

# **OBTENÇÃO E ANÁLISE DE INDICADORES GEOMÉTRICOS PARA EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS PADRÃO R1/B UTILIZADAS NO PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA/SC**

Rodinele Espíndola (1), Mônica Elizabeth Daré (2)

*UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
(1)rodinele10@hotmail.com,(2)m.dare@terra.com.br*

## **RESUMO**

Este artigo apresenta os resultados do estudo cujo objetivo é obter e analisar indicadores geométricos para edificações residenciais unifamiliares padrão R1/B – Residência padrão baixo, conforme a NBR 12721/2006 - Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios. A partir de uma amostra composta por oito projetos, enquadrados no Programa Minha Casa Minha Vida no Município de Criciúma-SC, determinou-se e se calculou os indicadores geométricos adotados neste estudo. Para cada indicador considerou-se a amostra dividida em dois grupos, definidos por grupo de projetos com dois dormitórios e outro com projetos de três dormitórios e por último os indicadores foram determinados considerando a amostra global. Determinou-se para os indicadores a média dos valores, os desvios padrões e realizou-se a comparação com valores obtidos por outros pesquisadores. Os resultados apontam para uma variação pequena nos valores dos indicadores quando se considera os projetos de dois dormitórios e os de três dormitórios. Quando comparados os indicadores obtidos no estudo com os calculados por outros autores esta variação apresenta-se maior, isto se justifica pelas tipologias adotadas nas pesquisas encontradas na literatura serem diferentes da do presente estudo.

*Palavras-Chave: Indicadores geométricos. Programa Minha Casa, Minha Vida. Projetos*

## **1. INTRODUÇÃO**

Tendo em vista as novas dimensões do mercado e das diretrizes da globalização, existe a necessidade de dominar com segurança os indicadores geométricos de uma construção visando os custos do empreendimento. Isso demanda uma metodologia capaz de gerar informações de qualidade, de relevância e em tempo hábil para as tomadas de decisão. Os indicadores geométricos de uma construção se tornam uma das primeiras informações que o empreendedor deseja conhecer ao



estudar determinado projeto. A construção implica gastos consideráveis e em função de seu valor, o empreendimento estudado será viável ou não. Quanto mais detalhado um projeto, mais ele se aproximará do custo real. Desta maneira, a análise destes indicadores pode mensurar se os resultados esperados pelo empreendedor poderão viabilizar lucro ou prejuízo para a empresa. A abordagem do tema se explica pelo interesse de elaborar e analisar os indicadores geométricos de edificações, com tipologia de acordo com a NBR 12721/2006. Evidenciam-se também a necessidade de análise de projetos demonstrando a importância dos resultados obtidos com os indicadores geométricos, suas aplicações para futuras decisões. Em função disto, esta pesquisa presta-se a analisar algumas características geométricas importantes, de edificações regionais de Criciúma, para levantamento de dados quantitativos e qualitativos para a pesquisa. Esta pesquisa está inserida na área de Gestão na Construção Civil, com ênfase nos estudos de indicadores de qualidade voltados para as características geométricas de projetos de edificações. Este trabalho tem como objetivo obter e analisar indicadores geométricos para edificações residenciais unifamiliares padrão R1/B, utilizando como referência técnica o programa habitacional Minha Casa, Minha Vida, proporcionando parâmetros para futuros projetos desta tipologia na região da pesquisa, e por fim, comparar os indicadores geométricos médios obtidos na pesquisa com os valores de indicadores geométricos da literatura. “O setor da construção civil no Brasil vem sofrendo crescimentos consideráveis chegando a atingir por volta de 5% do PIB brasileiro, devido à grande demanda nos últimos anos para este mercado”.(BARBOSA, 2009). São considerados nesta pesquisa propostas de indicadores geométricos utilizando como referência técnica residências unifamiliares do programa habitacional Minha Casa, Minha Vida do Governo Federal, no município de Criciúma/SC. Com o incentivo do Governo Federal para a construção de milhares de habitações através do programa Minha Casa, Minha Vida, houve um aumento considerável no número de empresas especializadas em construções para este programa. O programa habitacional *Minha casa, minha vida*, é uma iniciativa do Governo Federal, em parceria com os Estados, Municípios e a iniciativa privada, e tem por objetivo construir um milhão de moradias para famílias com renda de até dez salários mínimos.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o início da pesquisa realizou-se um estudo e uma análise da bibliografia disponível e com embasamento nestas informações obtidas realizou-se a pesquisa de campo. Adotou-se para esta pesquisa oito projetos arquitetônicos de residências unifamiliares voltados ao Programa minha Casa Minha Vida – Caixa Econômica Federal e executados no Município de Criciúma. Para melhor forma de análise foram estudados projetos arquitetônicos com áreas e número de compartimentos similares, obtendo-se um conjunto de projetos homogêneos. Os projetos desta pesquisa se enquadram na tipologia R1/B, conforme critérios da NBR 12721/2006. Na tabela 01 estão apresentadas os projetos de 1 a 8, utilizados na pesquisa:

Tabela 1: Apresentação dos projetos.

Projeto	Endereço	Área total (m <sup>2</sup> )	Nº de dormitórios
1	Rua 660, Bairro Archimedes Napolini, Criciúma - SC	65,74	2
2	Rua SD-1804-185, Bairro São Defende, Criciúma	50,28	2
3	Rua SD-1820-185, Bairro Vila Nova Esperança, Criciúma - SC	50,63	2
4	Rua SD-1806-185, Bairro São Defende, Criciúma - SC	59,02	3
5	Rua 1270, Bairro Laranjinha, Criciúma - SC	69,94	3
6	Rua Milena de Souza, Bairro Vila Nova Esperança, Criciúma - SC	69,93	3
7	Rua SD-1806-185, Bairro São Defende, Criciúma	59,77	3
8	Rua SD-1806-185, Bairro São Defende, Criciúma - SC	69,93	3

Todos os dados para a elaboração e cálculo dos indicadores geométricos foram extraídos dos projetos arquitetônicos das unidades residenciais e das relações do número de pontos elétricos e hidrossanitários. Os indicadores geométricos adotados para o presente estudo são:

- a) área média dos compartimentos,
- b) índice de compacidade;
- c) densidade de paredes;
- d) área de paredes externas;
- e) área de paredes internas;
- f) comprimento de paredes internas;
- g) área de aberturas externas;
- h) área de piso frio;
- i) número de pontos elétricos;
- j) número de pontos hidráulicos e
- k) índice de área construída.

Com os dados da pesquisa, extraídos dos projetos arquitetônicos, realiza-se a organização dos mesmos em tabelas e representa-se estes resultados graficamente. Com a obtenção dos indicadores geométricos médios dos projetos da pesquisa realiza-se um comparativo com os dados identificados na pesquisa bibliográfica. Ressalta-se que a tipologia adotada para os indicadores da pesquisa bibliográfica caracteriza-se por edificações verticais multifamiliares. Na tabela 2 são apresentados os indicadores com as suas definições:

Tabela 2: Apresentação dos indicadores e suas definições..

Indicador	Definição	Adaptação
Área Média dos Compartimentos (AMC)	Este indicativo é a média das áreas dos compartimentos de uma edificação, verificando sua segmentação.	Losso (1995)
Índice de Compacidade (IC)	Este indicativo se baseia na relação percentual que existe entre o perímetro de um círculo de igual área do projeto e o perímetro das paredes externas do projeto.	Mascaró (2004) Oliveira (1995)
Densidade de Paredes (DP)	Relação entre a área em planta da edificação e a área em planta de paredes. Análise do grau de compartimentação da edificação.	Oliveira (1995)
Área de Paredes Externas (APE)	Relação entre a área de paredes externas descontadas as áreas de aberturas e a área da edificação, visa obter um coeficiente para área de fachadas.	Oliveira (1995)

Indicador	Definição	Adaptação
Área de Paredes Internas (API)	Relação entre a área vertical de paredes internas, descontadas as áreas de aberturas e a área da edificação.	Losso (1995)
Comprimento de Paredes Internas (CPI)	Relação entre o comprimento de paredes internas e área da edificação.	Losso (1995)
Área de Aberturas Externas (AAE)	Relação entre a área de aberturas externas e a área da edificação.	Losso (1995)
Área de Piso Frio (APF)	Relação entre a área de piso molhado e a área da edificação.	Losso (1995)
Número de Pontos Elétricos (NPE)	1-Relação entre o número de pontos elétricos e o número de compartimentos. 2- Relação entre o número de pontos elétricos e a área da edificação.	Autor
Número de Pontos Hidráulicos (NPH)	1-Relação entre o número de pontos hidráulicos e o número de compartimentos. 2- Relação entre o número de pontos hidráulicos e a área da edificação.	Autor
Índice de Área Construída (IAC)	Relação entre as áreas da edificação e do terreno.	Autor

Fonte: (LOSSO, Iseu Reichmann 1995, OLIVEIRA, Mirian 1995 e MASCARÓ, Juan Luís 2004, apud SILVEIRA, Gabriel da Cunha 2009.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Losso (1995) em sua interpretação, para se ter uma definição de indicadores “deve-se levar em consideração três aspectos básicos: sua representatividade, a facilidade de medições para sua obtenção e buscar um relacionamento entre as variáveis que possuam uma relação de melhor estabilidade possível”. A seguir será detalhado através de tabelas e gráficos o processo de cálculo para os indicadores de Área Média dos Compartimentos, Índice de Compacidade e Área de Paredes Externas, sendo que para os demais indicadores somente será fornecido os resultados finais nas tabelas 9 e 10. Losso (1995) definiu que conhecendo a área média dos compartimentos é possível identificar o grau de segmentação de uma edificação. Este indicador fornece o tamanho dos compartimentos de uma edificação, considerando que a área útil é a subtração da área de parede da área total construída. O Cálculo do valor médio do indicador de

Área Média dos Compartimentos e o desvio padrão para as mostras de 2 dormitórios estão detalhados na tabela 3:

Tabela 3: Valores Encontrados para AMC – 2 dormitórios (projetos 01,02 e 03)

AMC	
Mínimo	5,53m <sup>2</sup> /Compartimento
Máximo	8,25m <sup>2</sup> /Compartimento
Média	6,69m <sup>2</sup> /Compartimento
Desvio Padrão	1,41m <sup>2</sup> /Compartimento

O Cálculo do valor médio do indicador de Área Média dos Compartimentos e o desvio padrão para as mostras de 3 dormitórios estão detalhados na tabela 4:

Tabela 4: Valores Encontrados para AMC – 3 dormitórios (projetos 04, 05, 06, 07 e 08)

AMC	
Mínimo	6,09m <sup>2</sup> /Compartimento
Máximo	6,86m <sup>2</sup> /Compartimento
Média	6,53m <sup>2</sup> /Compartimento
Desvio Padrão	0,32m <sup>2</sup> /Compartimento

Na figura 1 são demonstrados os resultados referentes a área média dos compartimentos para cada projeto da amostra.

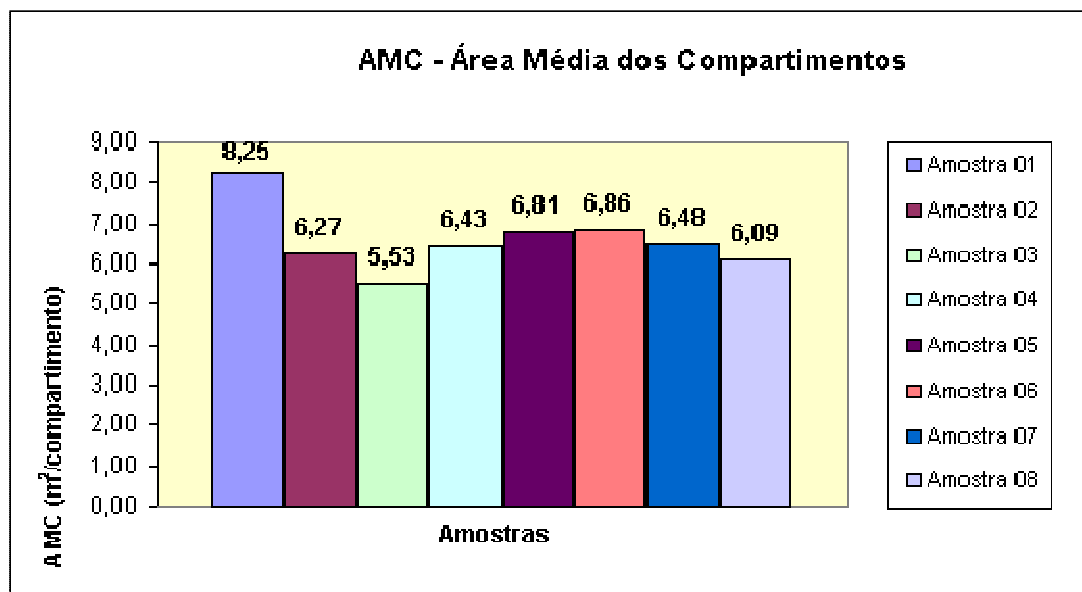


Figura 1: Resultado das Áreas Médias dos Compartimentos entre os projetos.

O Índice de Compacidade é de grande importância para ser utilizado na concepção do projeto, pois ele norteia o projeto para o melhor aproveitamento da área a ser utilizada pelas paredes, bem como o formato da planta baixa, pois quanto mais recortes na fachada, mais paredes externas serão necessárias, aumentando o índice e o custo final da edificação. O Cálculo do valor médio do indicador de Índice de Compacidade e o desvio padrão para os projetos de 2 dormitórios estão detalhados na tabela 5:

Tabela 5: Valores Encontrados para IC – 2 dormitórios (projetos 01,02 e 03)

IC	
Mínimo	45,98%
Máximo	59,00%
Média	54,00%
Desvio Padrão	7,02%

O Cálculo do valor médio do indicador de Índice de Compacidade e o desvio padrão para os projetos de 3 dormitórios estão detalhados na tabela 6:

Tabela 6: Valores Encontrados para IC - 3 dormitórios (projetos 04, 05, 06, 07 e 08)

IC	
Mínimo	49,32%
Máximo	59,09%
Média	52,43%
Desvio Padrão	2,00%

São apresentados na figura 2 os resultados referentes ao índice de compacidade de cada projeto da amostra. O projeto 02 teve um melhor índice de Compacidade, pois o seu resultado foi o que mais se aproximou de 100%, ficando em 59%, porém é raro o projeto que se aproxime do valor máximo. Quanto mais próximo desse valor, menores serão os custos de construção. Segundo Losso (1995), a área de paredes externas “é a relação entre a área de paredes externas e a área da edificação, tem como finalidade obter um coeficiente referente para área de fachada”.

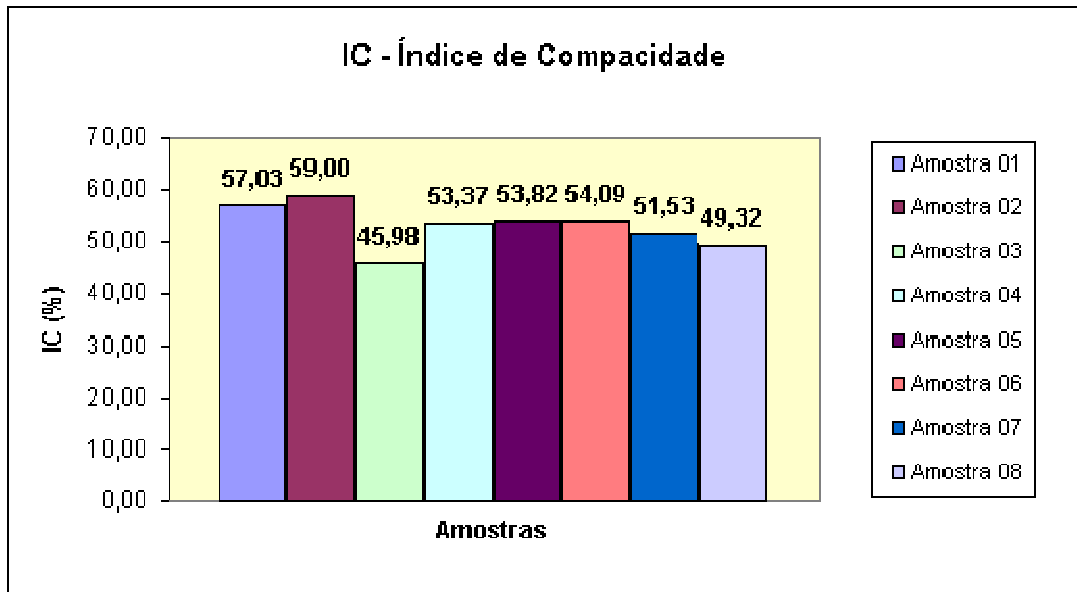


Figura 2: Resultado dos Índices de Compacidade entre os projetos.

O Cálculo do valor médio do indicador de Área de Paredes Externas e o desvio padrão para os projetos de 2 dormitórios estão representados na tabela 7:

Tabela 7: Valores Encontrados para APE – 2 dormitórios (projetos 01,02 e 03)

APE	
Mínimo	1,21m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Máximo	1,54m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Média	1,42m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Desvio Padrão	0,19m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>

O Cálculo do valor médio do indicador de Área de Paredes Externas e o desvio padrão para os projetos de 3 dormitórios estão representados na tabela 8:

Tabela 8: Valores Encontrados para APE – 3 dormitórios (projetos 04, 05, 06, 07 e 08)

APE	
Mínimo	1,27m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Máximo	1,38m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Média	1,31m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Desvio Padrão	0,04m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>



São apresentados na figura 3 os resultados referentes a área de paredes externas de cada projeto da amostra.

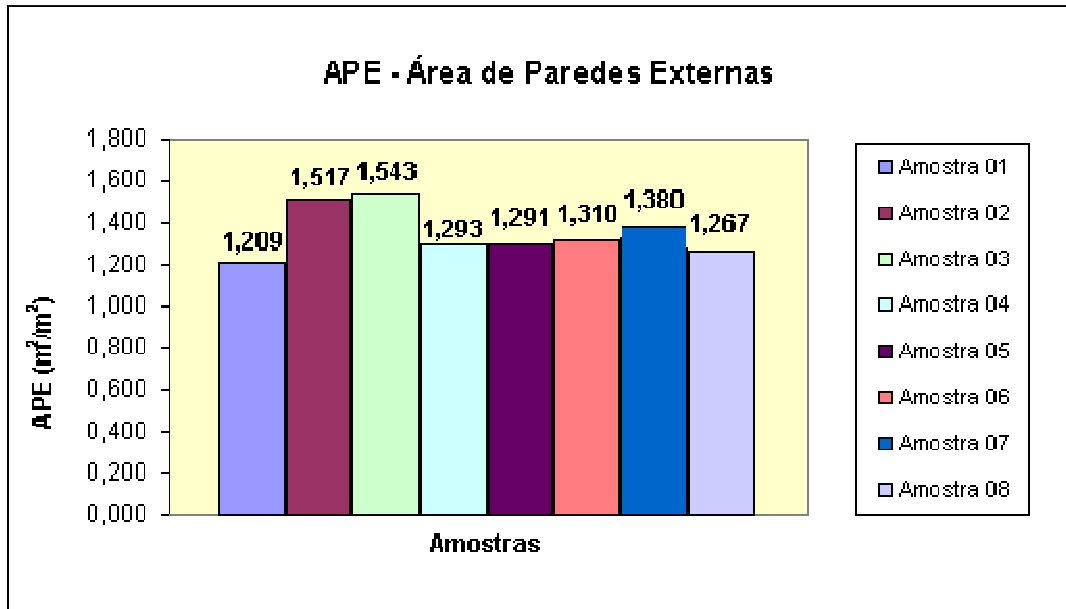


Figura 3: Resultado da Área de Paredes Externas entre os projetos.

Na figura 3 observa-se que o projeto 01 teve a menor área de paredes externas com  $1,209\text{m}^2/\text{m}^2$ , sendo que o projeto 03 foi a que apresentou o maior resultado com  $1,543\text{m}^2/\text{m}^2$ , ficando uma diferença de  $0,334\text{m}^2/\text{m}^2$  entre elas. Quanto maior o resultado, maiores serão os custos de construção com fachada. Na figura 4 estão comparados os resultados médios obtidos dos projetos de 2 e 3 dormitórios. Esta comparação entre os resultados indica que para a maioria dos indicadores, não há muita variação entre os projetos desta pesquisa, quando se calcula estes indicadores levando em consideração o número de dormitórios. A densidade de paredes foi o indicador que obteve os valores mais próximos entre os projetos de 2 e 3 dormitórios com uma diferença de  $0,01\text{m}^2/\text{m}^2$ . Quanto ao Índice de Área Construída para os projetos de 3 dormitórios apresenta-se 39,79% mais que o mesmo indicador para projetos de 2 dormitórios. A Área Média dos Compartimentos obtida neste estudo,  $6,53\text{m}^2$  para projetos de 3 dormitórios e de  $6,69\text{m}^2$  para projetos de 2 dormitórios está muito abaixo quando comparada a maior média da literatura que é de  $10,32\text{m}^2$  Losso (1995), resultado esperado neste estudo por considerar que a comparação foi feita com indicadores geométricos de edificação diferente do

presente estudo, sendo que este foi feito com projetos de residências unifamiliares padrão R1/B, separadas em dois grupos de projetos de 2 e 3 dormitórios.

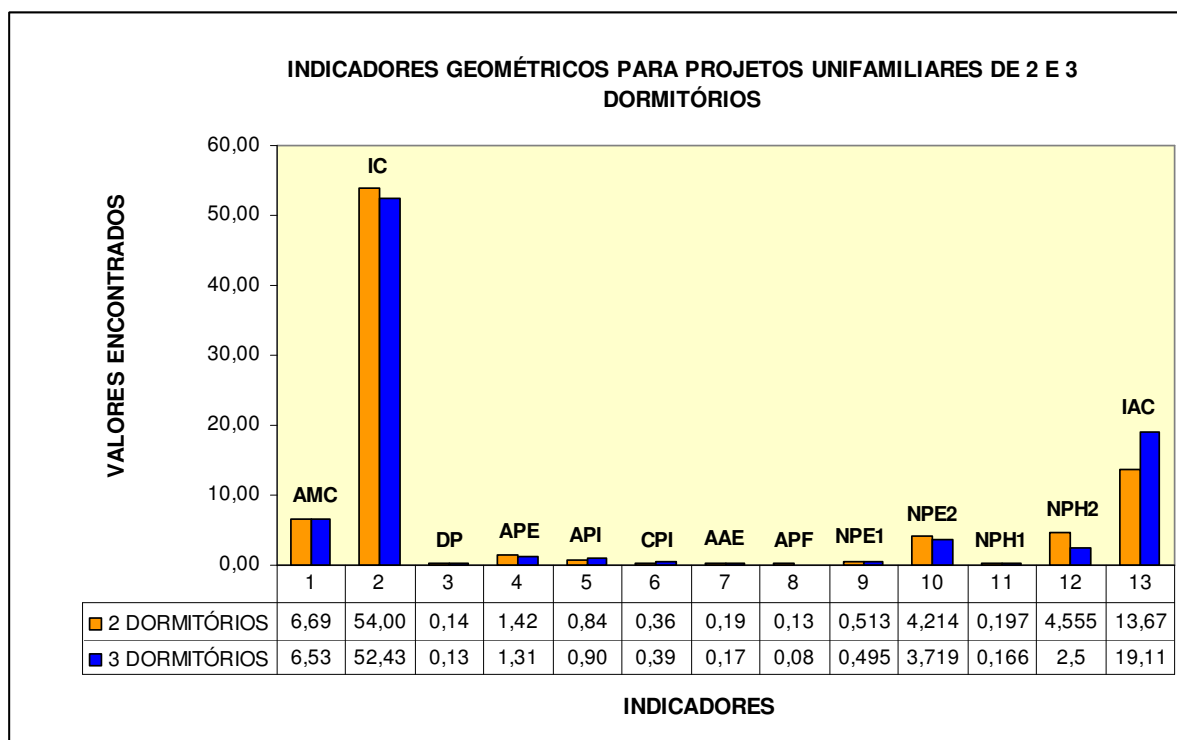


Figura 4: Indicadores Geométricos médios para projetos unifamiliares de 2 e 3 dormitórios.

Na tabela 9 estão apresentados os comparativos dos resultados obtidos dos projetos com diferentes autores.

Tabela 9 - Comparação dos resultados com diferentes autores.

		AMC m <sup>2</sup> /Comp.	IC %	DP m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	APE m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	API m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	CPI m/m <sup>2</sup>	AAE m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	APF m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
	Losso (1995)	10,32	66,41	-	0,65	0,91	0,39	0,21	0,25
	Nagel (2006)	7,79	72,50	0,12	0,62	1,07	0,40	-	-
	Silveira (2009)	8,40	68,80	0,14	0,71	0,79	0,35	0,22	0,15
	Heineck (2008)	-	-	0,13	0,84	1,27	-	-	0,33
	Bressani (2003)	-	65,57	-	-	-	-	-	-
	Oliveira (1995)	-	65,63	-	-	-	-	-	-
	Solano (2003)	-	69,70	0,14	0,79	1,25	-	-	-
Estudo Atual	2 dormitórios	6,69	54,00	0,14	1,42	0,84	0,36	0,19	0,13
	3 dormitórios	6,53	52,43	0,13	1,31	0,90	0,39	0,17	0,08
Desvio Padrão	2 dormitórios	1,52	5,89	0,01	0,30	0,21	0,02	0,02	0,09
	3 dormitórios	1,58	6,43	0,01	0,25	0,20	0,02	0,03	0,11

A Tabela 10 apresenta a consolidação dos indicadores do estudo e o cálculo dos indicadores médios para a amostra global, considerando-se o grupo de projetos com 2 dormitórios e 3 dormitórios simultaneamente.

Tabela 10 - Resumo dos Indicadores.

Projetos	Indicadores												
	AMC	IC	DP	APE	API	CPI	AAE	APF	NPE		NPH		IAC
									NPE1	NPE2	NPH1	NPH2	
1	8,25	57,03	0,12	1,209	0,82	0,325	0,178	0,09	0,411	3,857	0,137	4,500	18,20
2	6,27	59,00	0,14	1,517	0,78	0,339	0,189	0,11	0,537	4,500	0,179	4,500	14,45
3	5,53	45,98	0,14	1,543	0,91	0,397	0,197	0,18	0,592	4,286	0,276	4,666	8,37
4	6,43	53,37	0,14	1,293	0,99	0,420	0,177	0,09	0,525	3,875	0,153	4,500	16,96
5	6,81	53,82	0,13	1,291	0,76	0,338	0,160	0,07	0,486	3,400	0,186	4,333	17,27
6	6,86	54,09	0,13	1,310	0,82	0,325	0,149	0,07	0,443	3,444	0,157	3,666	23,31
7	6,48	51,53	0,14	1,380	0,92	0,407	0,192	0,06	0,519	3,875	0,151	4,500	17,20
8	6,09	49,32	0,13	1,267	1,01	0,451	0,202	0,12	0,500	3,500	0,186	4,333	20,81
Média	6,59	53,02	0,13	1,351	0,88	0,375	0,181	0,10	0,502	3,842	0,178	4,375	17,07
Desvio Padrão	0,79	4,13	0,01	0,120	0,09	0,049	0,018	0,04	0,056	0,397	0,043	0,306	4,42
Mínimo	5,53	45,98	0,12	1,209	0,76	0,325	0,149	0,06	0,411	3,4	0,137	3,666	8,37
Máximo	8,25	59,00	0,14	1,543	1,01	0,451	0,202	0,18	0,592	4,5	0,276	4,666	23,31

#### 4. CONCLUSÕES

Para esta pesquisa, quanto à documentação, somente foram analisados os projetos arquitetônicos e planilhas fornecidas pela Caixa Econômica Federal, no qual se encontrou o número de pontos elétricos e hidráulicos mínimos para as residências unifamiliares utilizadas no programa Minha Casa, Minha Vida. Não foi possível acessar os projetos complementares - estrutural, elétrico, hidrossanitário - restringindo assim, a coleta de dados. Porém para os indicadores apresentados nesta pesquisa, através da documentação obtida foi possível calcular satisfatoriamente todos os indicadores previamente considerados. Para a comparação, foram utilizados diversos autores, no qual se encontrou resultados para a maioria dos indicadores, faltando apenas dados comparativos para o Número de Pontos Elétricos, Hidráulicos e para o Índice de Área Construída. A tipologia adotada neste estudo foi determinante para a diferença encontrada nos resultados, em alguns indicadores deste estudo, quando comparados aos indicadores obtidos por



outros autores e retirados da literatura pesquisada. Alguns critérios de cálculo para os indicadores geométricos adotados pelos autores das pesquisas aplicadas no comparativo entre indicadores, devem ser considerados também como fatores que contribuíram para estas diferenças. Cita-se como exemplo que para este estudo considera-se a área real da unidade residencial, enquanto que para a tipologia das pesquisas de outros autores para a maioria dos indicadores leva-se em conta a área do pavimento e não apenas da unidade residencial. Nos resultados do Índice de Compacidade foi observado que para os grupos de 2 e 3 dormitórios da amostra os resultados quando comparados entre si, foram semelhantes, porém quando comparado a pesquisa com outros autores, pode-se observar que o resultado ficou bem abaixo das referências. Comparando o desvio padrão entre os projetos da amostra nas tabelas 5 e 6, pode-se observar que para os projetos de 3 dormitórios o resultado foi de 2,00%, já para os projetos de 2 dormitórios o desvio padrão ficou maior, mesmo quando comparado com a literatura, tendo um valor para desvio padrão de 7,02%, porém deve-se ressaltar que foram comparados os resultados dos indicadores dos projetos de 2 e 3 dormitórios com indicadores de edifícios multifamiliares, sendo a amostra unifamiliares de tipologias diferentes. Quanto a Área de Paredes Externas, o resultado encontrado para os projetos de 2 dormitórios assim como para o grupo de projetos de 3 dormitórios, se observou uma diferença significativa entre os resultados obtidos, sendo que foi encontrado um valor de  $1,42\text{m}^2/\text{m}^2$  para as amostra de 2 dormitórios e  $1,31\text{m}^2/\text{m}^2$  para os projetos de 3 dormitórios, valores acima do encontrado na literatura no qual o maior valor foi de Heineck (2008) com  $0,84\text{m}^2/\text{m}^2$ , isso se deve a diferente tipologia entre a bibliografia e o presente estudo, porém para residências unifamiliares a fachada representa uma porcentagem maior da edificação quando comparada com edificações multifamiliares. Decisões importantes tomadas durante a concepção do projeto influenciam diretamente nos custos da obra, com os indicadores geométricos o profissional pode antever o valor da edificação bem como melhor elaborar a planta baixa a fim de se obter os melhores indicadores.



## 5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio**: NBR 12721 Rio de Janeiro, 2006.

BARBOSA, Afonso Carlos Junior. **A Gestão de Projetos para o Setor da Construção Civil no Brasil**. Disponível em: <http://www.ecivilnet.com>, acesso em: maio de 2011.

CORDEIRO, Flávia Regina Ferreira de Sá. **Orçamento e Controle de Custos na construção Civil**. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

NAGEL, Bruno. **Obtenção e Análise de Indicadores Geométricos para Edificações Residenciais padrão H8/3N no município de Criciúma/SC**. Santa Catarina, 2006.

LANTELME, Elvira M.; OLIVEIRA, Mirian; FORMOSO, Carlos T.. **Análise da Implantação de Indicadores de Qualidade e Produtividade na Construção Civil**. Porto Alegre: UFRGS, 1995.

LOSSO, Iseu Reichmann. **Utilização das Características Geométricas da Edificação na Elaboração de Estimativas Preliminares de Custos: Estudo de Caso de uma Empresa de Construção**. Estudo de caso de uma empresa de construção civil. 1995. 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Área de concentração: Construção Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MASCARÓ, Juan Luís. **O Custo das Decisões Arquitetônicas**. 3ª Ed. Porto Alegre: JLM, 2004. 180p.

OLIVEIRA, Mirian; FREITAS, Henrique. **Informação para Decisão em Projetos de Obras de Edificação: Estudo de Caso**. Artigo. Florianópolis: UFSC, 1998.

SILVEIRA, Gabriel Da Cunha. **Obtenção e Análise de Indicadores Geométricos para Edificações Residenciais Multifamiliares padrão R16/N no município de Torres/RS**. Santa Catarina, 2009.

SOLANO, Renato S.; HEINECK, Luiz F. M. **Gestão de Custos na Construção Civil de Edificações: Determinação de Indicadores Geométricos Para Utilização em estimativas e Orçamentos Paramétricos**. Artigo. Porto Alegre: PUC, 2008.

TUBINO, Rejane; **Sistema de Indicadores de Projetos: Programa de Melhoria da Comunidade da Construção – Projeto**. Artigo Científico. Goiânia: Comunidade da construção Goiânia programa de melhorias, 2004. 22 f.