada uma das demais casas pesquisadas. Tal distribuição ocorreu em função das questões de disponibilidade de horário entre os moradores, o profissional e os pesquisadores. Contratou-se um profissional (pedreiro) para execução dos serviços e foram providenciados os materiais e ferramentas necessários ao trabalho.

Após a realização da segunda apropriação, optou-se pela mudança do material graute cimentício por reboco pronto, pois constatou-se que aquele, além de ser um material de custo maior, apresentou algumas características incompatíveis às do concreto da estrutura trabalhada, estando sujeito ao descolamento da estrutura mais antiga.

Na execução dos reparos, foi efetivado o registro dos respectivos quantitativos, com a utilização de cronômetro, balança e da ficha de acompanhamento do serviço, além do registro fotográfico.

Com o levantamento dos dados necessários na apropriação dos custos de cada serviço de manutenção executado, continuou-se com a fase de tratamento dos dados e geração das composições de custos de manutenção. Para esta fase, utilizou-se como base as composições de serviço do SINAPI e, através da análise destas e dos dados colhidos, foram elaboradas as composições de custos de manutenção de modo a revelarem os custos resultantes do processo de manutenção das habitações em questões.

4 Resultados e discussões

A realização dos levantamentos proporcionou a obtenção de dados consistentes e confiáveis, separados por etapas na Tabela 1. Para o presente artigo, os dados apresentados são referentes às apropriações das três apurações realizadas com argamassa de reboco pronto. Procedeu-se desta forma devido à intenção de analisar especificamente os serviços relacionados às manutenções com o mesmo tipo de material.

Tabela 1 – Apuração do tempo total de execução de cada uma das etapas.

ETAPAS DO SERVIÇO	Tempo (h)
Escarificação e limpeza do substrato	1,77
Aplicação do zarcão	0,23
Preparo da argamassa	0,48
Aplicação da argamassa	2,23
Acabamento	0,58
Limpeza do ambiente	0,58
Limpeza das ferramentas	0,14
TOTAL	6,01

Fonte: levantamentos realizados pelos autores, 2013.

Na Tabela 2 algumas dessas etapas estão divididas de acordo com as características do local das ocorrências, no que se refere ao tipo de junção dos elementos construtivos.

Tabela 2 – Apuração da produtividade média de execução de cada uma das etapas.

DIVISÃO DAS ETAPAS DO SERVIÇO	Produtividade
JUNTAS ENTRE PLACAS	
Escarificação e limpeza do substrato	0,54 h/m ²
Aplicação da argamassa	1,03 h/m ²
JUNTAS ENTRE PLACAS E PILARES	
Escarificação e limpeza do substrato	17,02 h/m ³
Aplicação da argamassa	38,59 h/m ³
PAREDES DAS PLACAS	
Escarificação e limpeza do substrato	1,87 h/m ²
Aplicação da argamassa	1,87 h/m ²

Essa divisão foi procedida buscando a elaboração da composição de cada uma das fases, independentes entre si, visto que a construção da composição de custo unitário almejada só seria possível após a devida organização das informações.

Para melhor clareza, é indispensável informar que aferiu-se, no caso da Tabela anterior, o quantitativo de serviços enfatizando suas linearidades, apurando-se uma largura média de 5 cm dos pontos de manutenção.

Uma análise mais detida mostrou que composições de preços preparadas com os resultados iniciais não retratariam a realidade dos serviços. Felizmente, verificando-se uma independência de cada uma das fases do serviço, foi possível extrair a respectiva média e, conseqüentemente, realizar a elaboração de composições de custos unitários dos serviços referentes a cada etapa da manutenção.

O que se apresenta na Tabela 3 e na Tabela 4 são composições com a mesma unidade de medida, seguindo o critério da largura média das faixas, que é de 5 cm. Entretanto, facilmente se observa a grande disparidade na quantidade de tempo necessária para se executar 1 m² de escarificação. O feito se dá devido a uma diferença fundamental: as juntas entre placas, como se vê na Figura 4, se desprendem com relativa facilidade, enquanto que a retirada do substrato das paredes das placas (Figura 5) requer mais precaução e cuidado, buscando evitar danos às peças, cuja espessura é limitada.

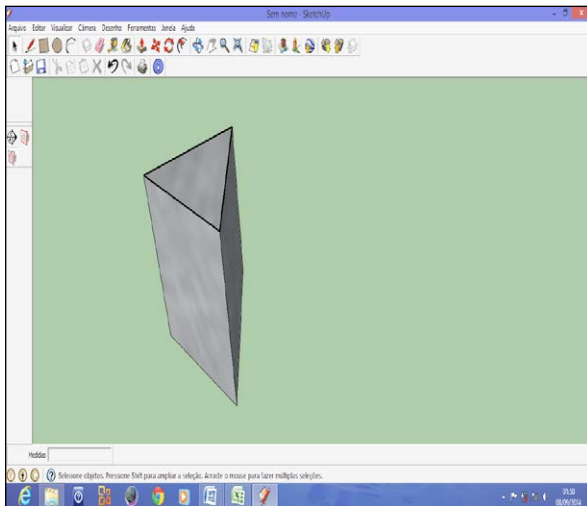
Tabela 3 – Composição de custo de escarificação, em m².

Fonte: elaborada a partir dos dados levantados pelos autores, 2014.

Tabela 4 – Composição de custo de escarificação, em m².

As juntas entre placas e pilares possuem dimensões diferentes das demais, e o seu corte transversal (Figura 10) tem formato muito similar ao de um triângulo retângulo, em que cada cateto mede, em média, 5 cm.

Figura 10 – Corte transversal da argamassa das juntas entre placas e pilares.



Fonte: arquivo dos autores, 2014.

Isso proporcionou a elaboração de composição para o serviço de escarificação, medido em m³, de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5 – Composição de custo de escarificação do concreto em m³.

Para o serviço de aplicação da argamassa, também se fez necessária a apresentação de composições em unidades de medidas distintas, pois nos serviços de reparos nas juntas entre placas e pilares, o consumo de argamassa se apresentou maior em relação ao consumo nos demais serviços. Com isso, sua apresentação em metro quadrado não retrataria de forma adequada o consumo de material. Essa distinção se observa na Tabela 6 e Tabela 7.

Tabela 6 – Composição de custo de aplicação da argamassa de reboco pronto em m².

Aplicação da argamassa de reboco pronto em juntas de placas de concreto armado						UND: m ²
DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	VALOR TOTAL	PERC.	
Argamassa de reboco pronto	m ³	0,005	337,91	1,68	15,98%	
				SUB-TOTAL:	1,68	15,98%
Pedreiro	h	1,029	8,59	8,83	84,02%	
				SUB-TOTAL:	8,83	84,02%
				TOTAL MÃO DE OBRA:	8,83	84,02%
				TOTAL CUSTO:	10,51	100,00%

Tabela 7 – Composição de custo de aplicação da argamassa de reboco pronto em m³.

Aplicação da argamassa de reboco pronto em juntas entre placas e pilares de concreto armado						UND: m ³
DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	VALOR TOTAL	PERC.	
Argamassa	m ³	1,00	337,91	337,91	50,48%	
				SUB-TOTAL:	337,91	50,48%
Pedreiro	h	38,59	8,59	331,47	49,52%	
				SUB-TOTAL:	331,47	49,52%
				TOTAL MÃO DE OBRA:	331,47	49,52%
				TOTAL CUSTO:	669,38	100,00%

Seguindo as orientações de Helene (1992), procedeu-se a recuperação das estruturas de concreto, de onde se obteve os consumos despendidos. Esse roteiro foi fundamental para a execução dos serviços adotando a técnica mais adequada, sem tender para práticas empíricas que poderiam alterar o padrão desejado na pesquisa.

A partir do acompanhamento criterioso do trabalho em campo, e convertendo a execução em números fiéis aos levantamentos, conforme sugere Azevedo (2011), foram obtidos os coeficientes de consumo, tanto para os materiais quanto para a mão de obra, chegando à formação das composições almejadas. A elaboração das composições de custos em si, para os referidos serviços, se torna relativamente simples quando se tem dados pautados na realidade prática dos serviços e em procedimentos que seguem as técnicas indicadas pela literatura.

No trabalho em questão, os serviços possuem etapas distintas, que sofrem influências também distintas, conforme as particularidades do ambiente. Silva (2003) sugere que os índices adotados sejam definidos a partir de fatores de correção condicionados pelas variáveis que os influenciam, em que cada caso possui as suas próprias variáveis.

Um exemplo é o fato de a produtividade, na realização de reparos em juntas de placas nas laterais externas das casas, ser superior àquela ocorrida na execução do mesmo tipo de serviço em partes internas das residências, onde a mobilidade, em alguns pontos, foi comprometida pela presença de móveis e objetos.

Esse dificultador, ou sua ausência, não afeta da mesma forma, por exemplo, na recomposição de pilares de concreto, pois estes não possuem a linearidade encontrada na execução de juntas de placas. Outro exemplo está na relação entre o quantitativo de escarificação e o de aplicação da argamassa, que estimava-se serem iguais.

Entretanto, analisando as medições de cada etapa, verificou-se que, em alguns pontos, devido ao estado de deterioração, parte da camada de concreto já havia se soltado do elemento construtivo (placa ou pilar), conforme mostra a Figura 11, não sendo empregada, logicamente, mão de obra para a sua retirada. Todavia, foi exigido o devido preenchimento da respectiva área com argamassa (Figura 12).

Figura 11 – Pilar com camada de concreto previamente descolada.



Fonte: arquivo dos autores, 2014.

Figura 12 – Áreas com descolamentos do concreto em pilar, preenchidas com argamassa.



Fonte: arquivo dos autores, 2014.

Como consequência, teve-se o quantitativo de aplicação de argamassa superior, naqueles pontos, às quantidades levantadas para a etapa de escarificação do concreto. Essas peculiaridades não permitiram a obtenção de um padrão de produtividade do serviço como um todo, o que seria essencial à elaboração de uma composição de custo unitário.

5 Conclusões

Considerando o caráter introdutório dos dados levantados, conclui-se que os custos para realizar o

tipo de manutenção no sistema construtivo em questão podem ser melhor quantificados e calculados.

Mesmo com as dificuldades enfrentadas, citadas anteriormente, constatou-se também que, a partir da metodologia empregada e dos resultados já observados, a elaboração de composições de custos de manutenção em edificações com sistema construtivo inovador obteve êxito e permitirá um maior controle dos gastos empregados nos serviços de manutenção relacionados, podendo embasar intervenções preventivas ou corretivas futuras e, mais ainda, auxiliar no planejamento de construções com esse tipo de sistema construtivo.

REFERÊNCIAS

AL-HAJJ, A.; HORNER, M. Modeling the running costs of buildings. **Construction Management and Economics**, v. 16, n. 4, 1997.

ASHWORTH, A. Estimating the life expectancies of building components in life-cycle costing calculations. **Structural Survey**, v. 14, n. 2, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: Manutenção de edificações – requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

AZEVEDO, M. L. M. **Apropriação de custos na construção civil**. Disponível em: <http://www.ecivilnet.com/artigos/apropriação_de_custos.htm>. Acesso em: 20 dez. 2011.

HELENE, P. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo: PINI, 1992. 213 p.

MEIRA, A. R. **Estudo das variáveis associadas ao estado de manutenção e a satisfação dos moradores de condomínios residenciais**. 2002. 285 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SILVA, V. G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica**. 2003. 333 f. Tese (Doutorado)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ROSSO, T. **Racionalização da construção**. São Paulo: FAUUSP, 1990. 300 p.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2009.