



**FUNDAÇÃO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS – FUPAC  
FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE UBÁ  
ENGENHARIA CIVIL**

**GUSTAVO RODRIGUES CIOTTI**

**HABITAÇÕES ACESSÍVEIS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA MOTORA OU  
MOBILIDADE REDUZIDA**

**UBÁ – MG  
2016**

**GUSTAVO RODRIGUES CIOTTI**

**HABITAÇÕES ACESSÍVEIS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA MOTORA OU  
MOBILIDADE REDUZIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Engenharia Civil,  
da Faculdade Presidente Antônio Carlos  
de Ubá, como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia Civil.

Orientador: Msc. Israel Iasbik

**UBÁ – MG**

**2016**

## **Agradecimentos**

Agradeço à minha mãe, Yêda, pelo amor, carinho, dedicação, cuidado e paciência durante as semanas de prova, ao meu irmão Leonardo, por ser meu amigo e conselheiro e à minha cunhada Renata, pelo suporte fornecido durante a produção desse trabalho de conclusão de curso.

Agradeço as noites mal dormidas, os finais de semana sobre os livros e o café que me manteve acordado quando eu precisava fazer o último exercício de Física antes da prova. Com toda certeza, sem eles eu não seria tão perseverante. Na falta de motivação, substituímos por disciplina, escutei certa vez.

Aos amigos Luciano e Felipe, pelas incontáveis caronas, à Jéssica, pelos resumos, à Ezenir, Vanessa e Érika pelo truco nosso de cada dia, meu muito obrigado.

Agradeço aos queridos professores Érika, Ernane, Weiller e Jaciane pelo conhecimento sabiamente transmitido. À professora Iracema, que fez um aluno de humanas se apaixonar por exatas e ao mestre Israel, cujas longas conversas me incentivaram a ter fé nos dias que virão, meus sinceros agradecimentos.

À Deus, por me dar a oportunidade de agradecer mesmo quando eu, insatisfeito, pedia por mais, obrigado pelas bênçãos recebidas.

“Os resultados são obtidos através da exploração de oportunidades, não pela solução de problemas”.

*Peter Drucker*

## Resumo

A acessibilidade é um tema bastante difundido na atualidade e muitos são os esforços governamentais e sociais empregados para garantir às pessoas com deficiência não só a quebra das barreiras físicas que as limitam como também a quebra das barreiras sociais que as circundam, de forma a incluí-las no desenvolvimento de uma sociedade igualitária e a garantir-lhes o direito à cidadania. Com base nessa proposta, o presente estudo tem por objetivo viabilizar a concepção das habitações das pessoas com deficiência baseadas nos princípios do Desenho Universal, um conceito empregado por diversas áreas da arquitetura e do *design* a partir dos anos 1990 que busca tornar qualquer produto ou espaço perfeitamente ajustável a qualquer usuário. Como resultado, este estudo apresenta croquis para habitações acessíveis baseadas no Desenho Universal e nas normas técnicas vigentes, demonstrando ser possível combinar as necessidades físicas das pessoas com deficiência a ambientes esteticamente agradáveis.

**Palavras-chave:** Acessibilidade. Pessoas com deficiência. Pessoas com mobilidade reduzida. Desenho Universal. NBR 9050:2015.

## **Abstract**

Accessibility is a current issue and many governmental and social efforts are being made to ensure that disabled people not only break down the physical barriers that limit them, but also break down their surrounding social barriers, so to include them in the development of an equal society, guaranteeing their right to citizenship. Based on this proposal, the present study aims to enable the design of housing for people with disabilities based on the principles of Universal Design, a concept used by several areas of architecture and design from the 1990s that seeks to make any product or space perfectly adjustable to any user. Thus, this study presents some sketches for accessible housing based on Universal Design and current technical standards, demonstrating that it is possible to combine the physical needs of people with disabilities and aesthetically pleasing environments.

**Keywords:** Accessibility. Disabled people. People with reduced mobility. Universal Design. NBR 9050:2015.

## 1 INTRODUÇÃO

“Todos os seres humanos nascem livres e iguais em dignidade e em direitos. Dotados de razão e de consciência, devem agir uns para com os outros em espírito de fraternidade” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU, 1948)<sup>1</sup>.

O Artigo 1º da Declaração Universal dos Direitos Humanos traz um breve direcionamento às sociedades modernas, defendendo os ideais de liberdade, igualdade e fraternidade. Assinado após o fim da Segunda Guerra Mundial, marcada pelos crimes hediondos cometidos principalmente aos mais vulneráveis, o documento buscava, sobretudo, orientar a reconstrução do pensar social sob novos pilares ideológicos, sem distinção de raça, sexo, língua ou religião entre os seres humanos. Quase 70 anos depois ainda se observa nos arranjos sociais grupos minoritários e discriminados, buscando por sua inclusão na sociedade e lutando pelos seus direitos.

As pessoas com deficiência física representam uma parcela dessa minoria que não se acouou diante da discriminação e busca, dia após dia, seu espaço geográfico e social. A partir dos anos 1960, a “deficiência” foi amplamente politizada e incorporada às lutas de ativistas e organizações de pessoas com deficiência em todo o mundo, dando ao tema intensa visibilidade e fazendo emergir às pautas políticas a necessidade de tratar o assunto com maior responsabilidade. Em 13 de dezembro de 2006 foi aprovada pela Assembleia Geral da ONU a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e assinada em 30 de março de 2007 pelo Brasil, que incorporou o tratado à legislação brasileira em 2008, dando-lhe equivalência de emenda constitucional.

Atualmente, várias são as áreas científicas que contribuem para a melhoria da qualidade de vida das pessoas com deficiência, estudando e desenvolvendo novas tecnologias. Em Engenharia, trata-se o assunto sob o olhar da Engenharia de Reabilitação e Acessibilidade, uma ramificação das Engenharias de caráter multidisciplinar que envolve áreas tecnológicas, das ciências sociais e da saúde. Ainda pouco difundida no Brasil, a profissão ainda se vê respaldada na Arquitetura e na Engenharia Civil para auxiliar as pessoas com deficiência nas melhorias relacionadas às adaptações nas habitações e nos espaços físicos de uso comum.

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://www.humanrights.com/pt/what-are-human-rights/universal-declaration-of-human-rights/articles-01-10.html>> Acesso em: 05 ago. 2016.

O objetivo deste trabalho é estudar o tema da acessibilidade nas habitações das pessoas com deficiência motora ou com mobilidade reduzida, apresentando as adaptações necessárias à melhoria na qualidade de vida dessas pessoas e desenvolver um croqui<sup>2</sup> de uma habitação acessível, funcional e esteticamente agradável, baseada nos conceitos do Desenho Universal, visando ser também economicamente viável para atender a população de baixa renda, que necessita do apoio de políticas públicas do Governo.

A escolha do tema envolve sua relevância para a construção de uma sociedade igualitária e a necessidade de o engenheiro civil, assim como qualquer profissional que teve acesso à educação e ao conhecimento, se engajar em causas que possam contribuir com a evolução da sociedade e fomentar o progresso.

## 2 DESENVOLVIMENTO

De acordo com o último censo demográfico, realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mais de 45,6 milhões de brasileiros afirmaram ter alguma deficiência, física ou mental, representando 23,92% da população brasileira<sup>3</sup>. O Censo Demográfico 2010 pesquisou portadores de deficiências mentais e físicas e seus graus de severidade, dos quais 8,3% da amostra total foram declarados portadores de deficiência grave ou completa incapacidade visual, auditiva, motora ou intelectual, determinando assim a parcela da população com a maior necessidade de inclusão em políticas públicas de acessibilidade.

Entende-se por acessibilidade o conjunto de arranjos que torna possível a pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida o acesso a lugares, produtos, serviços e informações. O termo acessibilidade não se refere tão somente à quebra das barreiras que impedem às pessoas portadoras de deficiência o acesso físico, mas também à quebra das barreiras sociais, adaptando o indivíduo para se tornar capaz de pertencer à coletividade e viver em sociedade. De acordo com a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, aprovados pela Assembleia Geral da ONU:

---

<sup>2</sup> Do francês *croquis*: esboço

<sup>3</sup> Disponível em:

<[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas\\_religioao\\_deficiencia/caracteristicas\\_religioao\\_deficiencia\\_tab\\_xls.shtml](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_religioao_deficiencia/caracteristicas_religioao_deficiencia_tab_xls.shtml)>. Acesso em 05 ago. 2016.

Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas. (ONU, 2006)<sup>4</sup>.

No que se refere às pessoas com deficiência motora, 2,3% da população brasileira apresenta grave ou total incapacidade de locomoção, perfazendo um total de 4.433.351 pessoas, das quais 138.452 indivíduos possuem de 0 a 9 anos e o restante, maiores de 10 anos, estão assim distribuídos em relação ao rendimento nominal<sup>5</sup>, conforme demonstra a TAB. 1:

TABELA 1 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, com deficiência motora grave ou total, segundo as classes de rendimento nominal mensal

| Classes de rendimento nominal mensal (salário mínimo) | Pessoas de 10 anos ou mais de idade |                    |           |                         |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|
|                                                       | Deficiência Motora                  |                    | Total     | Distribuição Percentual |
|                                                       | Não consegue de modo algum          | Grande dificuldade |           |                         |
| Até 1                                                 | 346 627                             | 1 894 354          | 2 240 981 | 52%                     |
| Mais de 1 a 5                                         | 150 500                             | 1 003 823          | 1 154 323 | 27%                     |
| Mais de 5                                             | 30 049                              | 120 861            | 150 910   | 4%                      |
| Sem rendimento                                        | 119 705                             | 628 979            | 748 684   | 17%                     |
| Total                                                 | 646 881                             | 3 648 017          | 4 294 899 | 100%                    |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados coletados pelo Censo Demográfico 2010 – IBGE<sup>6</sup>

A TAB. 1 oferece uma visão clara da classe social a que pertence a maior parte das pessoas com deficiência motora ou com mobilidade reduzida. Por meio de uma rápida análise, pode-se concluir que 69% da população amostral não possui qualquer tipo de rendimento ou recebe apenas um salário mínimo, tornando ainda piores as condições de vida das pessoas com deficiência motora. Segundo o Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), que divulga mensalmente uma estimativa do valor que deveria ser o salário mínimo, em setembro de 2016 o salário mínimo ideal para sustentar uma família de quatro

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://www.acessibilidade.net/convencao.php>>. Acesso em 05 ago. 2016.

<sup>5</sup> Rendimento nominal representa a soma dos rendimentos (do trabalho e outras fontes) que uma pessoa de 10 anos ou mais de idade recebeu no período de um mês. (IBGE, 2016). Disponível em: <<http://7a12.ibge.gov.br/voce-sabia/vocabulario/1575-rendimento-nominal-mensal>>. Acesso em 05 ago. 2016.

<sup>6</sup> Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas\\_religioao\\_deficiencia/caracteristicas\\_religioao\\_deficiencia\\_tab\\_xls.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_religioao_deficiencia/caracteristicas_religioao_deficiencia_tab_xls.shtm)>. Acesso em 05 ago. 2016.

peças deveria ser de R\$4.013,08<sup>7</sup>, considerando uma família saudável ou sem qualquer deficiência.

Nesse contexto, observa-se então a interferência do Estado para assistir essa parcela da população, adotando políticas públicas para conceder às pessoas com deficiência motora uma melhor qualidade de vida e uma real inclusão na sociedade.

## **2.1 Políticas públicas para a acessibilidade**

Em função da marginalização das pessoas com deficiência foram realizadas no Brasil a I e II Conferência Nacional sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência, em 2006 e 2008, respectivamente, a fim de permitir o diálogo entre o poder público e pessoas com deficiência e definir uma série de políticas públicas em torno dessa temática, propondo ações, planos e programas do Governo Federal para a acessibilidade.

Segundo Resende e Vital (2008), a partir das discussões deliberadas nas duas conferências, foi criada a Secretaria Nacional de Acessibilidade e Programas Urbanos (SNAPU) para apoiar propostas de adequação de infraestrutura urbana e proporcionar acessibilidade às pessoas com deficiência motora ou mobilidade reduzida, entre outras ações.

Ainda sobre as políticas públicas adotadas pelo Governo, foi implementada junto ao Banco do Brasil uma linha de financiamento para pessoas com deficiência adquirirem mais de 250 tipos de produtos<sup>8</sup> e a permissão para famílias com renda mensal de até R\$1.600,00 se inscreverem no programa Minha Casa, Minha Vida 3, prevendo a contratação de 1,20 milhão de habitações adaptáveis e a oferta de kits de adaptação em 3% do total das unidades<sup>9</sup>.

Também é garantido pela Constituição Federal de 1988 o direito de ir e vir em seu artigo 227, parágrafo 2º, estabelecendo que “a lei disporá sobre normas de construção de logradouros e dos edifícios de uso público e da fabricação de veículos

---

<sup>7</sup> Disponível em: <<http://economia.uol.com.br/empregos-e-carreiras/noticias/redacao/2016/10/06/salario-minimo-em-setembro-deveria-ser-de-r-401308-segundo-dieese.htm>>. Acesso em 10 set. 2016.

<sup>8</sup> Disponível em: <[http://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/voce/produtos-e-servicos/credito/credito-para-material-de-construcao-eletronicos-ou-viagens/produtos-e-servicos-para-portadores-de-necessidades-especiais#](http://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/voce/produtos-e-servicos/credito/credito-para-material-de-construcao-eletronicos-ou-viagens/produtos-e-servicos-para-portadores-de-necessidades-especiais#/)>. Acesso em 10 ago. 2016.

<sup>9</sup> Disponível em: <<http://www.minhavidaminhacasa.com/minha-casa-minha-vida-2015>>. Acesso em 10 ago. 2016

de transporte coletivo, a fim de garantir o acesso adequado às pessoas portadoras de deficiência”. Atualmente existem leis que regulamentam o transporte urbano e interurbano gratuito para pessoas com deficiência e Normas Brasileiras Recomendadas (NBR) pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) com força de lei normatizando as condições ideais para acessibilidade em novos transportes coletivos.

Sobre a acessibilidade nas edificações e no espaço urbano de uso comum, a ABNT regulamenta suas diretrizes pelas seguintes normas:

- a) NBR 16537 (ABNT, 2016) – Acessibilidade: sinalização tátil no piso – diretrizes para elaboração de projetos e instalação;
- b) NBR 15599 (ABNT, 2008) – Acessibilidade: comunicação na prestação de serviços;
- c) NBR 313 (ABNT, 2007) – Elevadores de passageiros: requisitos de segurança para construção e instalação – requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência;
- d) NBR 9050 (ABNT, 2015) – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- e) NBR 26000 (ABNT, 2010) – Diretrizes sobre responsabilidade social.

Embora sejam adquiridas apenas por meio de pagamento, todas as NBR que tratam de acessibilidade podem ser acessadas gratuitamente pelo *website* PESSOA COM DEFICIÊNCIA<sup>10</sup>, servindo de base para a elaboração de projetos por profissionais ligados às áreas às quais as normas deliberam, dentre eles, engenheiros civis. Embora sejam normas de recomendação, as NBR que tratam de acessibilidade são de uso compulsório, haja vista sua menção no ordenamento jurídico.

Por fim, o Governo Federal ainda instituiu, por meio do Decreto 7.612, de 17 de novembro de 2011, o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, chamado Viver sem Limite. Com a intenção de implementar os apoios necessários ao pleno exercício da cidadania por todas as pessoas com deficiência, a proposta do Plano Viver sem Limite é fazer com que a Convenção dos Direitos das Pessoas com Deficiência aconteça de fato na vida das pessoas, por meio de políticas e programas de acesso à educação, inclusão social, com atenção à saúde e acessibilidade,

---

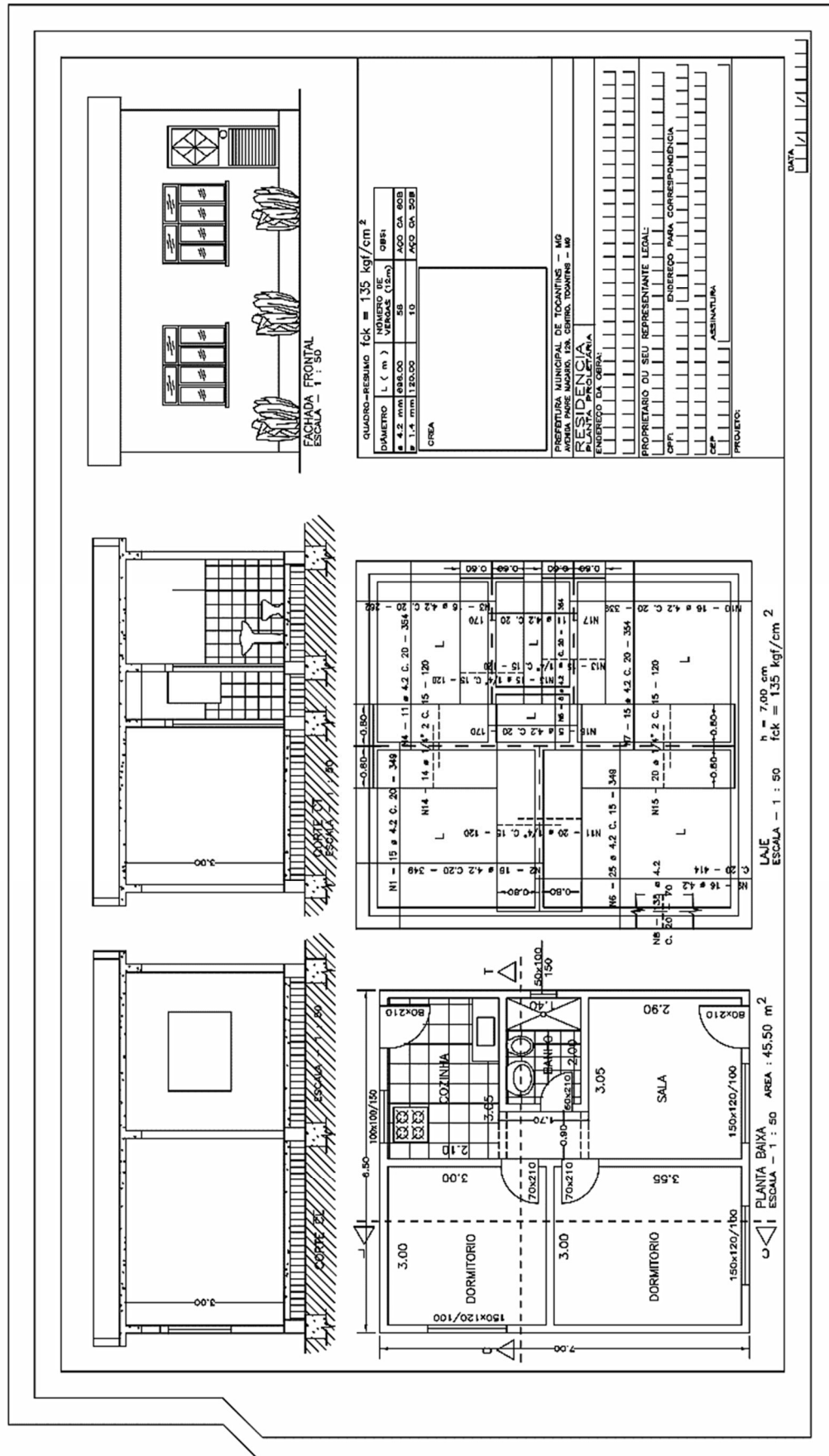
<sup>10</sup> Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/>>. Acesso em 12 ago. 2016.

orientando as ações das políticas públicas voltadas à acessibilidade e ratificando as demais normas legais que regulamentam os direitos das pessoas com deficiência.

Além das políticas públicas federais, a planta proletária é um serviço público oferecido pelas prefeituras e regulamentada por leis ou decretos municipais. Nesses termos, a prefeitura oferece gratuitamente o serviço do profissional, que dá o suporte necessário à população, fornecendo projetos arquitetônicos, hidráulicos, elétricos e estruturais primários para a edificação de residências de pequena área, geralmente até 70m<sup>2</sup> e pavimento único, para lotes de baixo custo, sem perspectiva de acréscimo posterior na construção da edificação, dispensando aprovação e Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). No entanto, a planta proletária é um documento padrão obtido por meio de um requerimento fornecido pela Secretaria de Obras e não prevê habitações adaptáveis ou acessíveis em suas pranchas técnicas. A FIG. 1 representa um modelo de planta proletária, obtida na Prefeitura Municipal da cidade de Tocantins – MG.

A adoção do serviço é discricionária do poder público local, baseado nas políticas públicas municipais de amparo à comunidade. Inúmeras cidades são adeptas ao fornecimento da planta proletária, porém atualmente não existe um sistema público de informação capaz de apurar exatamente quantas e quais são os municípios adeptos ao programa.

FIGURA 1 – Planta proletária fornecida pela Prefeitura Municipal de Tocantins – MG



Fonte: Prefeitura Municipal de Tocantins – MG, 2016

## 2.2 Acessibilidade e Desenho Universal

O conceito de Desenho Universal foi abordado pela primeira vez pelo arquiteto americano Ron Mace, “com o objetivo de definir um projeto de produtos e ambientes para ser usado por todos, na sua máxima extensão possível, sem necessidade de adaptação ou projeto especializado para pessoas com deficiência” (CAMBIAGHI, 2007).

A ideia principal era democratizar os espaços projetados e construídos para o uso coletivo, sem distinção de usuário e qualquer limitação física que pudesse existir. Posteriormente, na década de 1990, um grupo de arquitetos da Universidade da Carolina do Norte, nos Estados Unidos, reuniu-se para definir diretrizes a fim de orientar *designers*, engenheiros e arquitetos na construção de projetos que pudessem atender o maior número possível de pessoas, definindo assim, os sete princípios do Desenho Universal:

- a) Uso equitativo: O uso de espaços, objetos e produtos deve atingir usuários com capacidades diferentes, sem discriminá-los ou segregá-los, oferecendo igual proteção e segurança para todos;
- b) Uso flexível: Os espaços criados devem admitir modificações, possibilitando adaptá-los às necessidades do usuário;
- c) Uso intuitivo: Independentemente do nível intelectual, o usuário deve poder compreender o espaço físico em que está inserido e obter uma experiência intuitiva de uso, direta e instantânea;
- d) Informação de fácil percepção: A informação deve ser disponibilizada por meio de forma e objetos de comunicação e compreendida por todos os usuários, tendo ou não dificuldade de audição, visão, cognição ou sendo estrangeiros;
- e) Tolerância ao erro: A segurança dos usuários deve ser considerada na criação e execução dos projetos, bem como os materiais de acabamento, reduzindo ao máximo os riscos de acidentes.
- f) Mínimo esforço físico: Os elementos e equipamentos devem ser concebidos para uso confortável e seguro, admitindo o mínimo possível de cansaço do usuário e reduzindo ações repetitivas.
- g) Uso abrangente: Os espaços e produtos devem ser dimensionados para os usuários permitindo acesso e uso confortáveis, admitindo variações

ergonômicas<sup>11</sup> e possibilitando a utilização por usuários com órteses ou próteses<sup>12</sup>, cadeiras de rodas, andadores, bengalas ou outro equipamento que auxilie sua mobilidade.

No Brasil, os conceitos de Desenho Universal são frequentemente confundidos com o conceito de acessibilidade para pessoas com deficiência quando, na realidade, são meios para um fim e abrangem outros indivíduos de uma sociedade, como gestantes e idosos, por exemplo. Segundo Trani *et al.* (2010), tal confusão resulta no cumprimento automático das normas vigentes, sem considerar uma reflexão sobre a importância do Desenho Universal e os benefícios para o usuário.

Ainda em acordo com Trani *et al.* (2010), a utilização do Desenho Universal por si só já representa um avanço na concepção dos arranjos físicos, porém sua aplicação nos projetos habitacionais ainda não foi avaliada pelas normas técnicas brasileiras. Atualmente, a legislação vigente torna compulsória apenas normas técnicas de acessibilidade para espaços de uso coletivo, o que torna o projeto habitacional voltado às pessoas com deficiência apenas funcional, “sem um requisito estético, o que resulta em uma aparência clínica e contribui para a segregação dos usuários” (TRANI *et al.*, 2010).

Diante da crítica do autor, vale relembrar o conceito de acessibilidade, que busca permitir às pessoas com deficiência não só a quebra das barreiras físicas que as limitam, bem como a responsabilidade social dos envolvidos nos projetos de acessibilidade para conceder aos usuários também a quebra das barreiras sociais.

---

<sup>11</sup> Ergonomia é o estudo científico, da relação entre o homem, seus meios, métodos e espaços de trabalho. Seu objetivo é elaborar, mediante a contribuição de diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimentos que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar em uma melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida. (INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION - IEA, 2016).

Disponível em: <<http://www.marelli.com.br/ergonomia>>. Acesso em 13 ago. 2016.

<sup>12</sup> Órteses são aparelhos destinados a suprir ou corrigir a alteração morfológica de um órgão, de um membro ou de um segmento de um membro, ou a deficiência de uma função, enquanto próteses são aparelhos ou dispositivos destinados a substituir um órgão, de um membro ou parte do membro destruído ou gravemente acometido. (FADERS, 2016).

Disponível em: <<http://www.faders.rs.gov.br/servicos/3/9/14>>. Acesso em 13 ago. 2016.

## 2.3 Normas técnicas de acessibilidade para edificações

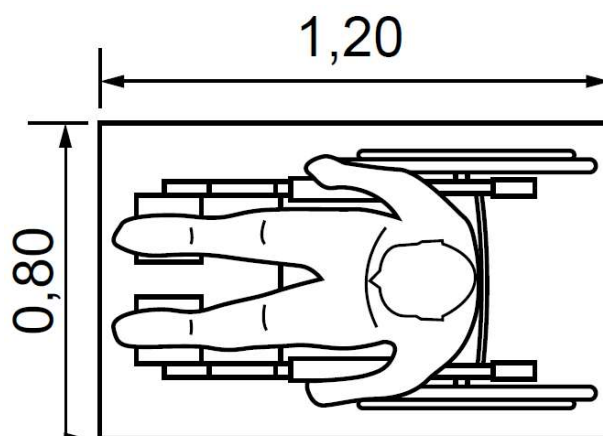
As disposições técnicas para a elaboração de projetos de acessibilidade em edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos são atualmente consolidadas pela NBR 9050 (ABNT, 2015), que “apresenta parâmetros básicos, que devem ser seguidos sem restrições ou alterações, independente da destinação do espaço”. (TRANI *et al.*, 2010). Embora não exista uma norma técnica específica para a acessibilidade residencial, a NBR 9050 (ABNT, 2015) é a que mais se aproxima de um sistema de referências aplicáveis a um projeto habitacional.

Analogamente, pode-se aplicar tais recomendações ao espaço físico projetado para se tornar uma habitação adaptável. Entretanto, habitualmente surgem problemas cujas soluções não estão previstas em norma; nesses casos, é necessária uma avaliação cuidadosa do projetista. É importante observar que, “com a adoção do Desenho Universal, parâmetros dimensionais relativos tanto aos espaços privativos quanto aos de uso comum e público tendem a sofrer alterações, adequações ou complementações”. (TRANI *et al.*, 2010). A seguir são apresentados os parâmetros de referência gerais que devem ser obedecidos na criação de um projeto habitacional acessível.

### 2.3.1 Módulo de referência

“Considera-se o módulo de referência a projeção de 0,80 m por 1,20 m no piso, ocupada por uma pessoa utilizando cadeira de rodas motorizadas ou não”. (ABNT, 2015, p. 8), conforme ilustra a FIG.2. Apesar de o módulo de referência ter sido assim determinado e todas as demais proposições da norma referirem-se a ele, a NBR 9050 (ABNT, 2015) faz menção às pessoas com mobilidade reduzida que se locomovem em pé, com bengalas, muletas e andadores, definindo 1,20 m a menor largura para circulação dessas pessoas e mencionando também a cadeira de rodas cambada, cuja largura nominal é de 1,00 m. Tais informações trazem dúvida interpretação da largura correta a ser utilizada nos projetos de acessibilidade, sendo discricionário ao projetista interpretar a informação e utilizá-la da melhor forma possível, segundo os conceitos do Desenho Universal.

FIGURA 2 – Dimensões do módulo de referência (dimensões em metros)

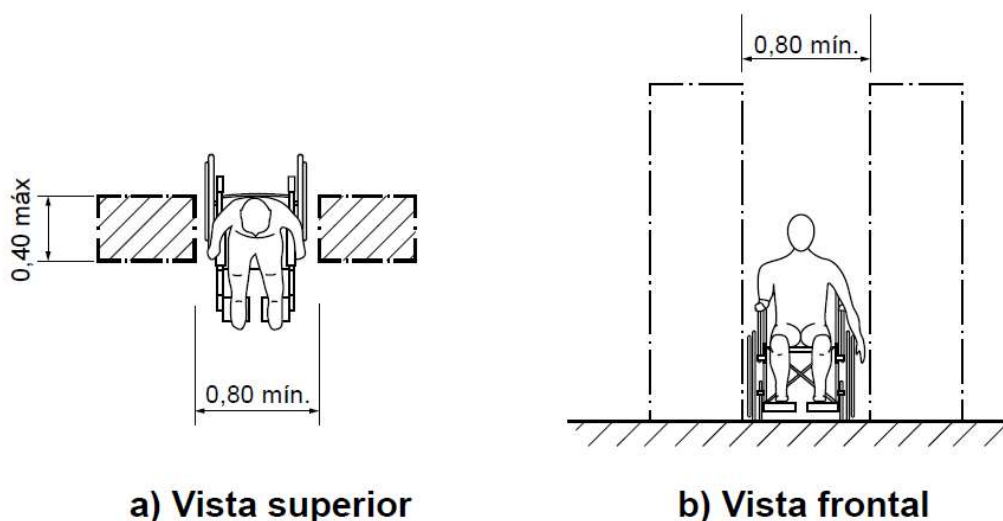


Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 8

### 2.3.2 Área de circulação e manobra

A norma orienta que, para a transposição de obstáculo isolado com extensão de no máximo 0,40 m, como pilares e batentes de portas, por exemplo, a largura mínima do vão deve ser 0,80 m, conforme ilustrado na FIG. 3.

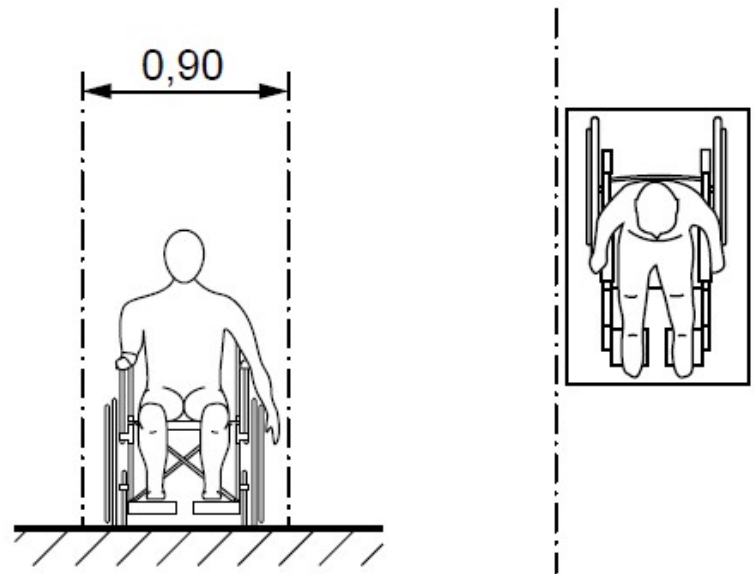
FIGURA 3 – Transposição de obstáculos isolados (dimensões em metros)



Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 9

Nas situações que excedam a extensão máxima de 0,40 m, como é o caso das áreas de circulação, a largura mínima adotada para o trânsito de um usuário de cadeira de rodas deve ser de 0,90 m, como ilustra a FIG. 4.

FIGURA 4 – Largura mínima para deslocamento em linha reta (dimensões em metros)

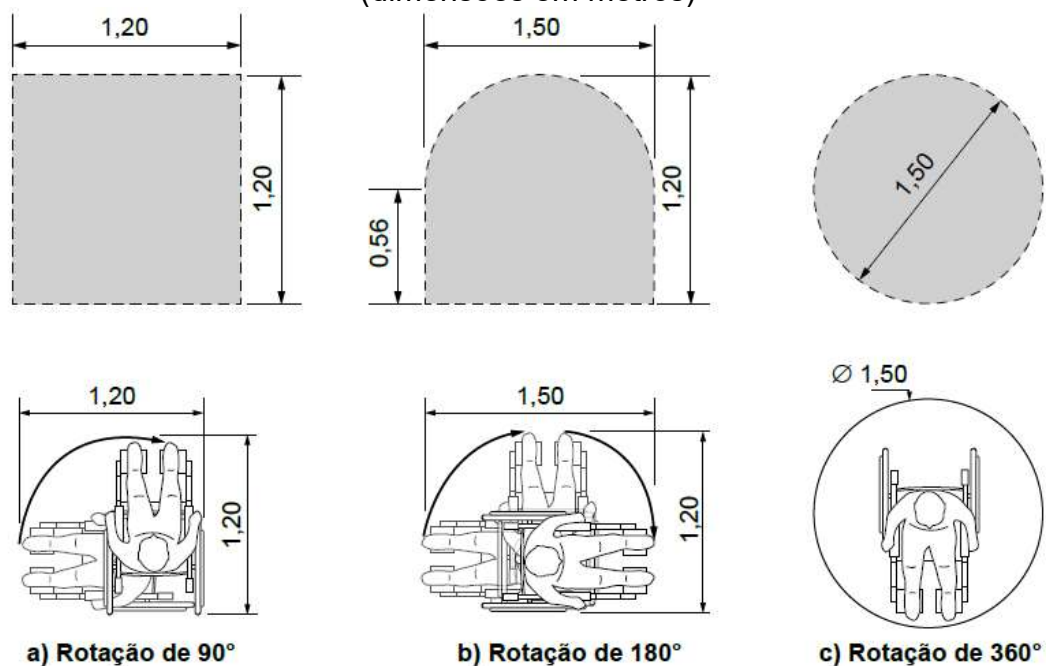


Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 9

Para as manobras sem deslocamento, a NBR 9050 (ABNT, 2015) define como básicas as medidas a seguir, representadas na FIG. 5:

- a) Para rotação de 90°: 1,20 m X 1,20 m;
- b) Para rotação de 180°: 1,50 m X 1,20 m;
- c) Para rotação de 360°: círculo com de diâmetro de 1,50 m.

FIGURA 5 – Áreas para manobras em cadeira de rodas sem deslocamento (dimensões em metros)

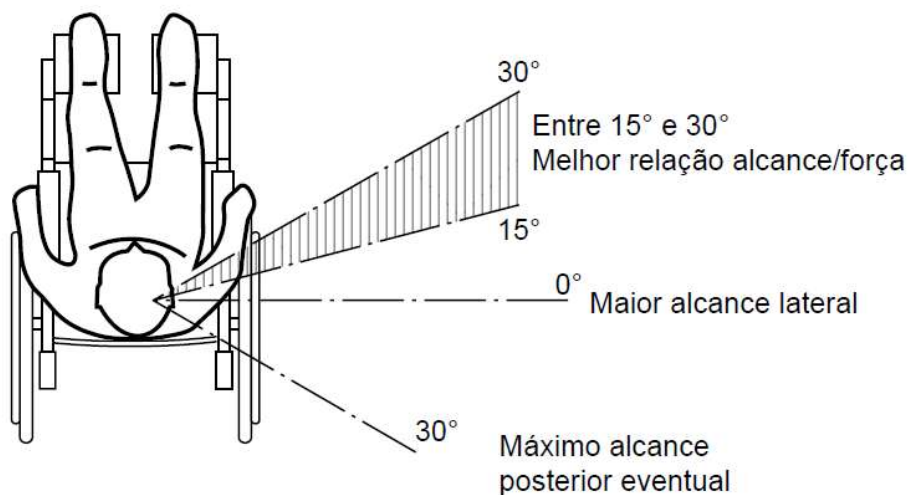


Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 11

### 2.3.3 Áreas de aproximação e transferência

As áreas de aproximação e transferência devem ter no mínimo as mesmas dimensões do módulo de referência, garantindo o posicionamento frontal ou lateral da área definida em relação ao objeto entre 0,25 m e 0,50 m. Nos locais de transferência devem ser instaladas barras de apoio tanto quanto forem possíveis, garantindo um ângulo de alcance que permita o emprego da força do usuário para se apoiar, como ilustra a FIG. 6. Além disso, a altura das superfícies de assento (cadeiras, camas e vasos sanitários) deve ser semelhante à altura do assento da cadeira de rodas. Atualmente, a altura usual dos assentos das cadeiras de rodas varia entre 0,45 m e 0,50 m.

FIGURA 6 – Ângulos de alcance para o emprego de força

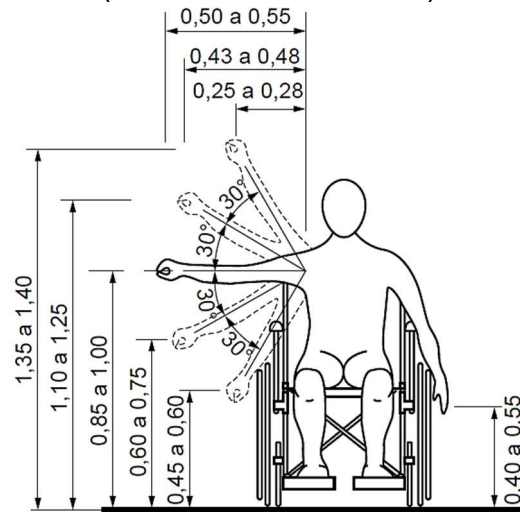


Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 21

### 2.3.4 Alcance manual

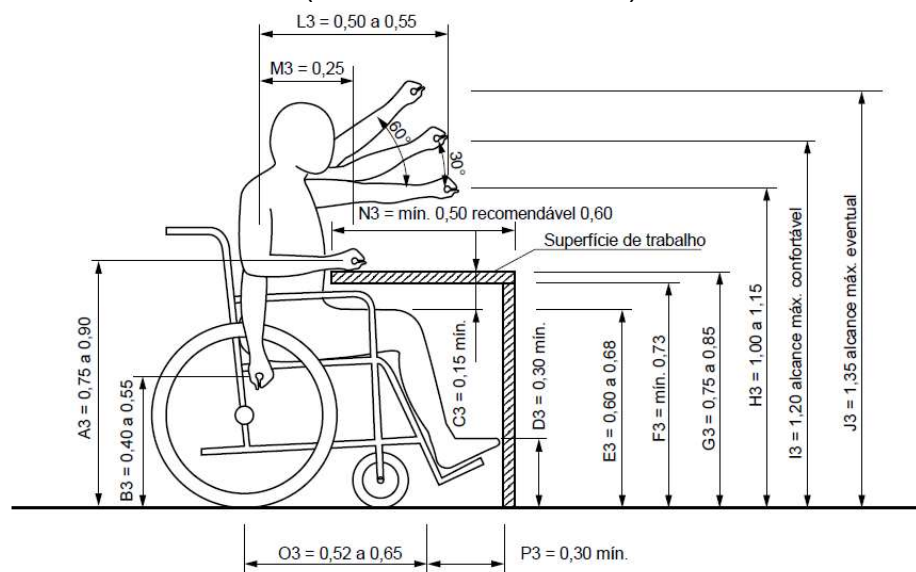
Para que a pessoa com deficiência motora possa manusear aparelhos elétricos e eletrônicos, portas, janelas, torneiras, interruptores e demais itens que compõem o conjunto de elementos habitacionais, faz-se necessário prever o ângulo de alcance do usuário até esses objetos. A FIG. 7 representa as relações entre alturas e profundidades para o alcance manual lateral possível às pessoas em cadeiras de rodas sem deslocamento do tronco (postura mais confortável) e a FIG. 8 representa as relações entre as alturas e profundidades para o alcance manual frontal.

FIGURA 7 – Relações entre alturas e profundidades para alcance manual lateral (dimensões em metros)



Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 18

FIGURA 8 – Relações entre alturas e profundidades para alcance manual frontal (dimensões em metros)



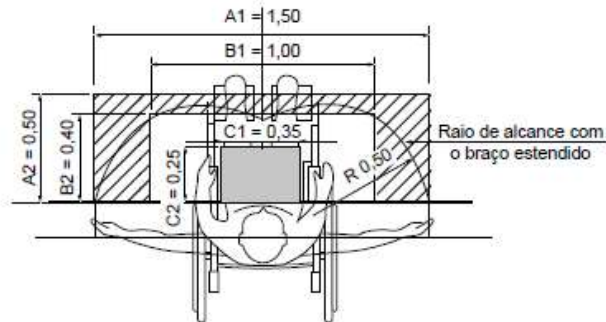
**Legenda**

- A3 altura do centro da mão, com o antebraço formando 90° com o tronco
- B3 altura do centro da mão estendida ao longo do eixo longitudinal do corpo
- C3 altura mínima livre entre a coxa e a parte inferior de objetos e equipamentos
- D3 altura mínima livre para encaixe dos pés
- E3 altura do piso até a parte superior da coxa
- F3 altura mínima livre para encaixe da cadeira de rodas sob o objeto
- G3 altura das superfícies de trabalho ou mesas
- H3 altura do centro da mão, com o braço estendido paralelo ao piso
- I3 altura do centro da mão, com o braço estendido formando 30° com o piso = alcance máximo confortável
- J3 altura do centro da mão, com o braço estendido formando 60° com o piso = alcance máximo eventual
- L3 comprimento do braço na horizontal, do ombro ao centro da mão
- M3 comprimento do antebraço (do centro do cotovelo ao centro da mão)
- N3 profundidade da superfície de trabalho necessária para aproximação total
- O3 profundidade da nádega à parte superior do joelho
- P3 profundidade mínima necessária para encaixe dos pés

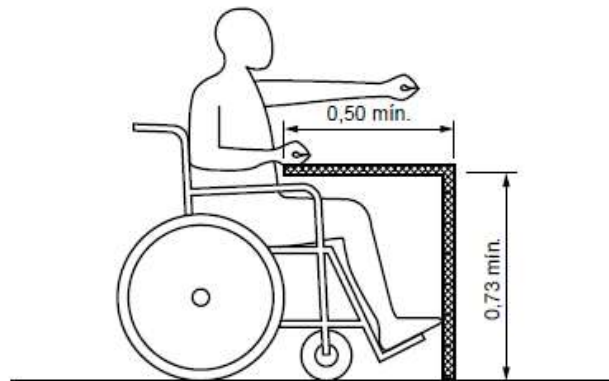
Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 17

No que se refere às superfícies de trabalho, a NBR 9050 define como ideais as medidas apresentadas na FIG. 9.

FIGURA 9 – Superfície de trabalho (dimensões em metros)



a) Vista horizontal



b) Vista lateral

Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 20

## 2.4 Diretrizes para a unidade habitacional

### 2.4.1 Acesso à edificação

O trajeto do usuário, desde o passeio até o interior da unidade habitacional, deve ser realizado por meio de uma faixa de circulação contínua, livre e sem impedimentos, com piso antiderrapante e largura mínima de 0,90 m, conforme mencionado anteriormente. Havendo a necessidade do uso de rampas, são caracterizadas como tais as superfícies com inclinação superior a 5%, cujo índice de inclinação pode ser assim calculado:

$$i = \frac{h \times 100}{c}$$

Onde:

$i$  é a inclinação, expressa em porcentagem (%);

$h$  é a altura do desnível;

$c$  é o comprimento da projeção horizontal.

A declividade máxima permitida pela NBR 9050 é 8,33% (1:12) e em casos excepcionais, 12,5% (1:8). Rampas com percurso de mais de 50m devem oferecer patamar de descanso de 1,20m de comprimento, no mínimo, obedecendo a área de manobra em 180°. Para todos os casos mencionados, é obrigatório o uso de corrimãos. Logo, as rampas devem ser projetadas conforme indica a FIG. 10.

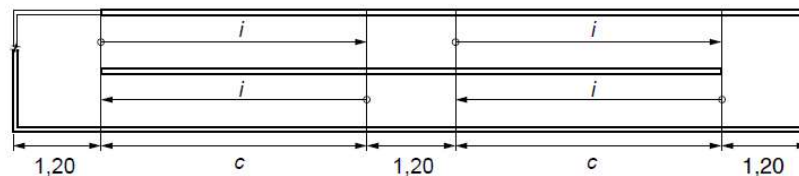
Para as declividades inferiores a 8,33%, a norma estabelece os limites de desníveis máximos de cada segmento de rampa e a inclinação correspondente, conforme TAB. 2

TABELA 2 – Dimensionamento de rampas (inclinações admissíveis)

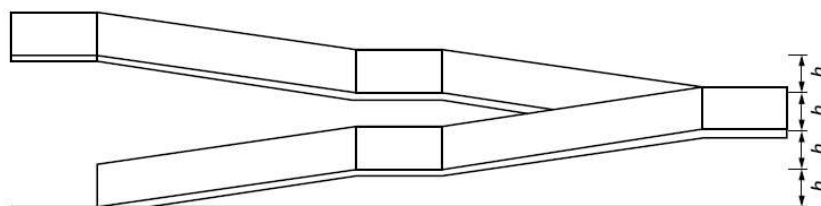
| Desníveis máximos de cada segmento de rampa $h$<br>m | Inclinação admissível em cada segmento de rampa $i$<br>% | Número máximo de segmentos de rampa |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1,50                                                 | 5,00 (1:20)                                              | Sem limite                          |
| 1,00                                                 | $5,00 (1:20) < i \leq 6,25 (1:16)$                       | Sem limite                          |
| 0,80                                                 | $6,25 (1:16) < i \leq 8,33 (1:12)$                       | 15                                  |

Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 59

FIGURA 10 – Dimensionamento de rampas (dimensões em metros)



a) Vista superior



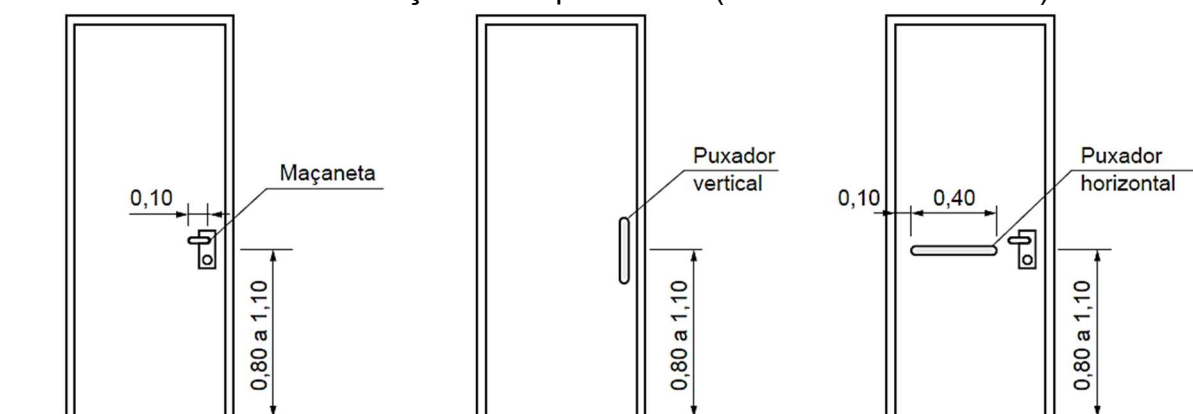
b) Vista lateral

Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 58

### 2.4.2 Puxadores de portas

De acordo com a NBR 9050 (ABNT, 2015), os mecanismos para aberturas de portas devem possuir formato de fácil pega, sem a exigência de firmeza ou torção do pulso. Nesse contexto, as maçanetas devem ser preferencialmente do tipo alavanca, possuir pelo menos 10cm de comprimento, instaladas entre 0,80 m e 1,10 m do piso acabado. Puxadores verticais e horizontais também podem ser instalados à mesma altura, devendo possuir comprimento mínimo de 30 cm, conforme ilustra a FIG. 11

FIGURA 11 – Maçanetas e puxadores (dimensões em metros)

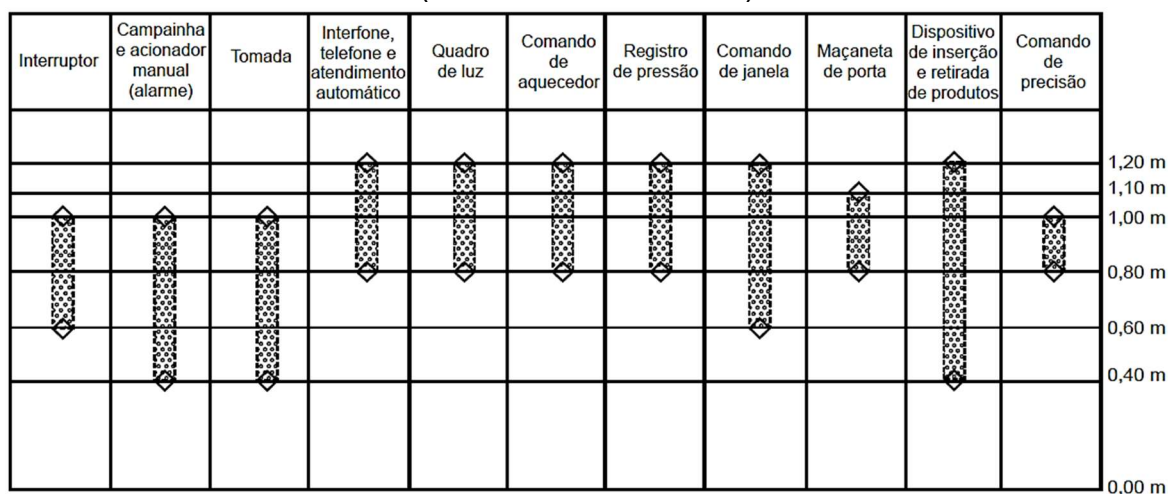


Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p.23

### 2.4.3 Altura para alavancas, controles e comandos

A NBR 9050 (ABNT, 2015) ainda menciona uma série de alturas recomendadas para acionamento de alavancas, controles e comandos. As alturas recomendadas não possuem texto específico em norma, sendo apenas exemplificadas pela FIG. 12

FIGURA 12 – Alturas recomendadas para alavancas, controles e comandos (dimensões em metros)

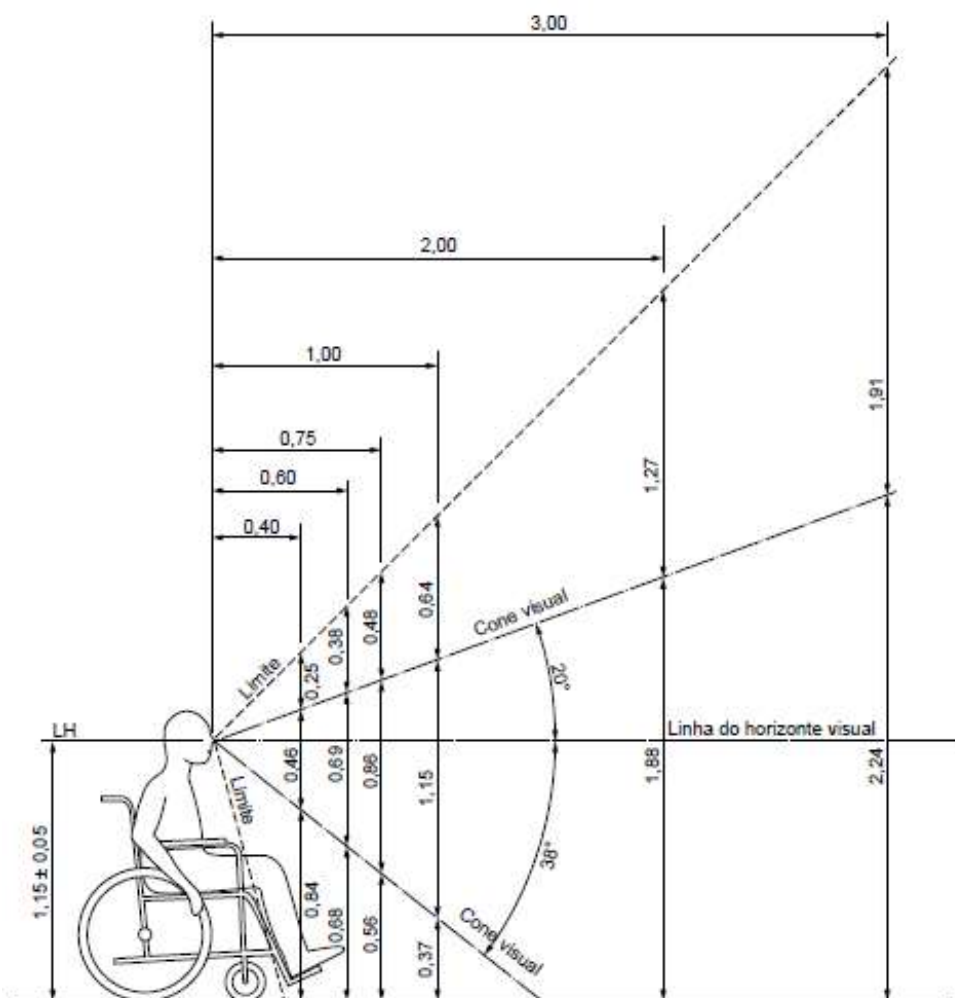


Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p.24

#### 2.4.2 Sala de estar e dormitórios

A sala de estar e os dormitórios devem possibilitar convivência social e privacidade, respectivamente, dotados de mobiliário adequado à aproximação e transferência do usuário de cadeira de rodas, possibilitando o alcance manual de todos os objetos. O espaço de circulação entre os móveis deve ser de no mínimo 0,90 m, além de possibilitar manobras variadas e pelo menos uma área que possibilite o giro em 360°. Além dessas prerrogativas, é necessário que a pessoa sentada consiga enxergar todos os objetos dentro de seu campo de visão, conforme disposto na FIG. 13. Obedecendo os conceitos do Desenho Universal, as janelas também devem dar acesso visual ao usuário, possibilitando uma interação mais completa com o ambiente externo.

FIGURA 13 – Cones visuais da pessoa em cadeira de rodas (dimensões em metros)



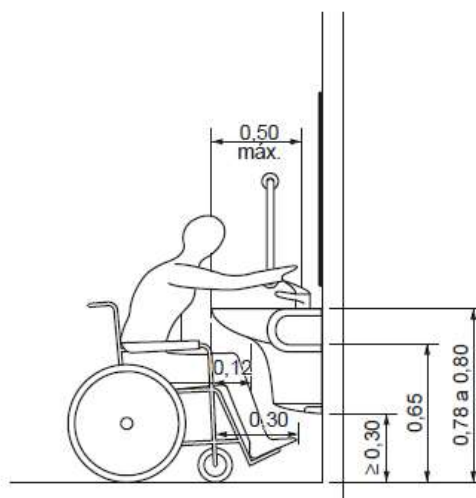
Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 29

### 2.4.3 Banheiro

O banheiro deve possuir bacia sanitária, chuveiro, lavatório e mobiliário adequado para armazenar artigos de higiene pessoal, além de barras de apoio afixadas em alvenaria reforçada, de acordo com as seguintes recomendações:

- a) O lavatório deve ser livre de gabinete inferior, pois impossibilita a aproximação frontal do usuário, que deverá ser de 0,30 m sob a louça. A torneira deverá ficar a uma distância máxima de 0,50 m da borda livre, como ilustra a FIG. 14. Deve haver a presença de barras de apoio e um espelho. Embora a norma não mencione, a instalação do espelho com uma leve inclinação pode auxiliar o usuário a aumentar o seu campo de visão;

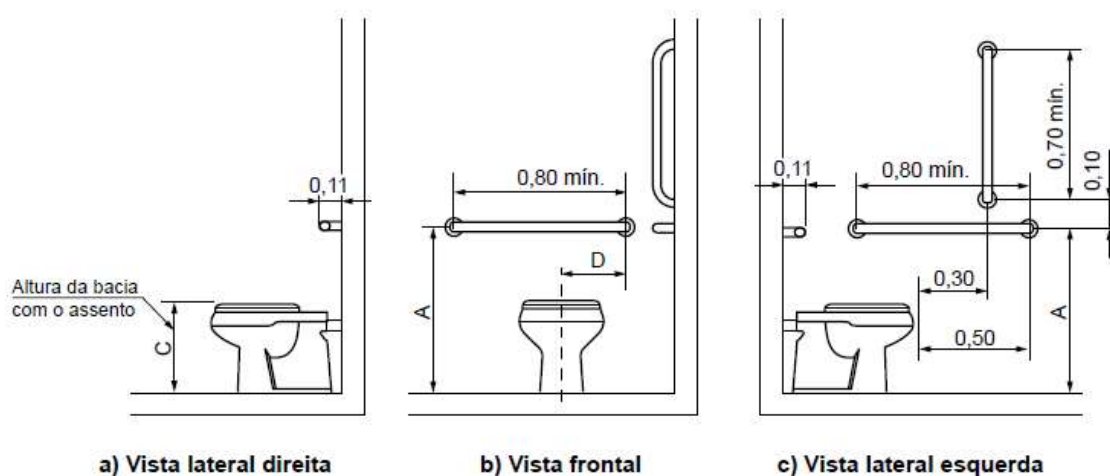
FIGURA 14 – Área de aproximação para o uso do lavatório (dimensões em metros)



Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 87

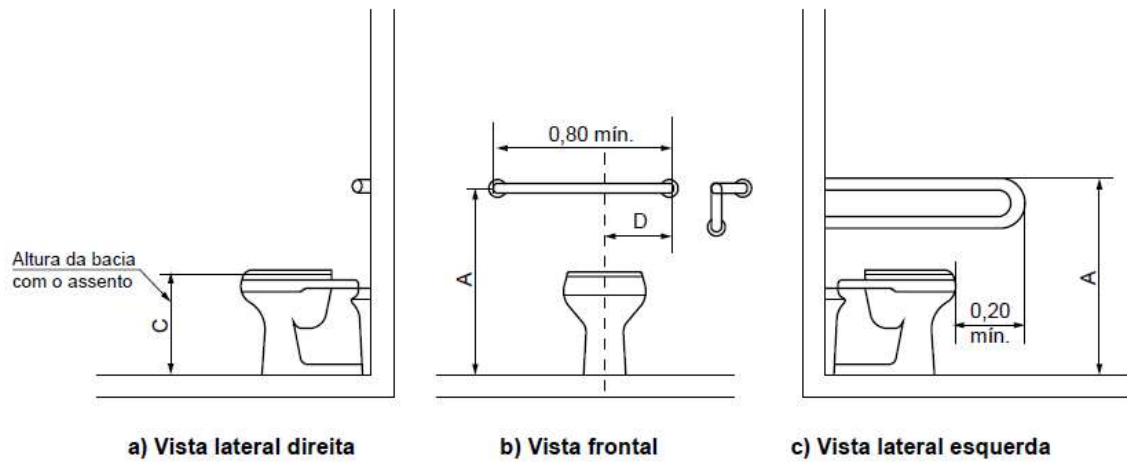
- b) A bacia sanitária não poderá ter abertura frontal e deverá estar a uma altura entre 0,43 m e 0,45 m do piso acabado. Com o assento, a altura máxima deve ser 0,46 m para adultos e 0,36 m para crianças. Para ambos os casos, a bacia deve contar com barras de apoio para transferência, conforme indica a FIG. 15 e FIG. 16 e áreas de aproximação perpendicular, lateral e diagonal, como ilustra a FIG. 17. A NBR 9050 (ABNT, 2015) ainda prevê as condições ideais para a instalação da válvula de descarga e a utilização de outros modelos de bacia sanitária diferentes do convencional.

FIGURA 15 - Bacia convencional com barras de apoio ao fundo e a 90° na parede lateral (dimensões em metros)



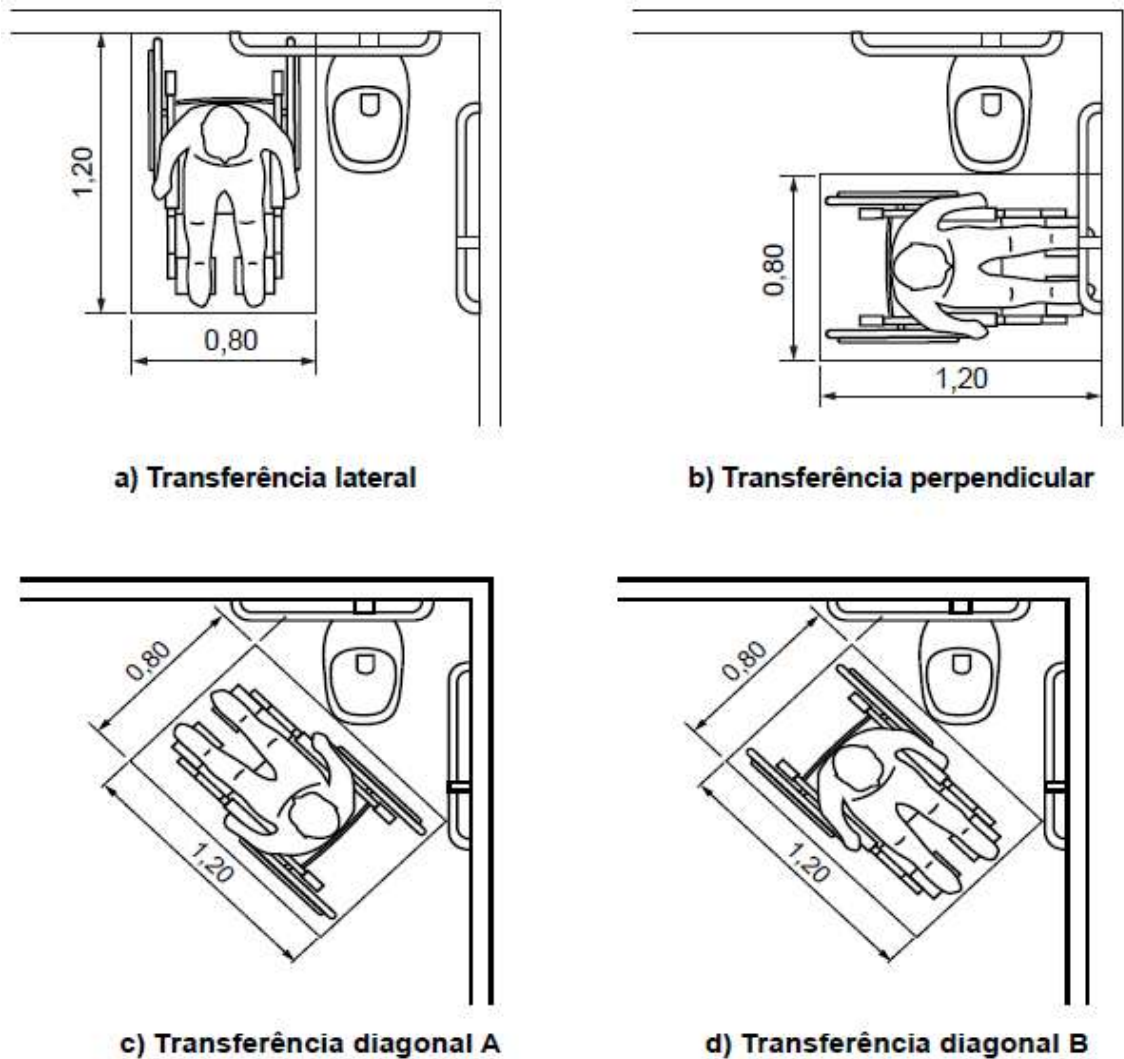
Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 87

FIGURA 16 – Bacia convencional com barras de apoio ao fundo sem parede lateral (dimensões em metros)



Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 95

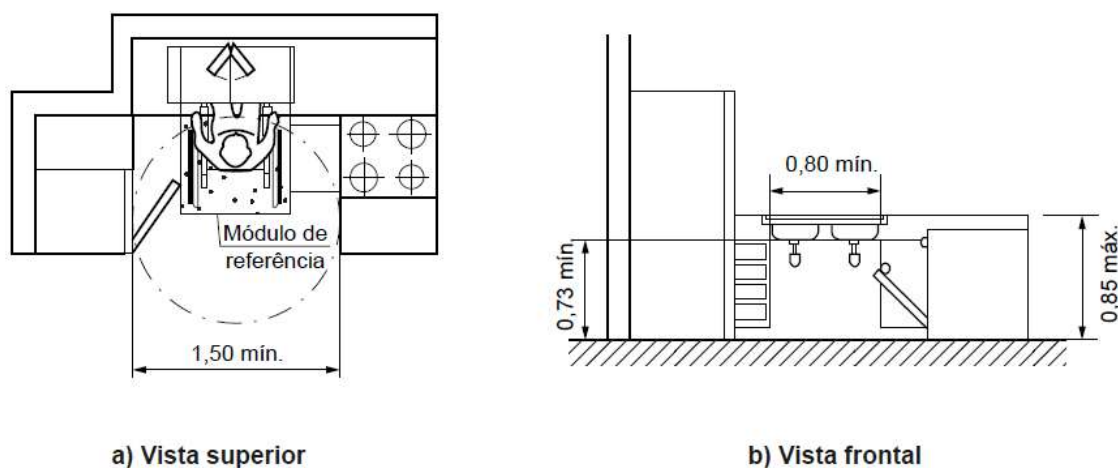
FIGURA 17 – Áreas de transferência para bacia sanitária (dimensões em metros)



Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 87



FIGURA 19 – Cozinha: Área de aproximação e medidas de uso



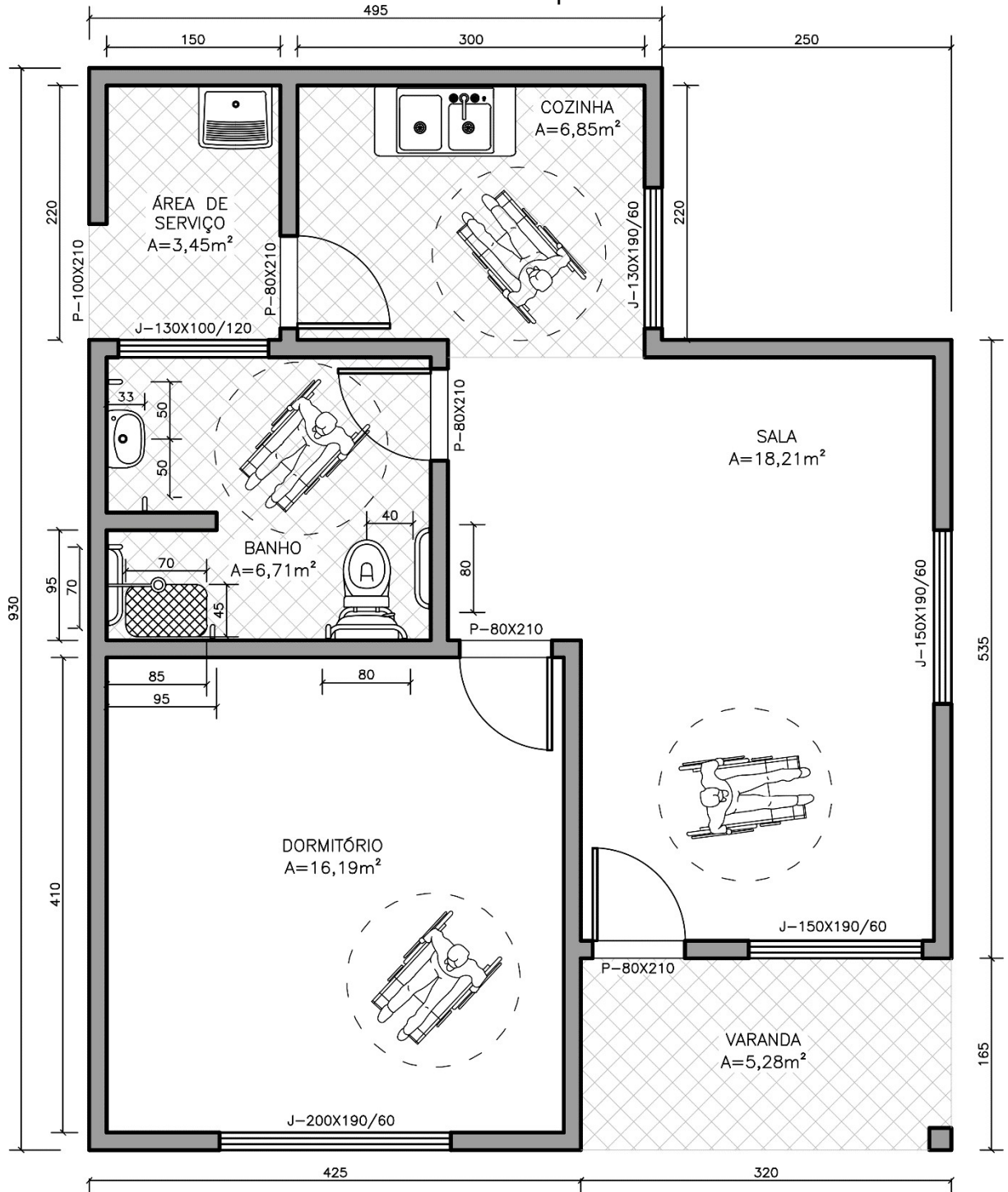
Fonte: ABNT NBR 9050, 2015, p. 131

## 2.5 Desenvolvendo o croqui de uma habitação acessível

A partir da análise da NBR 9050 (ABNT, 2015), criou-se um croqui de uma residência acessível de um pavimento, projetada para ser executada em qualquer sistema construtivo. Como mencionado, o objetivo desse croqui é o desenvolvimento de uma habitação espacialmente confortável e esteticamente agradável para as pessoas com mobilidade reduzida. Embora este estudo trate especificamente de pessoas com deficiência motora, por intermédio dos conceitos do Desenho Universal, o croqui apresentado é também aplicável a idosos e grávidas com dificuldade de locomoção.

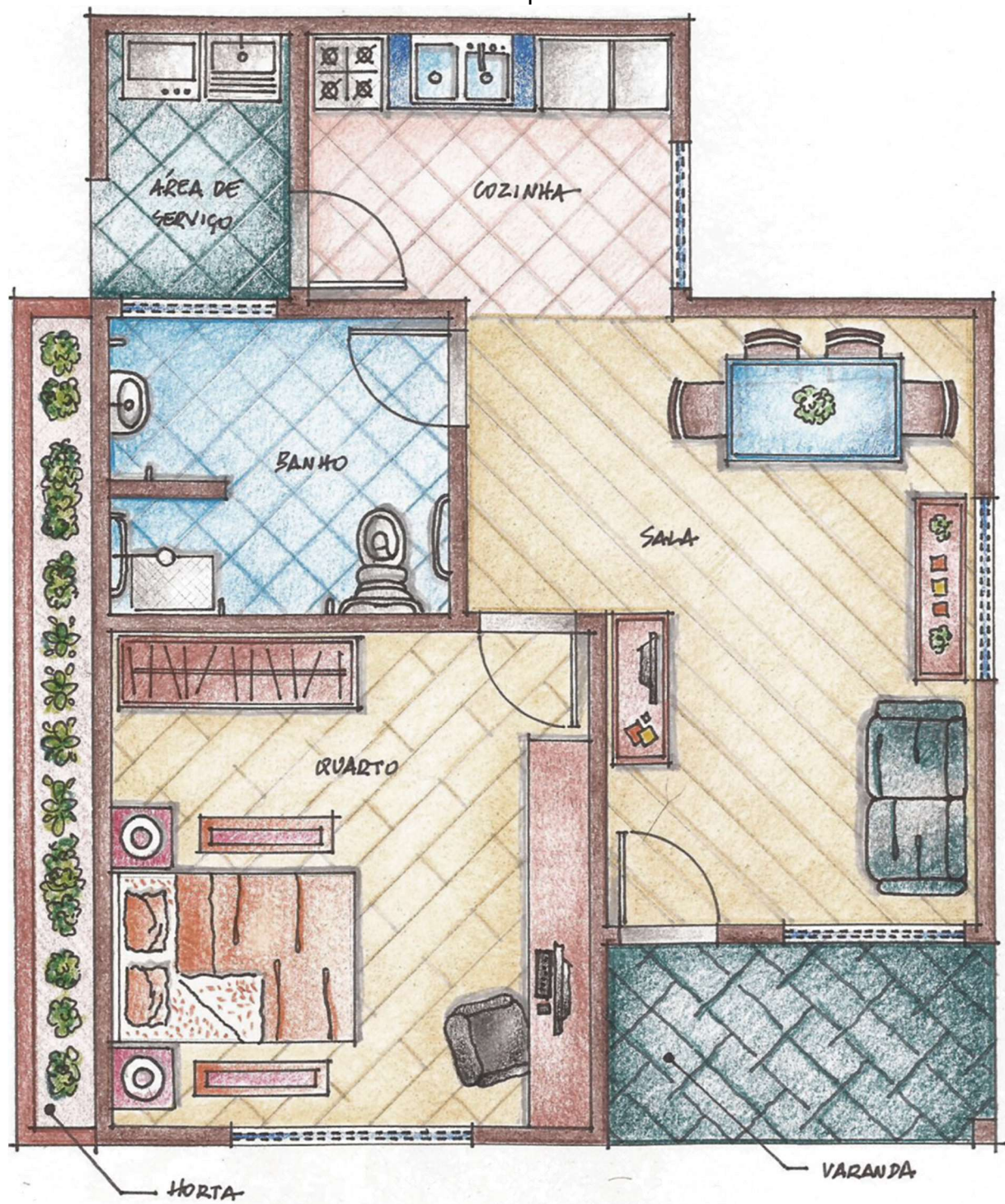
A seguir são apresentadas na FIG. 20 um croqui técnico, idealizado e produzido dentro das normas técnicas apresentadas neste trabalho, um croqui humanizado, ilustrado pela FIG. 21, compondo o mobiliário e as áreas de convivência da residência e um croqui externo, representado pela FIG. 22, ilustrando a fachada de uma habitação acessível e esteticamente agradável, conforme contextualização do conceito de Desenho Universal para as casas acessíveis.

FIGURA 20 – Croqui técnico



Fonte: Elaborado pelo autor

FIGURA 21 – Croqui humanizado



Fonte: Elaborado pelo autor

FIGURA 22 – Croqui externo



Fonte: Elaborado pelo autor

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Desde a adoção das políticas públicas assistencialistas até a elaboração de normas técnicas com força de lei que regulamentam a construção e manutenção das áreas de utilização das pessoas com deficiência, são perceptíveis grandes avanços na melhoria da qualidade de vida dessa parcela da população, que se mobilizou e buscou, por meio de grandes esforços, dialogar com as entidades governamentais e fazer cumprir seus direitos como cidadãos.

Entretanto, ainda hoje, as normas técnicas e a legislação vigente não abrangem a construção dos espaços habitacionais observando a criação de residências que, além de incluir fisicamente as pessoas com deficiência, busquem também sua inclusão social, dando aos usuários a plena sensação de pertença à sociedade. Nesse contexto, conclui-se que a adoção dos conceitos do Desenho Universal é de extrema relevância para a criação de habitações acessíveis que sejam, ao mesmo tempo, esteticamente agradáveis.

Cabe aos profissionais da área de construção civil acurar o olhar para as edificações que devam atender as necessidades das pessoas com deficiência. Sendo assim, este estudo buscou estimular o uso do Desenho Universal para a concepção de habitações acessíveis, demonstrando ser possível aliar as necessidades especiais dos usuários, traduzidas pelas normas técnicas, a uma estética capaz de ser adotada por qualquer cidadão, com deficiência ou sem qualquer tipo de limitação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8196**. Desenho técnico: emprego de escalas. Rio de Janeiro, 1999.

\_\_\_\_\_. **NBR 9050**. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.

\_\_\_\_\_. **NBR 10067**. Princípios gerais de representação em desenho técnico. Rio de Janeiro, 1995.

\_\_\_\_\_. **NBR 10126**. Cotagem em desenho técnico. Rio de Janeiro, 1987.

BRASIL. **Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência**: protocolo facultativo à convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência. Brasília: Imprensa Nacional, 2012. 102 p.

CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal**: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas. São Paulo: Editora Senac, 2007. 272p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em set. 2016.

MONTENEGRO, Gildo A.. **Desenho Arquitetônico**. 3.ed. São Paulo: Edgard Blüchner, 1978. 134 p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração dos direitos das pessoas deficientes**. Resolução aprovada pela Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas em 9 de dezembro de 1975. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/dec\\_def.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/dec_def.pdf)>. Acesso em set. 2016

RESENDE, A. P. C.; VITAL, F. M. P.. **A convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência**: versão comentada. Brasília: Imprensa Nacional, 2012. 63 p.

SAAD, Ana Lúcia. **Acessibilidade**: guia prático para o projeto de adaptações e de novas edificações. São Paulo: PINI, 2011. 96 p.

SANTOS, A.; SANTOS, L. K. S.; RIBAS, V. G.. **Acessibilidade de habitações de interesse social ao cadeirante**: um estudo de caso. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p.55-75, jan./mar. 2005.

SÃO PAULO. **Acessibilidade**: mobilidade acessível na cidade de São Paulo. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2005. 169 p.

SECRETARIA ESPECIAL DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA. Disponível em: < <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/>>. Acesso em set. 2016.

TORRES, Flávia P. T.. **Guia de acessibilidade em edificações**: fácil acesso para todos. 2.ed. Belo Horizonte: CREA-MG, 2006. 64 p.

TRANI, E. *et al.*. **Desenho Universal**: habitação de interesse social. São Paulo: Comanygraf, 2010. 51 p.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). **Crianças com deficiência**. New York: Division of Communication, 2013, 164 p. Versão traduzida disponível em: <[https://www.unicef.pt/docs/PT\\_SOWC2013.pdf](https://www.unicef.pt/docs/PT_SOWC2013.pdf)>. Acesso em set. 2016.