

# **Viabilização econômica de implantação e adequação para residências a portadores de déficit de locomoção**

**(Economic viabilization for implementing and adequate adapted homes for the disabled)**

**Fernando Cesar Romeiro Da Silva<sup>1</sup>; Alexander Henrique Ferreira<sup>2</sup>; Sheila Moraes Raszl<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Graduação – Centro Universitário UNIFAFIBE – Bebedouro SP  
fer\_silva89@hotmail.com

<sup>2</sup>Centro Universitário UNIFAFIBE – Bebedouro SP  
alex-ferreir@hotmail.com

<sup>3</sup>Docente – Centro Universitário UNIFAFIBE – Bebedouro SP  
sheilaraszl@yahoo.com.br

**Abstract.** *The objective is to test the hypothesis where the cost of building affordable homes predetermined to serving people with disabled people and elderly, is relatively minor in relation to future adjustments and reforms. Initially, the study characterizes the problem involving those with reduced mobility, with a small offer in the housing market, the social issue that is evolving and treating with dignity over time, the aging of the population. Economically viable architectural design and detect economic difficulties and not set out to modify the structure of a non-accessible residence for possible cases of disabled and elderly.*

**Keywords.** *accessibility, people's house, retirement, viability, cost.*

**Resumo.** *O objetivo do trabalho foi testar a hipótese de que o custo da construção de casas populares predeterminadas para atender pessoas com deficiência físicas, idosos, obesos e/ou gestantes, seja relativamente menor em relação às futuras adaptações e reformas. Inicialmente o estudo caracteriza o problema envolvendo os que possuem mobilidade reduzida, apresentando pequena oferta de casa presente no mercado imobiliário. Essa questão social está evoluindo e deve tratar ao longo dos tempos, o envelhecimento da população brasileira. Viabilizar economicamente o projeto arquitetônico e detectar as dificuldades econômicas e não estipuladas para modificar a estrutura de uma residência não acessível para eventuais casos de deficiente físico e idosos.*

**Palavras-chave.** *acessibilidade, casa popular, reforma, viabilidade, custo.*

## 1. Introdução

O mercado imobiliário apresenta uma demanda falha quando se trata de imóveis que atendam pessoas com deficiências físicas, com dificuldades de locomoção e até mesmo obesidade. Através de normas e leis, os governos municipais e federais tendem a garantir que essas pessoas tenham melhor qualidade de vida, com maior conforto e acessibilidade (KARMAN; FIORENTINO, 2007).

A construção civil atualmente vem se desenvolvendo bastante, mas algumas questões que envolvem a inclusão de pessoas com deficiências ainda precisam ser priorizadas, pois as construções se limitam às necessidades daqueles sem qualquer deficiência e, quando uma pessoa com alguma deficiência física ou motora se depara com um imóvel sem acessibilidade são necessárias diversas reformas para adaptação e conforto, gerando custos. Um imóvel com acessibilidade para uma realidade de inclusão social acarretaria menos impacto financeiro e dificuldade de implantação (CLEMENTE, 2012).

Conforme os conceitos, acessibilidade é a possibilidade das condições de alcance, entendimento para utilização com segurança e independência das edificações, garantindo que os espaços fiquem acessíveis e com condições de uso para todos os usuários. A inclusão social das pessoas com deficiência deve ser um dos objetivos primordiais em qualquer sociedade, para mais respeito às diferenças, tornando a sociedade mais solidária e igualitária, além de garantir uma melhor integração (BRASIL, 2007).

Segundo Neufert (1998), todo e qualquer espaço a ser projetado, construído, reformado ou implantado para o uso pessoal do homem nas mais variadas situações, seja ela em condições normais ou limitações de movimentos, por Arquitetos ou Engenheiros Civis, deve atender às normas técnicas de acessibilidade. Só assim será possível criar melhor qualidade de vida, principalmente para as pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

As necessidades de um usuário de cadeira de rodas, por exemplo, em uma edificação, dependem muito das medidas antropométricas e do conjunto “usuário/cadeira” para o possível deslocamento dentro do imóvel, para que o usuário possa buscar o alcance de janelas, portas, bancadas e garantir higienização pessoal e lazer (NOBLE, 1992).

Os problemas nos sistemas de casas populares iniciam-se nos programas de financiamento do governo que favorecem os custos da construção e não os custos totais para a família ao longo do ciclo da vida de habitação, que limita muitas vezes o conforto e comodidade, assim, para reduzir os custos da construção a acessibilidade não é considerada. E

com isso muitas residências são obrigadas a passar por reformas para adaptações, gerando desconforto e prejuízo para as famílias (SOUZA; PERES, 2007).

O presente estudo teve como intuito avaliar a adequação de uma casa popular de 52,00 m<sup>2</sup> (metros quadrados) de acordo com as normas de acessibilidade seguindo a NBR – 9050/2015: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, a fim de comparar os custos finais de uma possível reforma com a possibilidade da construção de uma casa adaptada desde o início do projeto, para melhor conforto e bem-estar de pessoas com dificuldades de locomoção ou com deficiência e indicar no final do estudo a opção mais viável.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1 Tipos de Acessibilidade**

A história da evolução do conceito de deficiência se confunde com a da acessibilidade, atualmente pode-se observar a expansão de instituições para pessoas com deficiência e o desenvolvimento de ações e organizações em especial para deficientes físicos. Acredita-se que hoje a sociedade começa a compreender que a pessoa com deficiência é uma pessoa como outra qualquer, com habilidades e limitações tanto naturais como ocasionais (BRADDOCK; PARISH, 2000).

Acessibilidade garante condições de acesso para as pessoas que apresentam algum tipo de deficiência ou dificuldade de locomoção, e a inclusão social deve ser abrangida para todos, pois não se deve ter preconceito na sociedade, mas sim igualdade para todos (BRASIL, 2007).

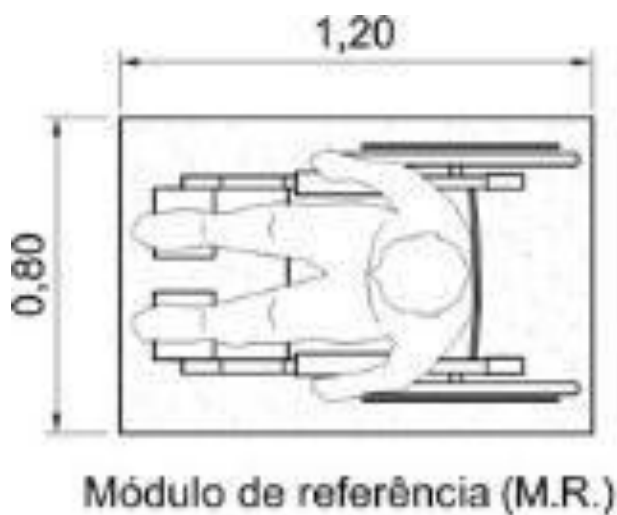
### **2.2 Parâmetros antropométricos para edificações adaptadas**

É imprescindível conhecer as características físicas e limitações das pessoas que serão usuárias de uma residência, por isso todo projeto deve ser seguido às normas e leis para que seja acessível a todos (SAAD, 2011).

Todo projeto criado por profissionais da área de construção, deve estar dentro das medidas necessárias, ou seja, deve saber a relação entre homem e o espaço que o mesmo necessita para trabalhar, se deslocar e até mesmo descansar em várias posições, gerando conforto e comodidade (NEUFERT, 1998).

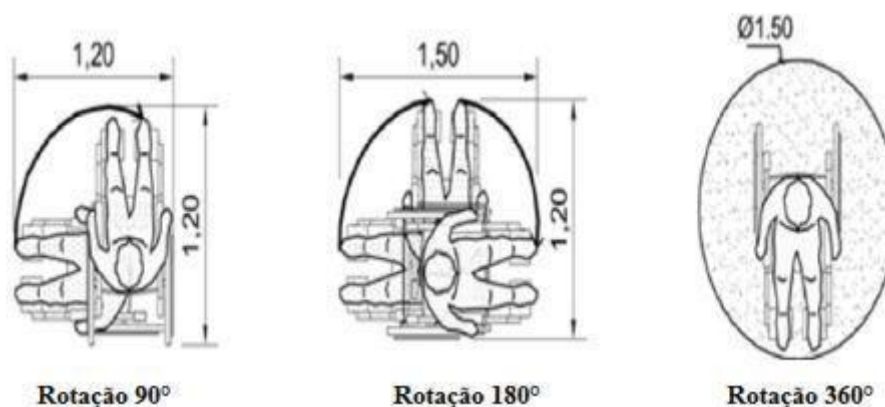
Módulo de referência (MR) é usado para indicar a medida projetada, seguida de leis e normas para atender os usuários de cadeira de rodas que é estipulada em 0,80 x 1,20 m, medida mínima necessária para a circulação de um cadeirante nos espaços ambientes de uma residência (CREA-MG, 2006).

**FIGURA 1- Dimensões do Módulo de referência (M.R.)**



Fonte: ABNT/NBR-9050:2015

**FIGURA 2- Área para manobra sem deslocamento**



Fonte: ABNT/NBR-9050:2015

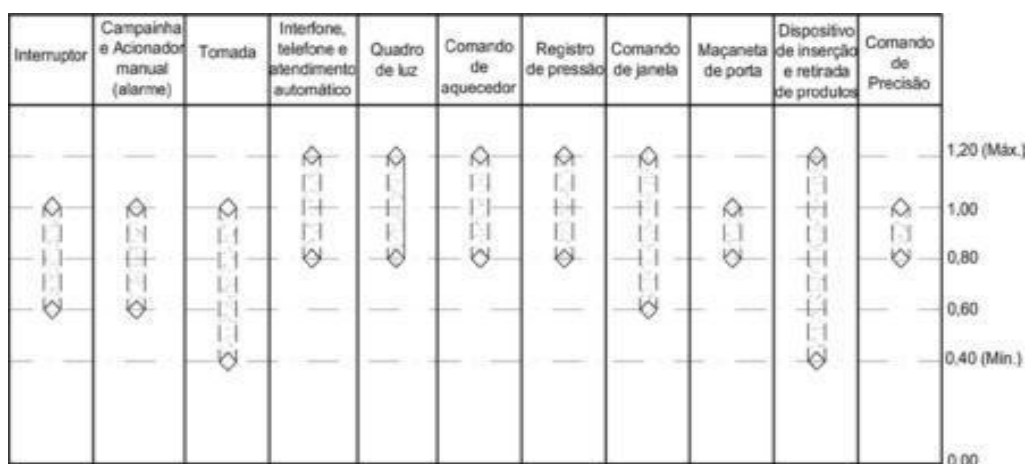
A NBR 9050 determina que os dispositivos de acionamento manual da residência tais como interruptores, campainha, tomadas, registros, janelas, maçaneta da porta, entre outros, precisam estar dimensionados a garantir ao cadeirante a realização das atividades afins cujas medidas da altura variam de 0,40 m a 1,20 m identificados na figura 3 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

A norma técnica descreve as medidas mínimas para manobras para um cadeirante, sem deslocamento, apenas com rotação que são 90° (1,20 m x 1,20 m), 180° (1,20 m x 1,50 m),

360° (1,50 m x 1,50 m) como foi mostrada na figura 2, seguindo as medidas padrões das normas e cartilhas de acessibilidade os usuários passam a ter mais confiança no cotidiano e acreditarem cada vez mais em independência e segurança (CREA-MG, 2006).

A norma de acessibilidade, NBR 9050, prevê algumas medidas para serem adotadas para interruptores, campainha, tomadas, maçanetas entre outros garantindo que um cadeirante tenha autonomia ao realizar atividades diárias, conforme a figura 3 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

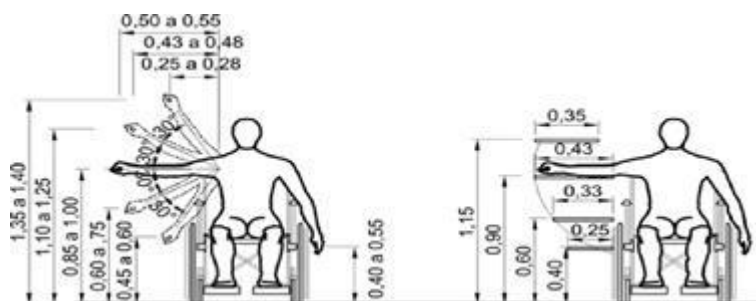
**FIGURA 3-Comandos e Controles**



Fonte: ABNT/NBR-9050:2015

Através da norma de acessibilidade algumas medidas mínimas e máximas são propostas para garantir ao usuário possibilidade de exercer suas atividades como alcance frontal, lateral, e superfície de trabalho garantindo segurança, conforto e bem-estar, essas medidas devem ser exigidas e vistoriadas por cada município (MELO et al., 2006).

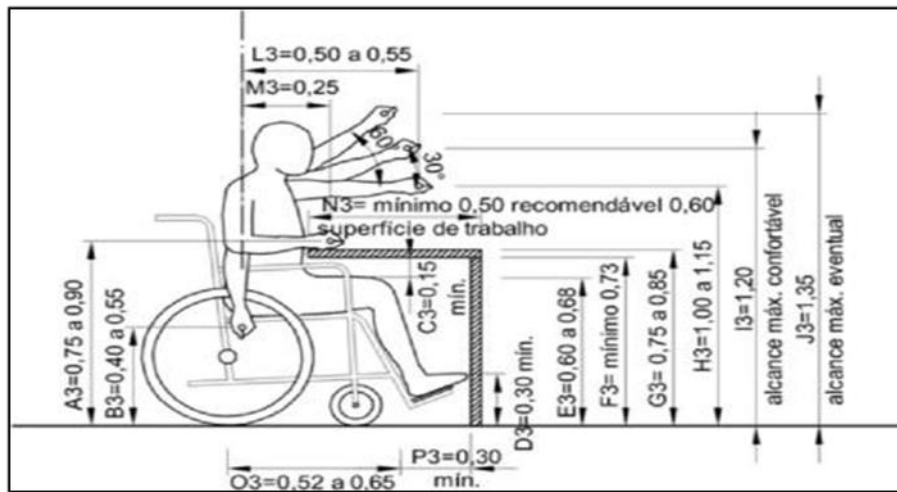
**FIGURA 4- Alcance Manual Lateral**



Fonte: ABNT/NBR-9050:2015

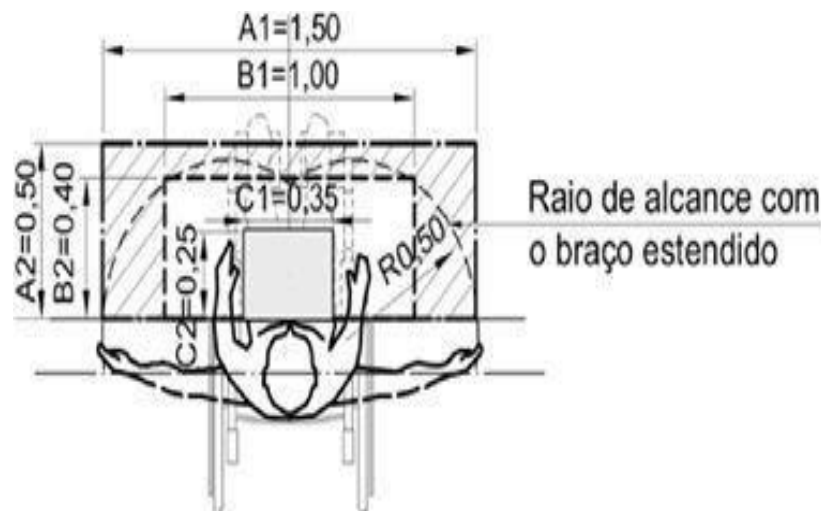
A conforto do usuário melhora com a adequação da edificação às necessidades súbitas do cotidiano, inserindo os espaços necessários para que os portadores de deficiência física ou mobilidade reduzida melhorem a qualidade de vida (PEDRO, 2000).

FIGURA 5- Alcance Manual Frontal



Fonte: ABNT/NBR-9050:2015

FIGURA 6-Superfície de Trabalho



Fonte - ABNT/NBR-9050:2015

### 2.3 Acessos e circulação – Condições Gerais

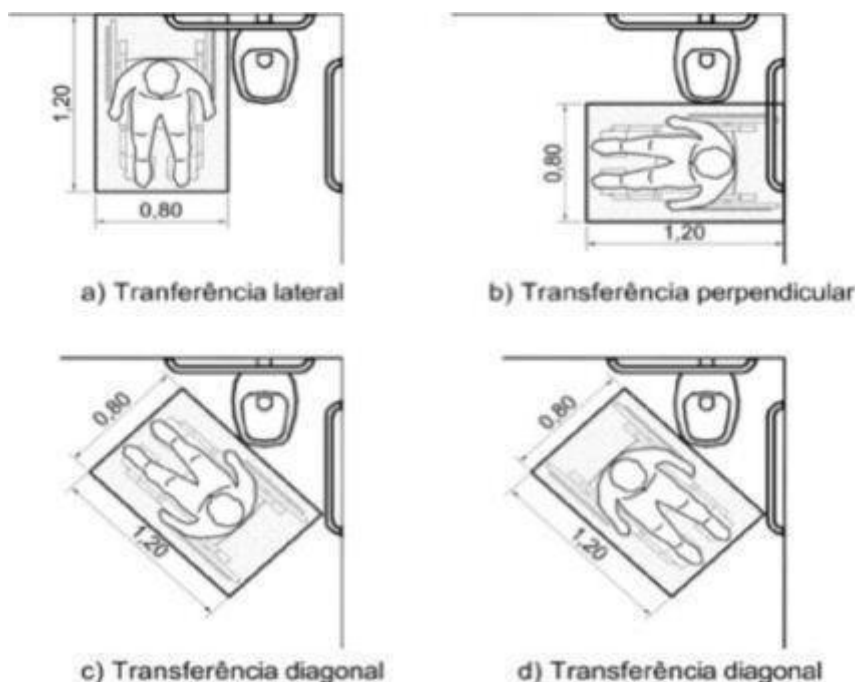
Nas edificações e equipamentos urbanos todas as entradas e rotas de interligação devem ser acessíveis, na adaptação devem estar previstos os acessos ligados à circulação principal e a uma circulação de emergência, quando essa existir (MELO et al., 2006).

Corredores de edificações devem ser dimensionados de acordo com o fluxo de pessoas, com uma faixa livre de barreiras e obstáculos e os profissionais da área devem estar atentos a essas condições para execução do projeto, variam de 0,90 m a 1,50 m dependendo da extensão do ambiente e do fluxo de pessoas (CREA-MG, 2006).

## 2.4 Sanitários e vestiários adaptados

Sanitários e vestiários devem atender todos os requisitos dispostos de leis e normas, para que o usuário de cadeira de rodas sinta segurança para fazer as necessidades, deve-se observar a instalação da bacia, do lavatório, das barras de apoio e estar sempre atento à circulação, aproximação e ao alcance (MELO et al., 2006).

**FIGURA 7- Áreas de Transferência para Bacia Sanitária**

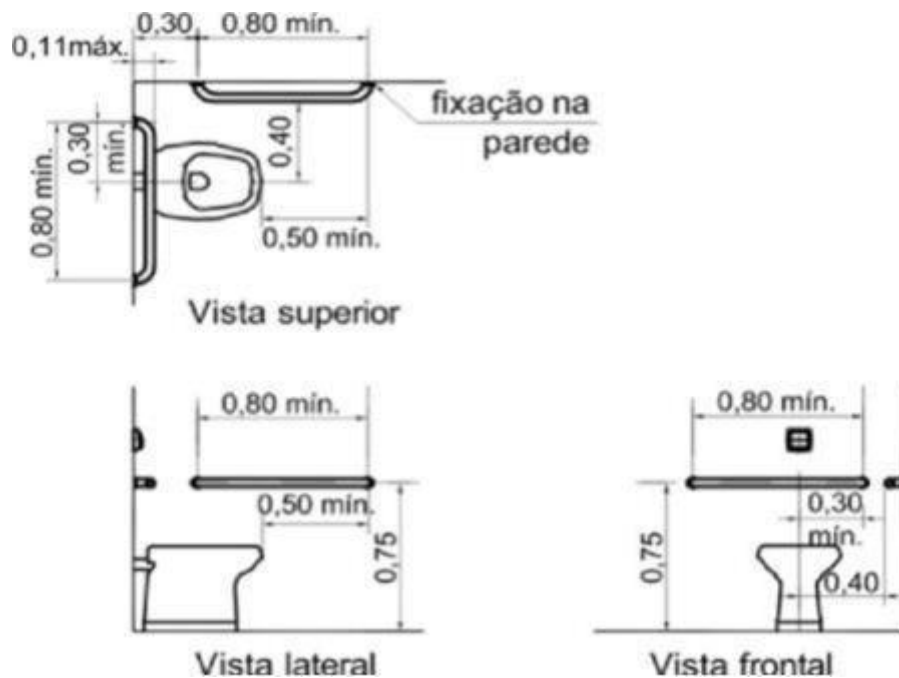


**Fonte: ABNT/NBR-9050:2015**

Os sanitários são uma das áreas internas da edificação que merecem muita atenção, pois precisam atender as instruções de cada peça instalada, é de extrema importância prever a área de transferência ou aproximação dos usuários de cadeiras de rodas e as barras de apoio. Os espaços internos têm que garantir acesso de forma adequada para as pessoas portadoras de deficiência, e fazer com que elas possam agir de maneira autônoma (DUARTE; COHEN, 2004).

De acordo com a norma NBR 9050, barras de apoio e corrimãos devem ter formatos circulares com medidas entre 3 e 4 cm de diâmetro, afastamento de 4 cm da parede ou qualquer outro ponto, quando embutido deve obedecer uma distância livre de 15 cm, garantindo que usuários tenha segurança em realizações das necessidades (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

**FIGURA 8- Barras de Apoio Lateral e de Fundo**



Fonte: ABNT/NBR-9050 (2015)

## 2.5 Acessibilidades na Construção Civil

Engenheiros e arquitetos planejam principalmente construções baseadas no ser humano sem deficiência, o que é um problema, pois é muito importante pensar em ambientes acessíveis para pessoas com deficiências ou com dificuldades de locomoção, para que essas pessoas possam agir de maneira mais independente e segura, deve-se ainda pensar nos futuros moradores da edificação e também futuros visitantes, que também possam precisar dessas adaptações. (CASTRO, 2003).

Esta crescente demanda de pessoas com algum tipo de deficiência tem colocado a acessibilidade em destaque quando o assunto é construção civil, seja residencial ou comercial (SAAD, 2011). Se a acessibilidade for priorizada no início de uma obra na construção civil, tem-se o custo de 2% do orçamento, já a adaptação posteriormente representa 25%, é uma questão de consciência e planejamento do engenheiro e proprietário da residência (CASTRO, 2003).

A construção civil pode ser considerada uma área promissora, se o profissional evitar adaptações após o processo final da construção, pensando em projetos já adaptados no início do planejamento, considerando que a população está envelhecendo. Pensando no futuro e na dificuldade de mobilidade, engenheiros não falhariam se pensassem desde o início do projeto em garantir acessibilidade, pois com o envelhecimento da população, permitiriam que as



pessoas vivessem de forma mais independente em casas acessíveis, que ainda teriam maior valor de mercado (PRADO, 2010).

### **3. Material e Métodos**

#### **3.1 Problemas da pesquisa e Hipóteses**

É possível diminuir o custo da reforma de uma residência comum para uma residência acessível, para que possa atender de forma semelhante os usuários e os portadores de deficiência física e mobilidade reduzida.

O planejamento do projeto estudado reduzirá o custo de implantação de adaptações acessíveis, uma vez que, a maior parte do custo destas modificações é relacionada às reformas não planejadas, pois não são previstas em projetos residenciais convencionais.

#### **3.2 Considerações Finais:**

O objetivo do projeto é comparar o custo de adaptação para acessibilidade de uma casa popular comum e priorizar sempre o custo e acessibilidade dos moradores. Para que sejam atingidos os objetivos propostos serão realizadas pesquisas em publicações técnicas-científicas, sites na internet, artigos acadêmicos e uma entrevista com uma moradora que necessitou fazer uma adaptação na residência.

Será desenvolvido um projeto residencial popular comum de 52,00 m<sup>2</sup> (metros quadrados), utilizando os padrões de residência do financiamento de casa própria, que determinam um custo máximo e a metragem a ser construída para que possa ser aprovado. Optou-se pelas construções de baixo custo para favorecer a parcela da sociedade que mais sofre com a desigualdade social.

Serão utilizadas tabelas de custo de construção para estimar o valor da construção da casa popular, o valor da construção será aproximado e discriminado para que seja possível comparar a discrepância no final do projeto. Será desenvolvido um projeto de residência acessível de baixo custo semelhante à residência comum, para que o custo desta residência acessível possa ser comparado ao custo da residência que necessita de adaptação do projeto inicial.

O custo do projeto inicial para tornar a casa acessível, mostrará qual será o fator limitante do custo, uma vez que o valor mais alto poderá ser planejado ainda na planta, e assim comprovar a tese de que o custo de construir uma residência acessível é menor do que reformar uma casa comum para torná-la acessível depois da obra concluída.

O estudo de caso seguirá os seguintes tópicos:

- Escolha de um projeto comum de casa popular;
- Cálculo do custo de construção da casa popular;
- Cálculo do custo de adaptação para tornar a casa acessível;
- Criação do projeto de acessibilidade;
- Cálculo do custo de construção acessível;
- Solução.

### **3.3 Pesquisas de Custos e Comparações de Custos**

Os custos para reforma e construção civil tem uma grande variação de uma cidade para outra, sendo assim, será utilizado a média de custos de construção civil referente a cidade de Ribeirão Preto – SP, utilizando tabelas e sites da internet.

A partir da utilização de tabelas será realizada a comparação de custos discriminados e será demonstrado o impacto dos custos de uma construção de residência acessível em relação às reformas necessárias para adaptar uma residência de baixo custo tornando-a acessível.

### **3.4 Projeto Comum e Projeto Acessível**

### **3.5 A Escolha de um projeto comum de casa popular**

O projeto residencial comum foi desenvolvido junto com arquiteto Rodrigo Bazan Malheiro e servirá de parâmetro para criação dos projetos acessíveis baseados no Desenho Universal.

A casa popular é usualmente destinada a população de baixa renda e menor poder aquisitivo, que procuram projetos menores, com até 70,00 m<sup>2</sup>, a fim de não atingir o valor do custo máximo financiado e exigido pelo principal programa de financiamento do Governo Federal o “Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV)” que foi lançado em março de 2009.

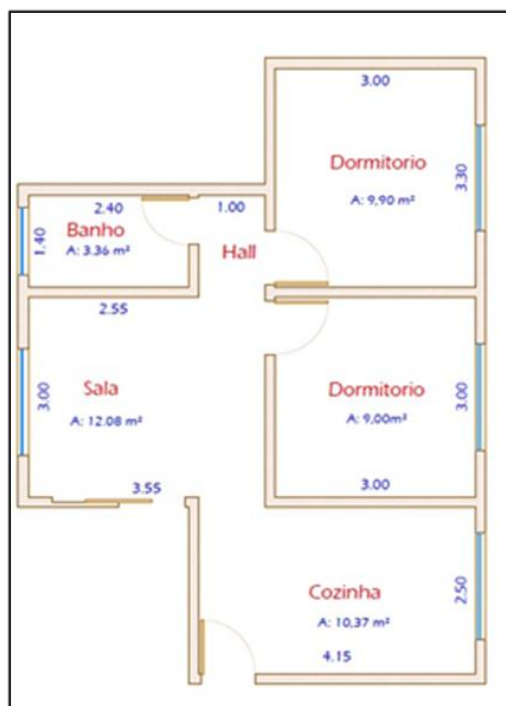
#### **3.5.1 Dados do projeto**

A residência é composta por dois quartos, uma sala, um banheiro e uma cozinha, dimensionados de acordo com a padronização de casas populares, considerando as quantidades de cômodos e metragem. O padrão de construção será baixo.

As áreas de cada ambiente estão mostradas no projeto a seguir:

- **Total Área construída: 52m<sup>2</sup>;**

**FIGURA 9 – Projeto comum com cotas**



**Fonte: Autoria própria (2017)**

### **3.6 Os custos obtidos calculados para construção foram:**

Os custos foram calculados baseados nas tabelas obtidas pela CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção) ou CUB/m<sup>2</sup> custo unitário básico por metro quadrado, a competência de dezembro de 2016 é a data base para os cálculos e serão de acordo com a média dos custos no estado de São Paulo.

A cartilha do CUB diz que de acordo com o item 3.9 da Norma Brasileira ABNT NBR 12721:2006, o conceito de Custo Unitário Básico é o seguinte:

“Custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado, calculado de acordo com a metodologia estabelecida em 8.3, pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, em atendimento ao disposto no artigo 54 da Lei nº 4.591/64 e que serve de base para a avaliação de parte dos custos de construção das edificações.”

Baseado nas tabelas abaixo tem os custos de componentes de materiais, mão -de - obra, despesas administrativas, componentes de equipamentos e a global, que é a soma de todos os itens anteriores que será o custo do metro quadrado de acordo com a região do Brasil

e assim calculamos o projeto inicial sem adaptações, uma possível reforma e o projeto acessível e indicamos o mais viável a ser feito para a economia do cliente.

**TABELA 1 - Custo unitário básico m<sup>2</sup> da região sudeste – componentes materiais**

ANO / MÊS	Valores em R\$/m <sup>2</sup>	Mês	Variações %		
			Ano	Acumuladas 12 Meses	
2016	JAN	478,22	0,33	0,33	3,15
	FEV	479,04	0,17	0,5	2,99
	MAR	478,98	-0,01	0,48	2,74
	ABR	479,81	0,17	0,66	2,2
	MAI	480,49	0,14	0,8	2,04
	JUN	481,36	0,18	0,98	2,04
	JUL	481,5	0,03	1,01	1,98
	AGO	482,08	0,12	1,13	2,13
	SET	483,05	0,2	1,34	2,07
	OUT	483,63	0,12	1,46	2,06
	NOV	483,82	0,04	1,5	1,91
	DEZ	483,58	-0,05	1,45	1,45

Fonte: Adaptado de Custo Unitário Básico de Construção (2017)

**TABELA 2 - Custo unitário básico m<sup>2</sup> da região sudeste – componentes de mão-de-obra**

ANO / MÊS	Valores em R\$/m <sup>2</sup>	Mês	Variações %		
			Ano	Acumuladas 12 Meses	
2016	JAN	713,18	0,41	0,41	5,98
	FEV	713,48	0,04	0,45	6,02
	MAR	726,89	1,74	2,19	7,87
	ABR	726,59	0,1	2,29	6,69
	MAI	726,59	0	2,29	4,05
	JUN	762,95	5	7,41	7,8
	JUL	774,05	1,45	8,98	9,04
	AGO	775,05	0,13	9,12	9,18
	SET	775,25	0,03	9,14	9,16
	OUT	775,25	0	9,14	9,16
	NOV	775,89	0,08	9,23	9,23
	DEZ	775,89	0	9,23	9,23

Fonte: Adaptado de Custo Unitário Básico de Construção (2017)

**TABELA 3 - Custo unitário básico m<sup>2</sup> da região sudeste - componente despesa administrativa.**

ANO / MÊS	Valores em R\$/m <sup>2</sup>	Mês	Variações %		
			Ano	Acumuladas 12 Meses	
2016	JAN	41,53	0	0	5,38
	FEV	42,25	1,73	1,73	7,02
	MAR	42,98	1,73	3,49	8,65
	ABR	42,98	0	3,49	7,77
	MAI	42,98	0	3,49	5,42
	JUN	44,56	3,68	7,3	8,42
	JUL	44,91	0,79	8,14	8,82
	AGO	44,94	0,07	8,21	8,21
	SET	45,16	0,49	8,74	8,51
	OUT	45,22	0,13	8,89	8,91
	NOV	45,25	0,07	8,96	8,96
	DEZ	45,37	0,27	9,25	9,25

Fonte: Adaptado de Custo Unitário Básico de Construção (2017)

**TABELA 4 - Custo unitário básico m<sup>2</sup> - componentes equipamentos**

ANO / MÊS	Valores em R\$/m <sup>2</sup>	Mês	Variações %		
			Ano	Acumuladas 12 Meses	
2016	JAN	2,66	0,38	0,38	3,1
	FEV	2,68	0,75	1,13	4,28
	MAR	2,68	0	1,13	4,28
	ABR	2,67	-0,37	0,75	4,3
	MAI	2,68	0,37	1,13	3,88
	JUN	2,69	0,37	1,51	4,26
	JUL	2,69	0	1,51	3,86
	AGO	2,69	0	1,51	3,07
	SET	2,7	0,37	1,89	2,66
	OUT	2,71	0,37	2,26	3,04
	NOV	2,71	0	2,26	2,65
	DEZ	2,71	0	2,26	2,26

Fonte: Adaptado de Custo Unitário Básico de Construção (2017)

**TABELA 5- Custo unitário básico m2 – componente global**

ANO / MÊS	Valores em R\$/m <sup>2</sup>	Mês	Variações %		
			Ano	Acumuladas 12 Meses	
2016	JAN	1235,59	0,36	0,36	4,84
	FEV	1237,45	0,15	0,51	4,86
	MAR	1250,53	1,06	1,57	5,86
	ABR	1252,05	0,12	1,7	4,95
	MAI	1252,75	0,06	1,75	3,32
	JUN	1291,55	3,1	4,91	5,59
	JUL	1303,15	0,9	5,85	6,3
	AGO	1304,75	0,12	5,98	6,42
	SET	1306,16	0,11	6,09	6,39
	OUT	1306,8	0,05	6,14	6,4
	NOV	1307,66	0,07	6,21	6,38
	DEZ	1307,54	-0,01	6,2	6,2

Fonte: Adaptado de Custo Unitário Básico de Construção (2017)

#### 4. Resultados e Discussão

Os cálculos obtidos de acordo com a tabela 5, ou seja, a junção de todos os outros componentes geradores de custo, e assim mostraremos a seguir os valores de construção em relação à metragem do projeto. Então:

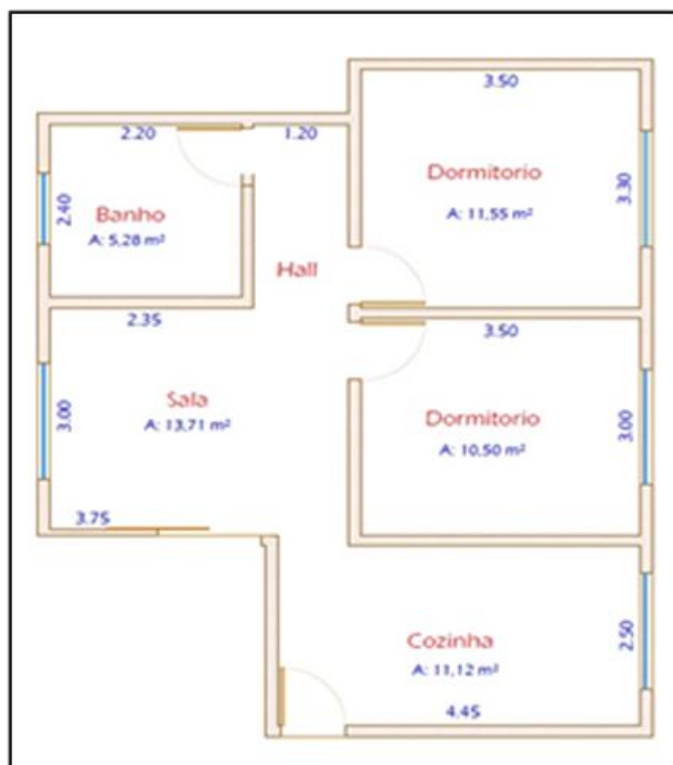
- Custo de Construção Total
- 52 m<sup>2</sup> (Dimensão do Projeto)
- R\$ 1.307,54 (Valor Metro Quadrado de Construção)
- Custo de Construção Total = 52 x 1.307,54
- Custo de Construção Total = R\$ 67.992,08

##### 4.1 Criação do projeto acessível

O projeto acessível foi espelhado no projeto comum de habitação popular, respeitando sempre as medidas mínimas prescritas de acordo com a NBR: 9050/2015. O projeto prevê esquadrias com dimensões mais amplas, ampliação dos banheiros, corredores, instalação de rampas de acesso na entrada da casa.

A parede lateral direita da habitação foi ampliada em 0,50 m, permitindo que o banheiro fosse ampliado de 1,40 x 2,40 m para 2,20 x 2,40 m facilitando o acesso e movimentação do cadeirante, foram introduzidas barras guias no banheiro, ao lado do vaso sanitário e do chuveiro. O corredor foi alterado de 1,00 m para 1,20 m de largura, as portas foram modificadas de 0,70 m para 0,80 m, as medidas das janelas e portas da entrada da residência não sofreram alterações somente as posições. Todas as alterações foram realizadas de acordo com a NBR: 9050/2015.

**FIGURA 10 - Projeto acessível com cota**



Fonte: Autoria própria (2017)

#### 4.2 Cálculo de custos da construção acessível

Os parâmetros adotados nos custos do projeto comum serão os mesmos, tais como: padrões de acabamento, fundação, cobertura e estruturas e alvenaria.

Com tudo o cálculo é simples, não há modificações com exceção do tamanho do projeto, a acessível será de 59,88, portanto:

- Custo de Construção Total
- 59,88 m² (Dimensão do Projeto)
- R\$ 1.307,54 (Valor Metro Quadrado de Construção)
- Custo de Construção Total =  $(59,88 \times 1.307,54) + 2\%$

- Custo de Construção Total = R\$ 79.861,41

Segundo CASTRO (2003) se a acessibilidade for priorizada no início de uma obra na construção civil, tem-se o custo de 2% do orçamento, já a adaptação posteriormente representa em torno 25%, é uma questão de consciência e planejamento do engenheiro e proprietário da residência

#### 4.5 Cálculos de reforma para a construção acessível

**TABELA 6 – Orçamento para reforma e ampliação - Serviços discriminados pela Construtora PRJ - Morro Agudo - SP**

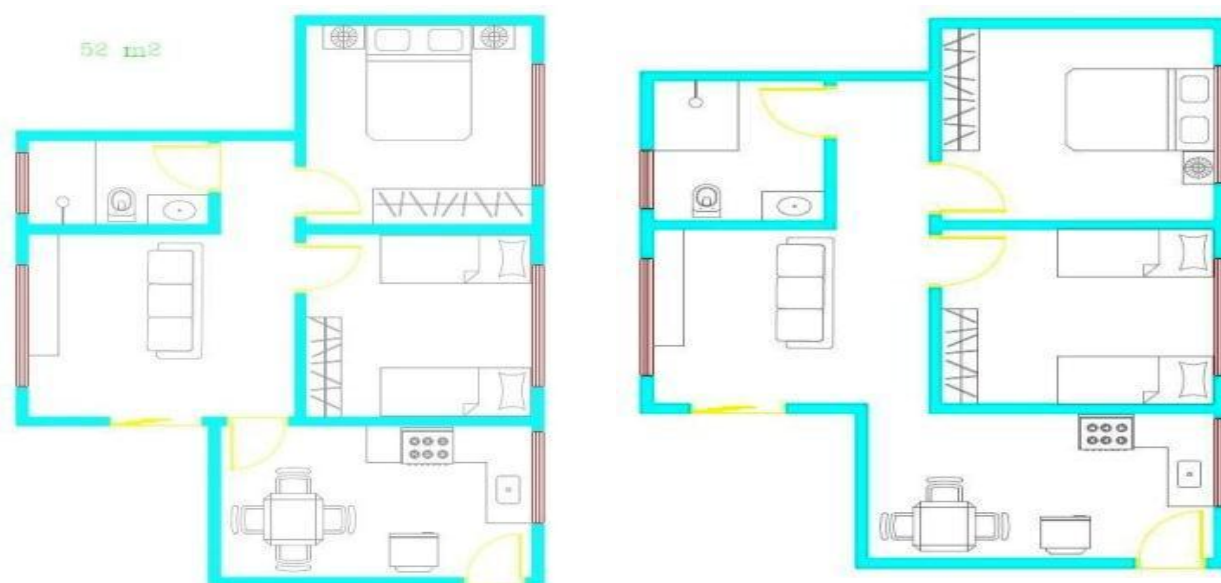
SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
Demolição da alvenaria	m <sup>3</sup>	5,12	38,56	197,58
Retirada de Portas	und.	5,00	10,36	51,80
Retirada de Janelas	und.	3,00	12,33	36,99
Instalações de Portas (82 x 210)	und.	5,00	263,50	1317,50
Instalações de Janelas	und.	3,00	21,31	63,93
Remoção Sanitário	und.	1,00	21,57	21,57
Remoção Torneira	und.	1,00	3,74	3,74
Remoção Registro	und.	1,00	27,41	27,41
Remoção Chuveiro	und.	1,00	3,74	3,74
Recolocação Sanitário	und.	1,00	33,41	33,41
Recolocação Torneira	und.	1,00	8,27	8,27
Recolocação Registro	und.	1,00	14,23	14,23
Recolocação Chuveiro	und.	1,00	18,49	18,49
Remoção Entulho	m <sup>3</sup>	5,00	76,20	381,00
Construção Laje Palito LT12	m <sup>2</sup>	8,41	72,88	612,92
Concreto	m <sup>3</sup>	6,73	331,52	2231,13
Lançamento	m <sup>3</sup>	6,73	40,59	273,17
Construção Verga	m <sup>3</sup>	0,59	885,11	531,06
Construção Pilares	m <sup>3</sup>	0,441	885,11	390,33
Alvenaria (16,95 x 2,8)	m <sup>2</sup>	47,46	36,32	1723,75
Chapisco (33,90 x 2,80)	m <sup>2</sup>	94,92	3,62	343,61
Emboço (33,90 x 2,80)	m <sup>2</sup>	94,92	10,79	1024,19
Reboco (33,90 x 2,80)	m <sup>2</sup>	94,92	6,22	590,40
Contra - Piso	m <sup>2</sup>	8,41	43,71	367,60
Revestimento	m <sup>2</sup>	8,41	67,42	567,00
Pintura	m <sup>2</sup>	98,56	12,00	1182,72
Telhado	m <sup>2</sup>	8,41	120,00	1009,20
Fundação (broca D = 20 cm) 5 m	und.	7,00	171,05	1197,35
Barras de apoio	und.	1,00	41,60	41,60
<b>TOTAL</b>				<b>14265,69</b>

Fonte: PRJ ENGENHARIA (2017)



Havendo a necessidade de tornar a construção comum em acessível quando necessária terá um acréscimo de 8,41 m<sup>2</sup> após mover a parede direita que tem 9,41 m em meio metro e a parede do banheiro que tem 3,55 m em um metro. Para que as novas paredes possam continuar com vigas amarração foram acrescentados 7 pilares, para uma resistência maior. Fizemos os cálculos para a reforma e chegamos aos seguintes valores:

**FIGURA 11 - Modificações na Reforma sem cotas**



Fonte: Autoria própria (2017)

## 5. Conclusão

O custo total da reforma ainda pode ser mais agravante pelo fato que as pessoas teriam que sair de suas residências enquanto a obra estiver em andamento podendo acarretar em gastos com aluguel, além do transtorno e o desconforto de realizar uma mudança e esperar o término da reforma de aproximadamente um mês e meio tendo em média um gasto em torno de R\$ 5.000,00 com todos os gastos. Contando que não haja imprevistos tais como, chuva, inflação de valores, falta de mão de obra, materiais.

Em porcentagem o projeto acessível terá um custo de 17,45% a mais do projeto, porém em compensação o custo da reforma será de 20,97%. Nesse caso o valor do projeto acessível será 3,52 % mais barato, além de evitar transtornos futuros e gastos adversos citados acima.

## 6. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9050: Acessibilidade a edificação, mobiliário, espaço e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro, 2015

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). *A inclusão de pessoas com deficiência no mercado de trabalho*. 2. ed., Brasília, MTE, Secretaria de Inspeção do Trabalho, 2007. Disponível em: <[http://www.acessibilidade.org.br/cartilha\\_trabalho.pdf](http://www.acessibilidade.org.br/cartilha_trabalho.pdf)>. Acesso em: 20 de setembro 2016.

BRADDOCK, D. L.; PARISH, S. L. *An institutional history of disability*. Department of Disability and Human Development. Chicago: Universidade de Illinois, 2000. Disponível em: <http://abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/viewFile/210/181>. Acesso em 15/08/2016.

CARVALHO; CASTRO, J. Ir e Vir, *Acessibilidade Compromisso de Cada um*. 1. ed. Campo Grande: Gráfica Gibim e Editora, 2013. Disponível em: <https://www.estantevirtual.com.br/b/jary-de-carvalho-e-castro/ir-e-vir-acessibilidade-compromisso-de-cada-um/3936118707>. Acesso em: 20 de setembro 2016.

CLEMENTE, E. F. B. Análise da evolução construtiva de acessibilidade aplicada à arquitetura residencial. *Revista Eletrônica Especialize*, Maio de 2012. Instituto de Pós-Graduação. Disponível em: <<http://www.ipog.edu.br/uploads>>. Acessado em 20/09/2016.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E ERGONOMIA DE MINAS GERAIS CREA-MG - *Cartilha de acessibilidade para todos*. Disponível em: <http://www.crea-mg.org.br/> Acesso em 20/09/2016.

DUARTE, C. R; COHEN, R. *Acessibilidade para todos: Uma Cartilha de Orientação*. Núcleo Pró-Acesso, UFRJ/FAU/PROARQ, 2004. Disponível em: [http://www.museus.gov.br/wpcontent/uploads/2013/07/acessibilidade\\_a\\_museu\\_miolo.pdf](http://www.museus.gov.br/wpcontent/uploads/2013/07/acessibilidade_a_museu_miolo.pdf). Acesso em 20/09/2016.

KARMAN, J.; FIORENTINI, D. *Barreiras arquitetônicas ambientais*. In: FERNANDES, A. C. et. al. AACD Medicina e reabilitação: princípios práticos. São Paulo: Artes Médicas, 2007.

MELO, A. M; COSTA, J.B; SOARES, S. C. M. Tecnologias Assitivas. In: PUPO, Deise Tallarico; MELO, Amanda Meincke; FERRÉS, Sofia Pérez (Orgs.). *Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas*. Campinas: UNICAMP, 2006. p. 62-70

NEUFERT, E. *A Arte de Projetar em Arquitetura*. 13. Ed. Editora Gustavo Gili AS, 1998. Disponível em: [http://www.professormendoncaenf.com.br/crr\\_aartede projetar\\_instalacoesrurais.pdf](http://www.professormendoncaenf.com.br/crr_aartede projetar_instalacoesrurais.pdf). Acesso em 20/09/2016.

NOBLE, C. W. *Edifícios residenciais para incapacitados físicos*. In: MILLS, E. D. La Gestión del Proyecto en Arquitectura. Barcelona: Gustavo Gili, 1992.

PRADO, A.R. A; LOPES, M. E; ORNSTEIN, S. W. *Desenho universal. Caminhos da Acessibilidade no Brasil*. 1. ed. São Paulo: Editora Annablume, 2010.

PEDRO, J.A. C. B. O. *Definição e Avaliação da Qualidade Arquitetura Habitacional*. Tese de doutoramento. Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto. Lisboa, 2000.

SAAD, A. L. *Acessibilidade: Guia Prático para o projeto de adaptações e de novas edificações*. 1. ed. São Paulo. ISBN: 978-8572662413

SOUZA, F. R.; PERES, R. F. *Análise da acessibilidade e as possíveis dificuldades quanto às barreiras arquitetônicas no ambiente domiciliar de pacientes cadeirantes por esclerose lateral amiotrófica: uma revisão da literatura*. 2007. Trabalho de conclusão de curso de especialização em Intervenção Fisioterapêutica em Doenças Neuromusculares da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo. Acesso em 22/09/2016.