



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

GUSTAVO JOSÉ DE SOUZA MATOS

ACESSIBILIDADE APLICADA À ENGENHARIA CIVIL

UBÁ – MG

2022

GUSTAVO JOSÉ DE SOUZA MATOS

ACESSIBILIDADE APLICADA À ENGENHARIA CIVIL

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: Me. Lívia Souza de Oliveira

UBÁ – MG

2022

“Não chore Edu, o céu existe e estou feliz de ir pra lá. Se eu não puder pisar nas nuvens, anjos têm asas pra voar. Triste é quem fica entre preconceitos, muletas e amputações...”

Eduardo Taddeo

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e por me guiar, dando-me força para seguir o caminho e enfrentar as dificuldades, que não são poucas.

Aos meus pais, pela arte da existência, pelo amor incondicional e pelos cuidados, pelo apoio constante e pelas palavras carinhosas, fortes e motivadoras, pelos melhores exemplos de vida.

A minha irmã pela dedicação, pelo apoio, por acreditar em minha capacidade e por sonhar comigo.

À minha orientadora e professora, Livia , por todo apoio, paciência e carinho. Pelo conhecimento adquirido e por transmitir a calma diante do turbilhão de emoções.

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram desse sonho minha melhor realidade. O meu sincero agradecimento!

Resumo

A acessibilidade pode ser descrita como a utilização de algum espaço, produto ou serviço de uma maneira segura e autônoma, de acordo com a NBR 9050. Esta por sua vez é a norma que tem a finalidade de instruir os projetistas em quesitos de dimensionamento para todas as pessoas, garantindo assim o direito de ir e vir a todos. O presente trabalho tratou de evidenciar sobre a importância da aplicação das normas de acessibilidade (destacando a NBR 9050), gerando como consequência a inclusão social em todos os espaços daqueles que possuem algum tipo de deficiência física. Ressalta também como a engenharia e a arquitetura podem intervir nas edificações e espaços urbanos, no intuito de melhorar a vida dessas pessoas, colocando em prática os conhecimentos técnicos e seguindo a norma com a finalidade de adequar os espaços construídos a todos os cidadãos. Além disso, são também postas em pauta a cidadania e a solidariedade para com o próximo, visto que a inclusão social, o livre arbítrio e o direito de ir e vir de todos os cidadãos são garantidos por lei. O objetivo deste trabalho foi apresentar a importância da acessibilidade na inclusão social de uma forma geral, como a Engenharia Civil pode intervir da melhor maneira possível consolidar essa ideia, seguindo detalhadamente as recomendações da NBR 9050, voltada para os deficientes físicos de modo geral, como por exemplo o dimensionamento de rampas, a largura de portas, instalação de pisos táteis, entre outras, tendo como resultado a melhoria na vida de todos os envolvidos mais digna e menos complexa. Como metodologia foi feita uma pesquisa bibliográfica utilizando textos retirados de livros, artigos científicos, sites, cujos autores versam sobre o tema. Como resultado observa-se que o assunto voltado para a acessibilidade está cada vez mais atual, pois infelizmente não são todos os lugares e meios de serviços que são adaptados para os deficientes físicos. Diante do exposto, conclui-se que é de grande importância que todo projetista se atente para essa questão, pois é o que fará a diferença futura quando for necessária a aplicação da cidadania e inclusão social.

Palavras-Chave: Acessibilidade. Inclusão Social. Normas Técnicas. NBR 9050. Engenharia Civil

Abstract

Accessibility can be described as the use of some space, product or service in a safe and autonomous manner, according to NBR 9050. This in turn is the norm that has the purpose of instructing designers in dimensioning issues for all people, thus guaranteeing the right to come and go to all. The present work tried to endeavor on the importance of the application of accessibility standards (highlighting NBR 9050), generating as a consequence the social inclusion in all spaces of those who have some type of physical disability. It also emphasizes how engineering and architecture can intervene in buildings and urban spaces, in order to improve the lives of these people, putting into practice technical knowledge and following the standard in order to adapt the spaces built to all citizens. In addition, citizenship and solidarity with others are also called into question, since social inclusion, free will and the right to come and go of all citizens are guaranteed by law. The objective of this work was to present the importance of accessibility in social inclusion in general, as Civil Engineering can intervene in the best possible way to consolidate this idea, following in detail the recommendations of NBR 9050, aimed at the disabled in general, focused on the disabled in general, such as the sizing of ramps, the width of doors, installation of tactile floors, among others, resulting in the improvement in the lives of all those involved more dignified and less complex. As methodology, a bibliographical research was carried out using texts taken from books, scientific articles, websites, whose authors deal with the theme. As a result, it is observed that the subject of accessibility is increasingly current, because unfortunately it is not all places and means of services that are adapted for the disabled. In view of the above, it is concluded that it is of great importance that every designer is concerned about this issue, because it is what will make the future difference when the application of citizenship and social inclusion is necessary.

Key words: Accessibility. Social inclusion. Technical Standards. NBR 9050. Civil Engineering

1 INTRODUÇÃO

Pode-se definir acessibilidade como condição para a utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transportes, dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, garantindo assim o direito de ir e vir daqueles com maiores dificuldades de locomoção.

Uma parte significativa da população mundial convive com algum tipo de deficiência, seja ela mental, física, visual ou auditiva, conseqüentemente chamando a atenção pública para o problema da inclusão social, visando dessa forma garantir que os direitos humanos sejam respeitados, as barreiras arquitetônicas existentes passaram a ser incompatíveis com o direito à cidadania de pessoas com deficiência.

Do ponto de vista histórico, a acessibilidade começou a ter uma maior ênfase, depois da Segunda Guerra Mundial, na década de 1940, e também nas guerras posteriores, como na Guerra da Coréia, do Vietnã e Oriente Médio, o que ocasionou a sensibilização da ONU para com os militares com sequelas dos combates, como: mutilação, cegueira, paralisia entre outros malefícios ocasionados em batalha. Como consequência dessa ação de inclusão social houve um reconhecimento internacional. No ano de 1970, a ONU promoveu o “ Design Livre de Barreiras” e as primeiras diretrizes de acessibilidade começaram a ser generalizadas na Europa, Estados Unidos e Japão. Foi a partir deste período que a acessibilidade levou em consideração os edifícios, vias públicas e condições de educação e trabalho, conforme Bianchi, Cavazza e Duran (2016).

Em 1981, foi declarado pela ONU, o Ano Internacional de Pessoas com Deficiência, e no Brasil, foi nesse contexto quando teve início a primeira norma técnica, a NBR 9050: 1985 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Essa NBR será posta em pauta nesse trabalho, uma vez que é direcionada para as normas de acessibilidade em geral, englobando regras para rampas em casos de cadeirantes ou pessoas com mobilidade reduzida no deslocamento, pisos táteis para cegos ou qualquer outro tipo de deficiência visual, elevadores, larguras de portas, alturas de balcões e bebedouros, banheiros acessíveis, corrimãos, entre outras.

O objetivo deste trabalho é demonstrar a importância da acessibilidade e como a engenharia civil pode intervir de maneira benéfica para todos e também colocar em

prática essa idéia, seguindo detalhadamente as recomendações da NRB 9050 voltada para os deficientes físicos de modo geral, tornando assim a vida mais digna e menos complexa de todos os envolvidos, ressalta ainda Bianchi, Cavazza e Duran (2016).

Como metodologia foi feita uma pesquisa bibliográfica utilizando textos retirados de livros, artigos científicos, sites, cujos autores versam sobre o tema.

Diante do exposto, é possível concluir que a engenharia pode beneficiar significativamente os mais necessitados em quesitos de acessibilidade, colocando em prática conhecimentos que a NBR 9050 recomenda para adequar um projeto, produto ou prestação de serviços.

O tema deste trabalho foi escolhido com o intuito de demonstrar a importância que a acessibilidade têm na inclusão social e também na cidadania. Além disso, enfatizar as intervenções da Engenharia Civil de uma maneira benéfica a todos os envolvidos.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Conceito de acessibilidade na construção civil

A acessibilidade pode ser definida como a condição para utilização dos espaços mobiliários, equipamentos urbanos, serviços de transporte, edificações, sistemas e meios de comunicação e informação, por uma pessoa com mobilidade reduzida ou deficiência, com segurança e autonomia, de acordo a norma brasileira (ABNT) 9050, de 2020.

A aplicação desse conceito garante o direito de ir e vir, destacando edifícios públicos, que devem ser acessíveis a toda a população e devido à mobilidade reduzida, exclui uma parcela de indivíduos das atividades ali realizadas ou desenvolvidas, de acordo com Grieco, *et al* (2000).

Segundo Sousa (2022), entende-se por acessibilidade o possível acesso a todos que necessitam, de alguma forma, a um determinado local, serviço, informação ou produto de uma maneira autônoma e simples. Significa também não haver barreiras sejam elas físicas, virtuais, sociais, entre outras.

A acessibilidade pode ser considerada também como a qualidade de tudo aquilo que possui um acesso fácil, que seja tangível a todos, o que tem sido uma preocupação maior nas edificações de uns tempos ultimamente.

De acordo com Floriano e Vargas (2019) a acessibilidade está destinada a proporcionar segurança e utilização autônoma para pessoas, com mobilidade reduzida ou deficiência, em espaços coletivos ou públicos. Para isso, as edificações estão passando por processos de instalação e adaptação de equipamentos e adaptação de rampas nos espaços imobiliários, além da atenção voltada também para o transporte coletivo e sistemas de informação e comunicação. Como consequência, haverá uma maior aproximação de pessoas com deficiência nos serviços prestados à coletividade.

Há uma maior necessidade de que as normas previstas para a acessibilidade sejam colocadas em prática com mais vigor, sendo fundamental que os projetistas estejam cientes da legislação voltada para o livre acesso, adequando assim a edificação para uso de todo o coletivo, inclusive deficientes físicos, de acordo com Araújo (2015).

Rabelo (2008), afirma que acessibilidade pode ser considerada como a

possibilidade de qualquer pessoa, quaisquer que sejam suas condições físicas ou mentais, de alcance a um determinado lugar ou de usufruir de serviços, informações, bem como o espaço urbano, com autonomia e segurança, tanto para o trabalho, quanto para a saúde ou para a educação, que se constituem nos direitos básicos da cidadania.

2.2 História da acessibilidade:

Conforme Alves , Amoy e Pinto (2007), uma parte considerável da população convivem com algum tipo de deficiência, seja ela física, mental, auditiva ou visual, fato que chamou a atenção pública para a inclusão social, buscando garantir os direitos humanos, conforme Santos (2010), o direito a cidadania dos deficientes passaram a ser incompatíveis com as barreiras arquitetônicas.

Conforme Souza (2019) p.86, é possível concluir:

O fim da Segunda Guerra Mundial e do Vietnã resultou na atenção pública a problemas sensoriais e de locomoção dos vitimados nos conflitos armados e que têm os direitos humanos assegurados como os demais. Porém, as dificuldades encontradas foram as barreiras físicas que impediam o exercício da cidadania. Assim, começou a tomada de consciência acerca da acessibilidade ao espaço e seus elementos, vinculadas, entretanto, a questões físicas de construção no desejo de alcançar ambientes livres de barreiras e acesso fácil.

De acordo com Garcia (2011), no decorrer do século XX, o contato direto de um elevado número de indivíduos com sequelas de guerra com deficientes, exigiu uma gama de medidas a serem tomadas, e com o desenvolvimento de programas de reabilitação, foi voltada também a atenção para crianças.

Segundo Silva (2018), observa-se que na sociedade antiga predominava-se uma conduta de discriminação para com as pessoas com deficiência, sendo raro uma forma de tratamento que não fosse de desaprovação, entretanto eram consideradas como bênçãos divinas por grupos pequenos e com perspectivas de visão diferente das demais.

De acordo com Riva (2016), a aplicação dos conceitos de acessibilidade na construção são atribuídos aos países escandinavos na década de 1950, onde na Dinamarca surgiu o conceito de normatização, o que para Godinho (2010) são

medidas que possibilitam qualquer pessoa a viver com conforto, independente da idade, sexo, incapacidade de deslocamento ou percepção.

2.3 Principal norma voltada para a acessibilidade NBR 9050

De acordo com o escopo da ABNT (NBR 9050), criada em 2004 e foi atualizada em 2020, estabelece parâmetros técnicos que deverão ser levados em consideração ao projetar uma construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações quanto às condições de acessibilidade e inclusão.

Conforme Mobuss (2021), a ABNT NBR 9050, utilizada por engenheiros, arquitetos, construtores e outros profissionais da área da construção civil, tendo como tema a seguinte expressão: acessibilidade em edificações, mobiliários e espaço urbano. Tendo por maior finalidade proporcionar mais conforto, dignidade e segurança para:

- A) Pessoas com mobilidade reduzida;
- B) Obesos;
- C) Gestantes;
- D) Idosos;
- E) Recém-operados;
- F) Qualquer um que não se sinta incluído no espaço urbano.

Conforme a NBR 9050 (ABNT,2020), é possível reconhecer pelo quadro 1 algumas abreviaturas sobre cada necessidade de acessibilidade:

De acordo com o Conselho De Arquitetura E Urbanismo Do Rio Grande Do Norte (2020), é possível afirmar que foram consideradas condições diversas de mobilidade de concepção de ambiente, considerando a utilização de aparelhos específicos como cadeira de rodas, próteses, sistemas assistivos de audição ou qualquer outro dispositivo que proporcione assistência às necessidades individuais.

A partir do QUADRO 1, retirado da NBR 9050 do ano de 2015, é possível ter uma ideia sobre as formas de abreviações utilizadas na norma, citado por Bella (2018).

Quadro 1 – Lista de abreviaturas

M.R. – Módulo de Referência;
P.C.R. – Pessoa em Cadeira de Rodas;
P.M.R. – Pessoa com Mobilidade Reduzida;
P.O. – Pessoa Obesa;
L.H. – Linha do Horizonte.

Fonte: NBR 9050, ABNT, 2015, p.6.

Conforme cita Moraes (2007) pág. 14, observa-se:

trata da acessibilidade no espaço construído, de modo a garantir que todas as pessoas possam se orientar e se deslocar facilmente em um ambiente, fazendo uso dos elementos que o compõem com segurança e independência, isto é, sem acidentes e sem necessidade de solicitar ajuda para realizar tarefa. Além disso, também visa facilitar a comunicação entre as pessoas.

Segundo Cavalcante Filho (2019), analisando os critérios estabelecidos pela NBR 9050 (ABNT, 2020) há a necessidade que se respeite os princípios de independência, autonomia e dignidade, de forma coletiva ou individual, visto que todo cidadão tem o direito ao acesso à educação, à saúde, ao lazer e ao trabalho. Entretanto há diversas barreiras arquitetônicas, conseqüentemente dificultando e prejudicando o deslocamento de pessoas que possuem alguma deficiência momentânea

2.4 Design universal e acessibilidade:

Podendo ser definido como “design para todos”, é descrito como a intervenção sobre espaços, produtos e serviços, tendo como objetivo maior permitir o acesso igualitário a todos independente de gênero, idade, capacidade e nível cultural, de acordo com Francisco, Menezes (2011).

Conforme cita Pupo, Melo e Ferrés (2006), pg. 20:

Para o delineamento de uma sociedade mais inclusiva, que reconhece e valoriza as diferenças entre as pessoas, torna-se cada vez mais importante

que propostas para acessibilidade de pessoas com características específicas estejam articuladas à promoção da qualidade de vida para todos. Assim, pessoas com habilidades, necessidades e interesses variados, sejam ou não em decorrência do envelhecimento ou de deficiências, poderão ser beneficiadas por propostas de ambientes, produtos e serviços acessíveis, que não as discriminem.

São princípios do design universal, segundo Romanini e Martins (2018):

- A) Flexibilidade de uso: o utilizador deve ser capaz de utilizar dos meios de acesso, serviços e produtos de maneira fácil e confortável;
- B) Equiparações na possibilidade de uso: a utilização dos meios e serviços devem ser igualitárias tanto para os portadores de qualquer tipo de deficiência quanto para os não portadores;
- C) Uso simples e intuitivo: os necessitados dessa ajuda precisam compreender facilmente como utilizar os meios de acesso de forma simples e intuitivas;
- D) Captação dos conteúdos: podendo ser voltado tanto no contexto físico quanto na parte do entendimento das funcionalidades. Os meios de acesso ou de sinalização precisam ser compreensíveis e adequados para cada tipo de deficiência e/ou necessidade física ou mental;
- E) Tolerância ao erro e mínimo esforço: levando em consideração as dificuldades de pessoas com deficiência, tanto físico quanto mentalmente, as instituições e entidades públicas ou privadas devem apresentar condições favoráveis para que os mesmos sintam-se inclusos e adaptáveis ao meio inserido, devendo ser respeitadas suas limitações de locomoção e de aprendizagem, no ponto de vista pedagógico.

De acordo com Sousa (2014), o desenho universal transcende os limites da acessibilidade, visto que traz teorias, define e trata da parte prática e profissional e da avaliação de desempenho ainda carente no país.

Conforme cita Kalil, Gosch, *et al* (2010), pg.231 observa-se:

Entende-se por acessibilidade universal e integral como o direito de ir e vir de todos os cidadãos, inclusive daquelas pessoas com deficiências permanentes ou ocasionais, quer sejam cadeirantes, deficientes visuais ou auditivos, gestantes ou idosos, e de transitar e acessar todos os espaços da cidade,

prédios públicos e institucionais, de usar transporte e equipamentos públicos, como telefone, sanitários, rede bancária, entre outros.

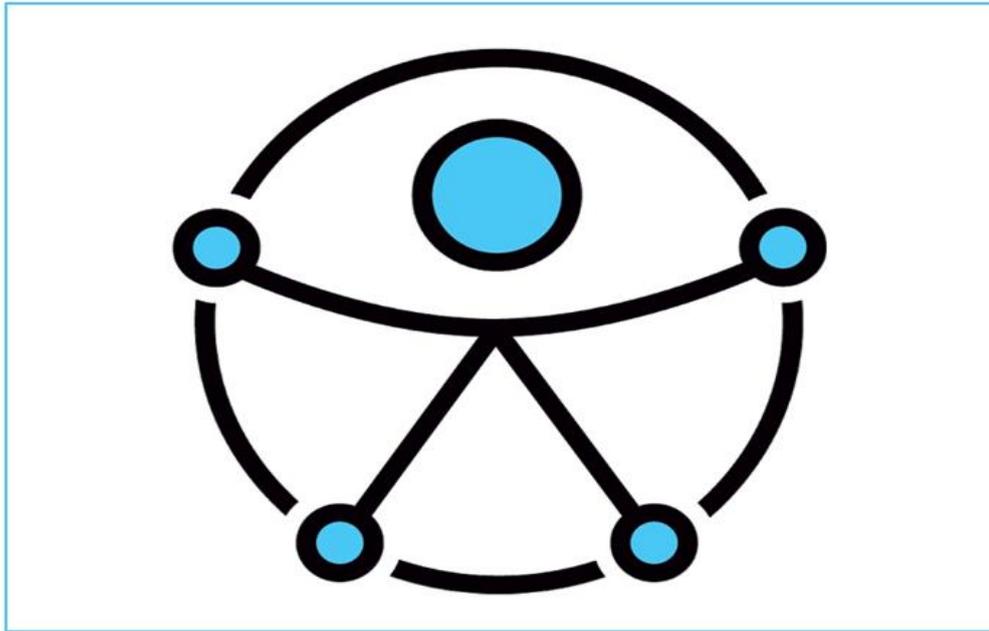
Conforme cita Cambiaghi (2011), conhecer os critérios para elaboração de projetos para crianças, idosos, pessoas com deficiência, cardíacos, gestantes, canhotos, estrangeiros, entre outros, é pensar no ambiente em si como um local de interação a que todos os tipos de pessoas possam ter acesso e possibilidade de usar, não somente pensar em grupos de usuários separados. Cambiaghi cita também que é preciso adotar uma série de critérios durante toda a elaboração do projeto que servirão de guia e definição completa de como funcionará a interação entre o espaço e o usuário, afirmando que para ser considerado acessível, o espaço deve reunir todas as condições de todas as pessoas, para que as mesmas utilizem comodamente. De maneira semelhante, as atividades previstas e trajetos devem ser executados com autonomia e segurança e não serem somente acessíveis.

Segundo Pereira (2019), pg. 2, pode-se destacar:

a proposta do Design Universal (DU) vai além do conceito de igualdade relacionada a distinções ou limitações individuais, considerando a possibilidade de soluções que favoreçam todos de forma igualitária, logicamente respeitando as diferenças, porém não permitindo a segregação. Com isso, cabe ao designer desenvolver produtos ou serviços destinados à coletividade, fazendo com que a sociedade em sua maioria possa ser beneficiada. Identifica-se, então, sua aproximação com critérios que interligam o conceito de Design Universal, enquanto norteador de soluções voltadas à coletividade e à solução de problemas integrados a todo e qualquer indivíduo, independente de sua posição social.

Ainda segundo Pereira (2019), é possível relatar que em meados dos anos 60, surgiu também o Design sem Barreiras, focado mais para o ambiente construído. Através dele, podem ser destacadas as construções públicas que apontam em suas obras a viabilidade de acesso fácil, optando pela construção de rampas, aberturas de acesso e portas mais largas (voltadas principalmente no caso de acesso para cadeirantes, obesos ou usuários de muletas) e equipamentos que possibilitam acesso a toda comunidade. Observa-se na FIG. 1 a Simbologia do Desenho Universal, adotado pela ONU.

Figura 1- Simbologia do Desenho Universal e Acessibilidade atribuída pela ONU



Fonte: Blog (d)Eficiente¹

2.5 Métodos e Meios de Acessibilidade na construção civil:

Cerca de 24% da população brasileira (quase 46 milhões de pessoas) afirmou ter algum grau de dificuldade, em pelo menos, algumas das atividades analisadas (enxergar, caminhar, ouvir ou subir degraus), ou ser portador de alguma doença intelectual/mental, de acordo com o Censo (IBGE, 2010).

A engenharia e a arquitetura têm voltado maior atenção nos meios de acesso nas construções, pois de acordo com um levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizado no ano de 2021 demonstra que 17 milhões de brasileiros acima de 2 anos (cerca de 8,4% dessa faixa etária) possui algum tipo de deficiência e praticamente metade dessa parcela são idosos (IBGE,2021).

Diante do exposto, podem ser destacados métodos simples de acessibilidade, porém muito eficazes e que podem fazer toda a diferença na vida de pessoas com problemas de locomoção como rampas, elevadores, corrimãos, pisos táteis, escadas rolantes, passarelas, entre outros.

De acordo com Araújo, *et al* (2014) o replanejamento do espaço urbano pode

ser um método eficaz para avanços em projetos de acessibilidade e mobilidade para pedestres e também da organização de cidades. Cita também que em relação aos logradouros e vias públicas é muito importante uma adequação de qualidade em suas dimensões para facilitar a acessibilidade e a mobilidade de pedestres.

No que diz respeito à mobilidade e política de acessibilidade urbana, conforme a lei nº 12587 de 2012, são colocados em evidências os conceitos seguintes (Brasil, 2012 pg. 77-90):

Acessibilidade – As vias devem prever mobilidade e acessibilidade para todos os usuários, assegurando e garantindo o acesso principalmente de idosos, pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Segurança - Calçadas, vias e travessias devem ser projetados e implantados livres de riscos de acidentes, minimizando-se os riscos decorrentes da instalação de infraestrutura, tráfego de veículos e edificações.

Rotas acessíveis- É necessário conceber rotas contínuas e integradas por convenientes conexões entre os destinos, incluindo as habitações, os equipamentos e serviços públicos, o comércio, o lazer, entre outros.

Fácil utilização – A via e o espaço público devem ser projetados de forma a encorajar a utilização das rotas acessíveis, bem como facilitar os destinos.

Aspectos estéticos e harmônicos – O desenho das vias públicas deve resguardar os aspectos estéticos e harmônicos de seu entorno, incluindo espaços como praças, jardins, parques e áreas para pedestres, assim como as fachadas das edificações lindeiras, que estabelecem suporte e escala ao espaço.

Diversidade de uso – O espaço deve ser projetado para o máximo dos benefícios, redução dos custos de implantação e manutenção, facilidade de integração aos diversos modos de transporte e mobilidade urbana, e estímulo para que os empreendimentos privados da área adotem os mesmos parâmetros (CPA 2003).

2.5.1 Rampas de acesso:

De acordo com a ABNT NBR 9050 (2020), rampas são consideradas as superfícies de piso com declividade igual ou superior a 5 %, e para garantir que uma rampa seja acessível, são definidos os limites máximos de inclinação, os desníveis a serem vencidos e o número máximo de segmentos.

A norma também estabelece uma fórmula de cálculo para a inclinação de rampas de extrema importância e que deve ser analisada com precisão pelos projetistas dos espaços urbanos, e como exemplo a FIG.3. É definida pela Equação 1:

$$i = \frac{hx100}{c} \quad (\text{Equação 1})$$

onde:

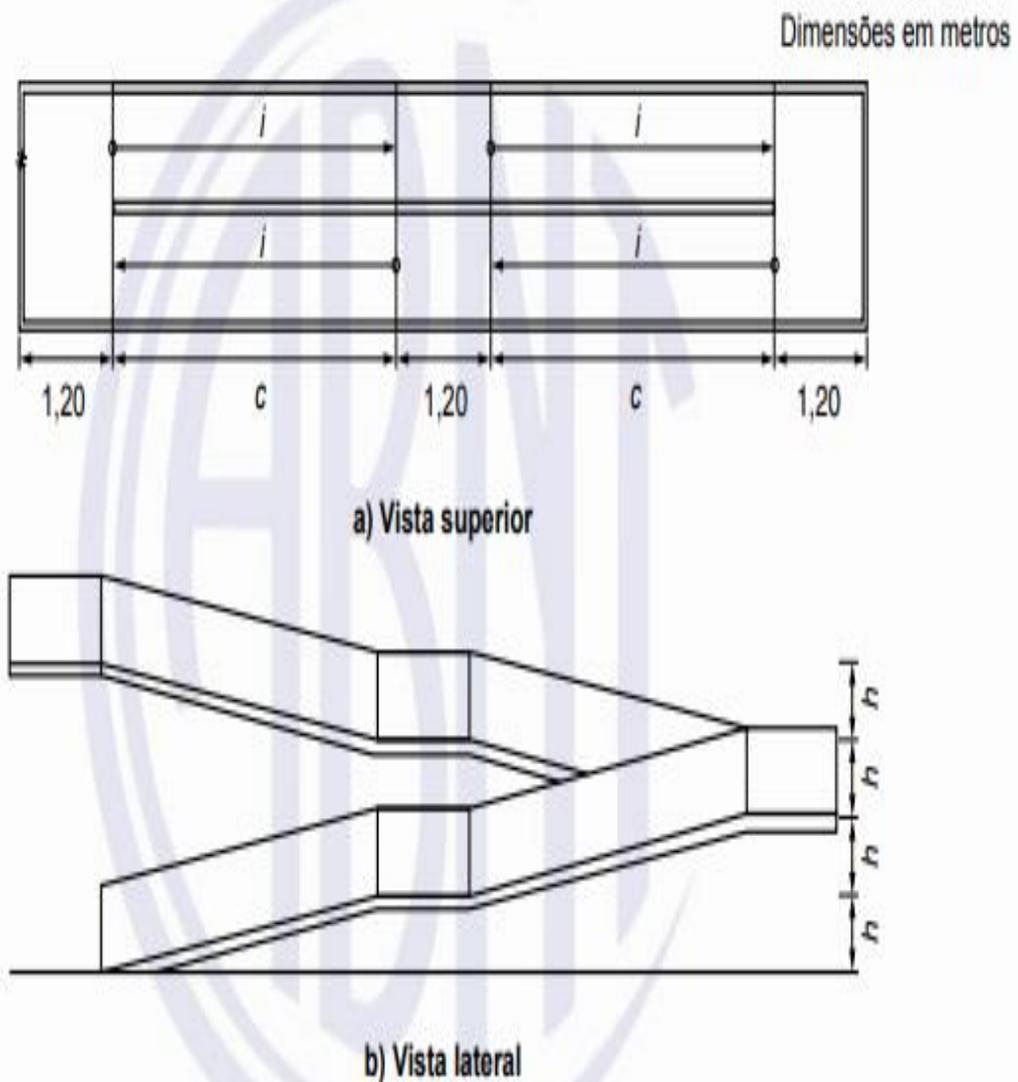
i é a inclinação da rampa, expressa em porcentagem (%);

h é a altura da rampa, ou seja, o desnível;

c é o comprimento da projeção horizontal da rampa.

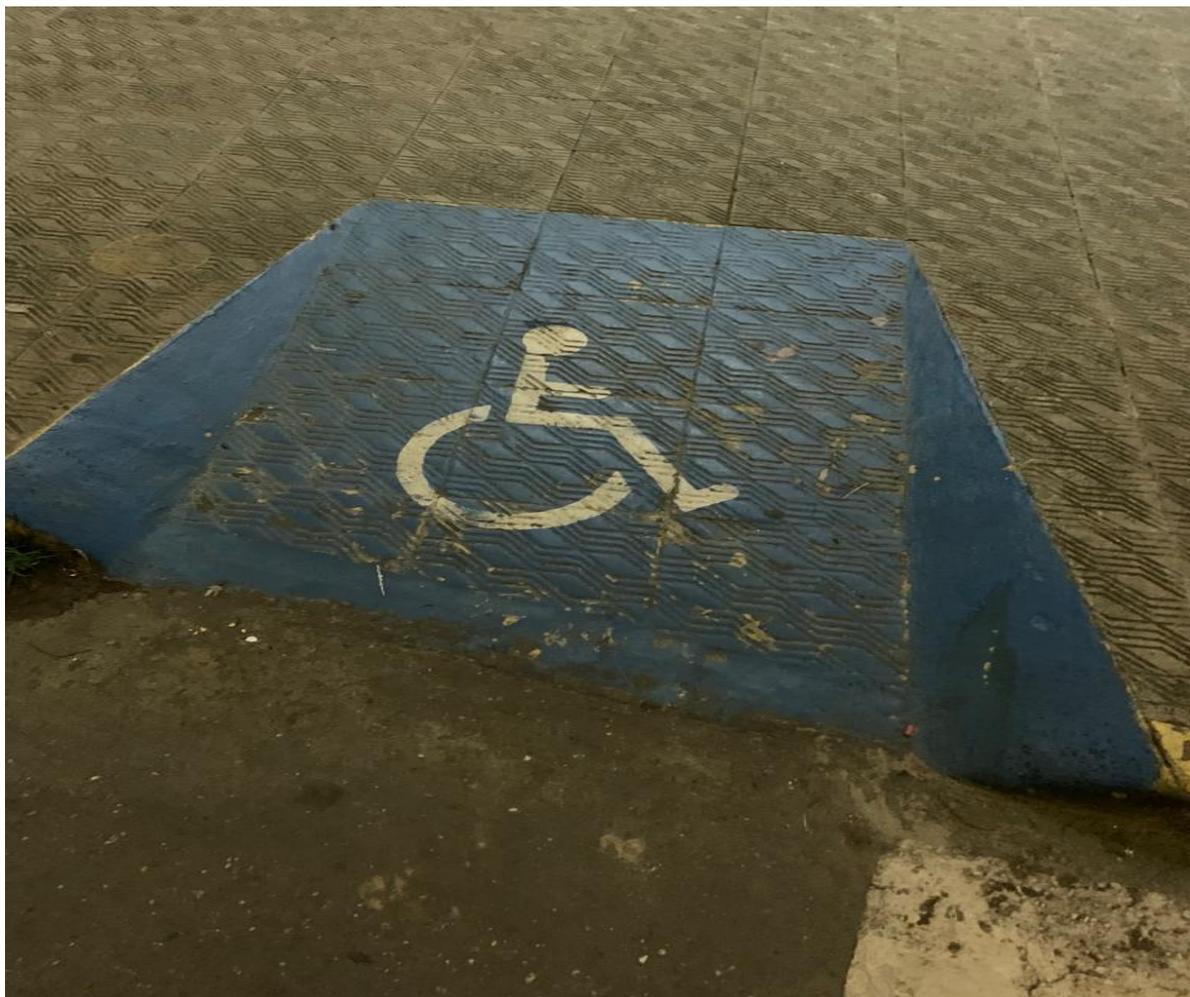
Na FIG. 2 observa-se o desenho de uma rampa:

Figura.2 – Dimensionamento de rampas.



Fonte: ABNT NBR 9050 (2020, p.57).

Figura 3 – Modelo de rampa de acesso à calçada, com a simbologia P.C.R. (Pessoa com Cadeira de Rodas).

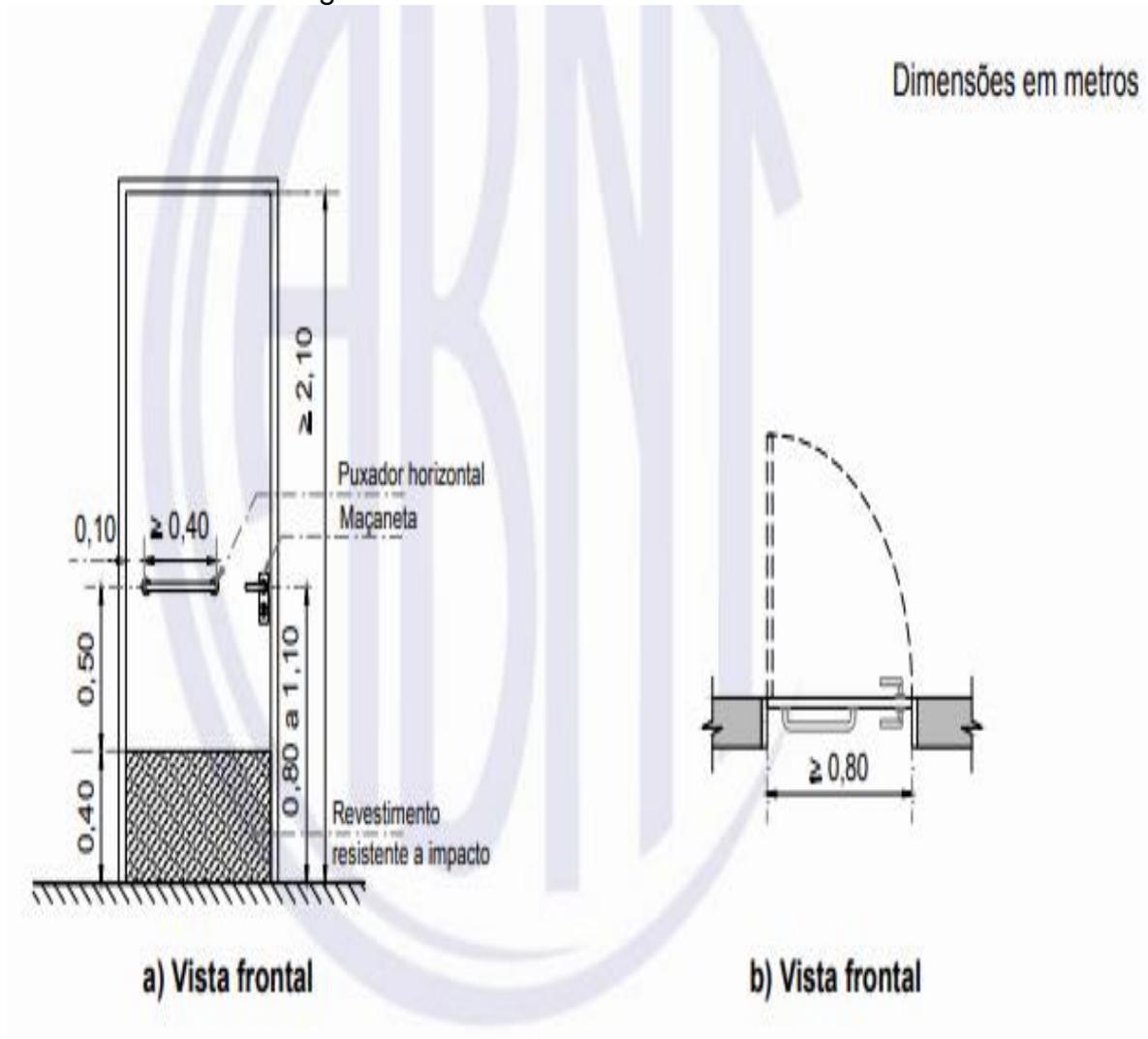


Fonte: Compilação do autor, 2022.

2.5.2 Acesso de portas:

Seguindo as orientações da norma NBR 9050 (ABNT 2020), é fundamental que o projetista atente-se para os parâmetros de acessibilidade que se referem aos conceitos de portas, nesse caso em específico para cadeirantes, dentre eles ressaltando que os mecanismos de acionamento não ultrapassem uma força humana de 36 N (ou 3,6 Kg), e também que as portas devem apresentar condições para que sejam abertas com um único movimento e suas maçanetas devem ser do tipo alavanca, instaladas entre 0,80 m e 1,10 m de altura do solo. A norma recomenda que no lado oposto da parte inferior da abertura das portas haja um revestimento de altura de aproximadamente 0,40 m, resistente a impactos provocados por cadeira de rodas, muletas ou bengalas, e um parâmetro crucial de 0,80 m de largura das portas, para o caso de pessoas que se enquadram nos padrões P.C.R. (Pessoas com Cadeira de Rodas) como mostra a FIG. 4.

Figura.4 – Porta de sanitários e vestiários



Fonte: ABNT NBR 9050 (2020, p. 71).

2.5.3 Acesso à sanitários:

Analisando os padrões da NBR 9050 (ABNT,2020) voltando a atenção para a acessibilidade nos banheiros, é recomendado que todos os sanitários tenham a sinalização com o respectivo símbolo dos mesmos, conforme é ilustrado na FIG. 5 extraída da própria norma.

Figura 5 – Simbologias para indicação de uso de sanitários

ABNT NBR 9050:2020



Figura 46 – Sanitário feminino e masculino



Figura 47 – Sanitário feminino acessível



Figura 48 – Sanitário masculino acessível



Figura 49 – Sanitário feminino e masculino acessível



Figura 50 – Sanitário familiar acessível

Fonte: ABNT NBR 9050 (2020, pág 44).

Também a NBR 9050 (ABNT 2020), apresenta algumas dimensões para facilitar o acesso aos boxes e bacias sanitárias, como é possível observar na FIG. 6 extraída do Manual de Acessibilidade para Prédios Públicos. Já na FIG. 7, observa-se a aplicação da norma em banheiro público.

Figura.6 - Boxe para bacia sanitária



Fonte: Manual de Acessibilidade para Prédios Públicos (2015 p.58).

Figura.7 - Boxe e bacia sanitária acessíveis



Fonte: Compilação do autor, 2022

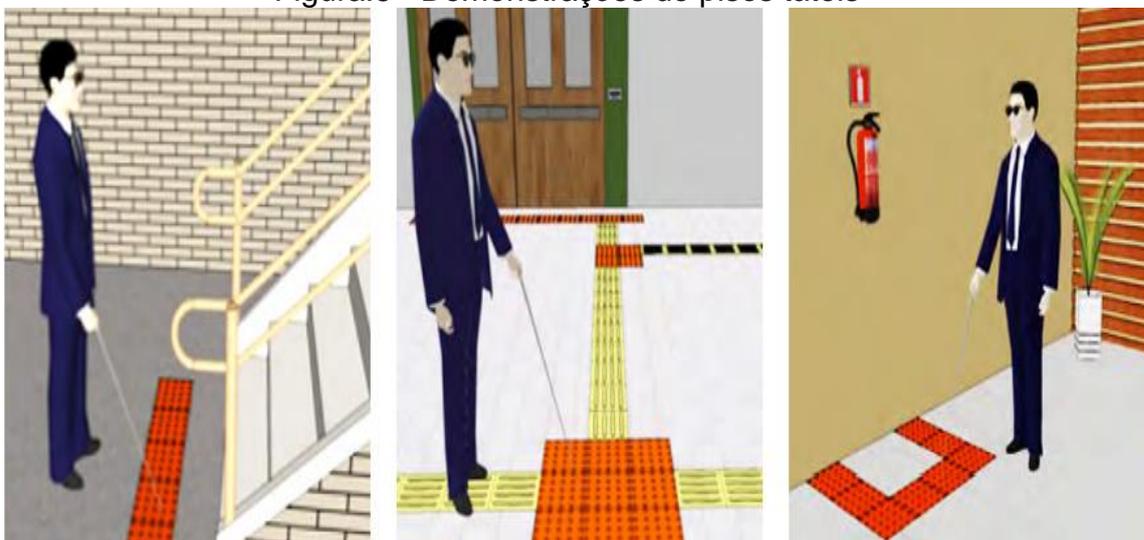
2.5.4 Piso tátil:

No escopo da norma NBR 9050, (ABNT, 2020, p.5), destaca-se:

piso caracterizado por textura e por cor contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha-guia, servindo de orientação, principalmente, a pessoas com deficiência visual ou baixa visão. São dois tipos: piso tátil de alerta e piso tátil direcional.”

Conforme aponta o Manual de Acessibilidade para Prédios Públicos do ano de 2015, os percursos deverão ter pisos direcionais e alerta, para segurança e orientação das pessoas com deficiência visual. Os mesmos deverão estar perfeitamente encaixados, integrados e não apresentar desnível algum. O Manual também ressalta que além de ser informativo à pessoa com deficiência visual, gera, ao mesmo tempo, segurança. Assim sendo, a mesma saberá que naquele ponto não irá se deparar, inesperadamente, com algum obstáculo, por isso é recomendado que o piso tátil seja colocado longe de qualquer interferência física. Em caso de desníveis, o piso se liga automaticamente ao alerta de rampas no caminho (FIG. 8)

Figura.8 - Demonstrações de pisos táteis



Fonte: Manual de Acessibilidade para Prédios Públicos (2015 p.20).

Na FIG. 9, mostra o piso tátil obedecendo às normas do Manual de acessibilidade para prédios públicos.

Figura.9 - Piso tátil

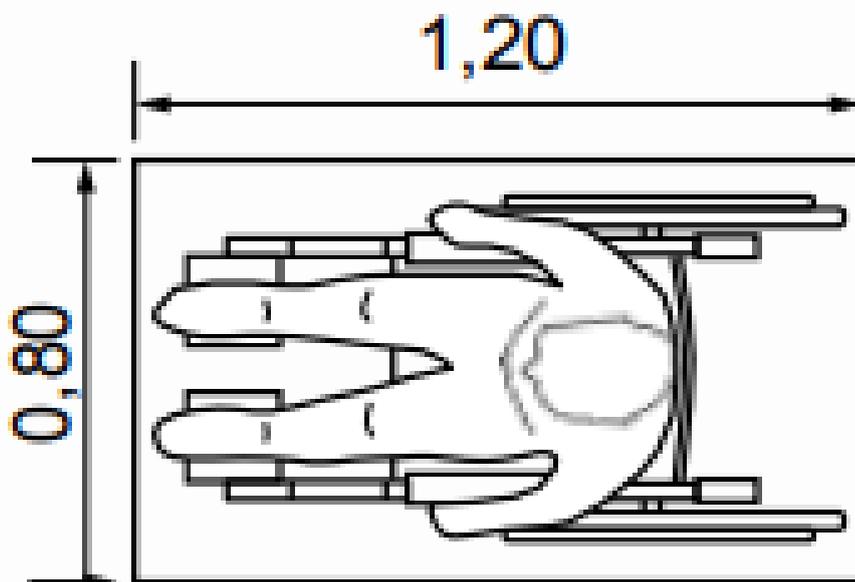


Fonte: Compilação do autor, 2022.

2.5.5 Módulo de Referência (M.R.):

Um parâmetro importante e que deve ser colocado em pauta é o módulo de referência, direcionado para pessoas cadeirantes. A NBR 9050 (ABNT, 2020) considera-o como uma projeção de 0,80 m por 1,20 m no piso, que seria uma área ocupada por uma pessoa com cadeira de rodas motorizada ou não, conforme ilustração na FIG.10.

Figura 10 - Dimensões (em metros) do módulo de referência (M.R.)



Fonte: NBR 9050 (2020, p. 9)

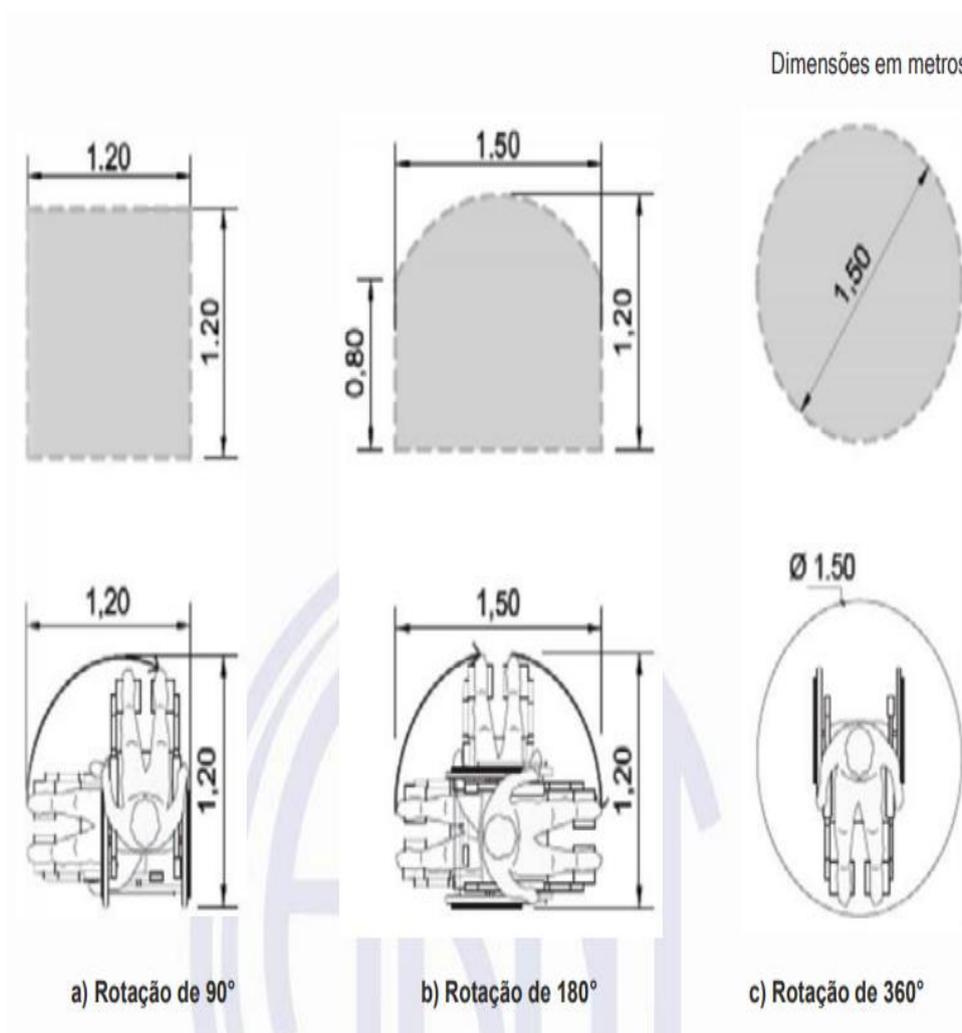
2.5.6 Área de Manobra para Cadeirantes:

2.5.6.1 Manobras sem deslocamento de cadeiras:

De acordo com a NBR 9050 (ABNT, 2020), são estabelecidas algumas dimensões necessárias para que uma pessoa cadeirante necessita para fazer uma manobra sem fazer deslocamento (FIG.11), dentre elas destacam se:

- A) Para rotação de $90^\circ = 1,20 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}$;
- B) Para rotação de $180^\circ = 1,50 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}$;
- C) Para rotação de $360^\circ = \text{círculo do diâmetro de } 1,50 \text{ m}$.

Figura. 11 - Área para manobras de pessoas com cadeira de rodas sem movimento (dimensões em metros)

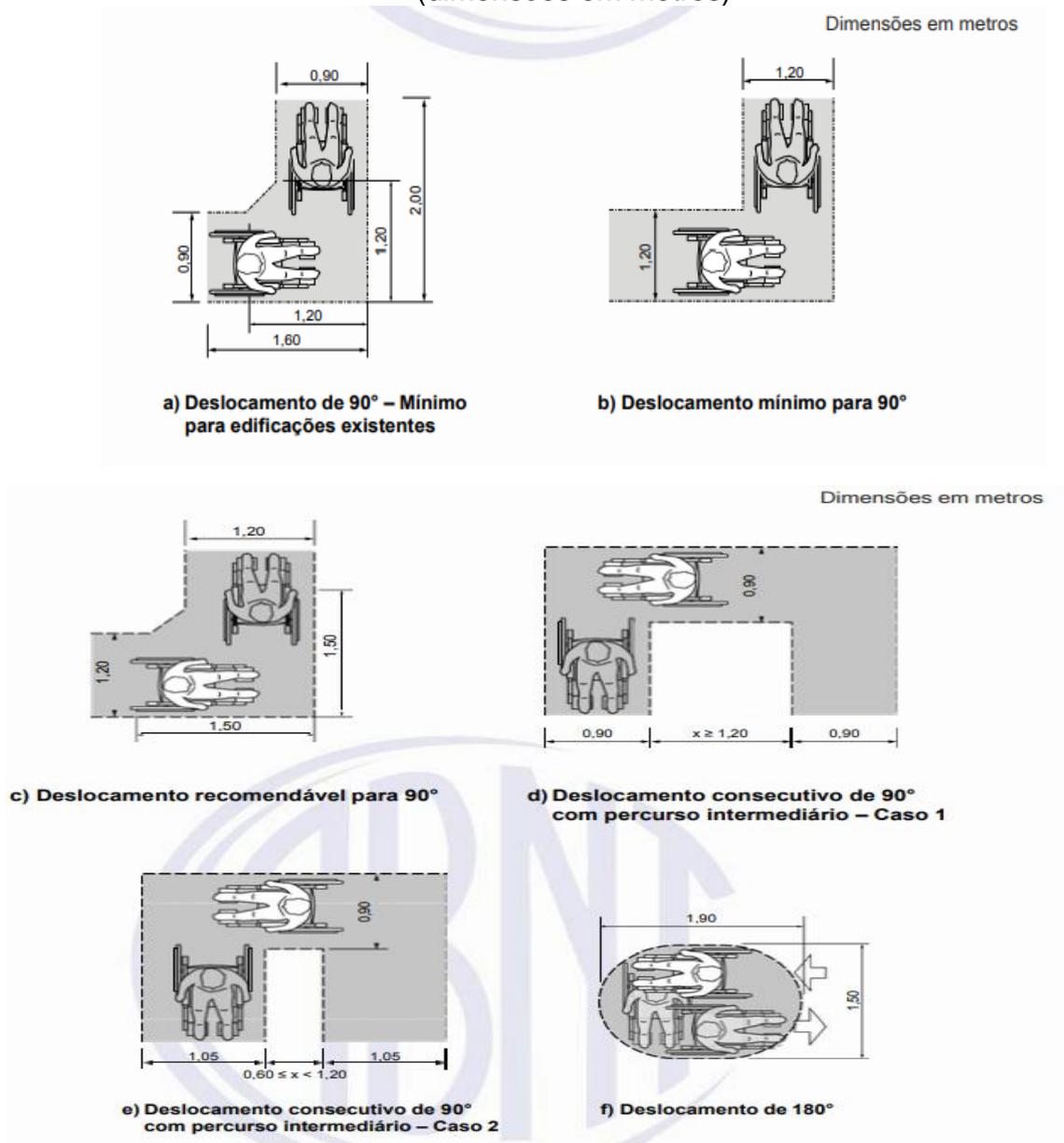


Fonte: NBR 9050 (2020, p. 12).

2.5.6.2 Manobras com deslocamento de cadeiras:

A NBR 9050 (ABNT, 2020) também estabelece alguns padrões para casos de deslocamento das cadeiras de roda, como é possível observar na FIG. 12.

Figura 12 - Área para manobras de pessoas com cadeira de rodas com movimento (dimensões em metros)



Fonte: NBR 9050 (2020,p. 12).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentado teve como objetivo abordar de maneira simplificada sobre o tema de acessibilidade e inclusão social, enfatizando como a engenharia e a arquitetura podem, aliadas, trabalhar em prol de conseguir benefícios coletivos, em especial, daqueles que necessitam de uma atenção específica, que são pessoas com necessidades especiais, sejam elas físicas ou mentais.

Sobre o tema abordado, é possível destacar a principal norma que abrange esse tema, a NBR 9050 (ABNT, 2020), um guia para adequar as edificações visando ao uso coletivo e de fácil acesso para todos, gerando como consequência a inclusão social e o direito de cidadania, ao livre arbítrio e ao direito de ir e vir de maneira simples e autônoma, o que, muitas vezes, no cotidiano, não é o que se percebe, como por exemplo rampas fora do nível adequado para cadeirantes e pessoas com mobilidade reduzida, a ausência de piso tátil para pessoas com deficiência visual, espaços reduzidos nas portas para passagem de cadeirantes ou para manobras com cadeira de rodas, dentre outras irregularidades.

Diante do exposto, constatou-se a necessidade de atenção maior para esses detalhes, como requisitos fundamentais nas construções atuais, visto que para uma minoria, faz toda a diferença. Assim, os projetistas além de transformar os espaços urbanos em ambientes mais agradáveis, ajudarão também a melhorar a vida das pessoas, que por natureza, possuem uma rotina mais difícil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIANCHI, CAVAZZA, DURAN. **Levantamento Cadastral de Prédios para Escolas Públicas para Adequação da Acessibilidade**. Revista Nacional de Gerenciamento das Cidades, 2016.
- ALVES, L. C; AMOY, R. A.; PINTO, R. L. **A questão da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência e a atuação do ministério público estadual na cidade de campos dos goytacazes/rj**.
- ARAÚJO, E. H. S. **Acessibilidade e inclusão de pessoas com deficiência na faculdade de direito da UFBA**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.
- ARAÚJO, M. R. M. Oliveira, Jesus, *et al.* **Transporte público coletivo: discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida**. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 17 set. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-**NBR 9050**. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br>. Acesso em: 10 set. 2022.
- BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Política nacional de mobilidade urbana.
- CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas**. 4.ed. SENAC.
- CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO RIO GRANDE DO NORTE. Disponível em : <https://www.caurn.gov.br/> . Acesso em: 05 set. 2022.
- CAVALCANTE FILHO, Pablo Niro. **Análise da aplicação da NRB 9050 em prédios públicos no município de Angicos – RN**. 2019. Trabalho final de graduação, Universidade Federal Rural do Semiárido, 2019.
- FLORIANO, L. F. S.; VARGAS, T. C. **Acessibilidade no espaço público para pessoas com mobilidade reduzida: o caso de vias públicas – tubarão/sc**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade do sul de Santa Catarina, Tubarão, 2019
- FRANCISCO, P. C. M.; MENEZES, A. M. **Design universal, acessibilidade e espaço construído**. Volume 3, Belo Horizonte, 2011.
- GARCIA, Vinícius Gaspar. **As pessoas com deficiência na história do mundo**. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/>. Acesso em :05 set. 2022.
- GODINHO, B. A. F. **Engenharia de reabilitação**. Vila Real, Portugal. 2010, s. p. Disponível em: http://www.engenhariadereabilitacao.net/estudos/h_Acessibilidade.php. Acesso em: 22 out 2022.

GRIECO, L. *et al.* **Análise de acessibilidade em edifício público.** Disponível em: <https://web.archive.org/>. Acesso em: 10 out. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE educa Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/>. Acesso em: 23 set 2022.

KALIL, R. M. L.; GOSCH, L. R. M.; GELPI, A. **Acessibilidade e desenho universal: conceitos, legislação e métodos aplicáveis à arquitetura de interiores.** Disponível em: <https://www.usp.br/> . Acesso em: 18 set. 2022.

MOBUS. **Construções do futuro:** como a NBR 9050 tem trazido acessibilidade ao setor. Disponível em: <https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/norma-de-acessibilidade/>. Acesso em: 10 out. 2022.

MANUAL DE ACESSIBILIDADE PARA PRÉDIOS PÚBLICOS. Disponível em: <https://www.gov.br/>. Acesso em 5 out 2022.

MORAES, M. C. **Acessibilidade no Brasil:** análise da NBR 9050. 2007. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

PEREIRA, S. O. **Desenho universal para a aprendizagem como possibilidade para o ensino de química a estudantes com síndrome de Down.** Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2019.

PUPO, D. T.; MELO, A. M.; FERRÉS, S. P. **Acessibilidade:** discurso e prática no cotidiano das bibliotecas. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

RABELO, G. B. **Avaliação da acessibilidade de pessoas com deficiência física no transporte coletivo urbano.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2008.

RIVA, D. J. **Acessibilidade:** um estudo de caso em biblioteca e restaurante universitário da UTFPR Pato Branco. Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016.

ROMANINI, A. MARTINS, M. S. **Projeto de habitação de interesse social inclusiva.** Disponível em: <https://www.usp.br/>. Acesso em: 03 nov 2022.

SANTOS, G. M. **Construindo um itinerário histórico do desenho universal:** a normatização nacional e internacional da acessibilidade. São Paulo: Annablume, 2010. p. 35-44.

SILVA, Anderson. **Direito a acessibilidade para os portadores de necessidades especiais.** Disponível em: <https://andersonsilvarp.jusbrasil.com.br/>. Acesso em : 13 set. 2022.

SOUSA, Cleverson. **Perícias em edificações com foco em acessibilidade e desenho universal.** Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo

Horizonte, 2014.

SOUSA, Priscila. **Conceito de acessibilidade.** Disponível em: <https://conceito.de/acessibilidade/>. Acesso em: 10 out. 2022.

SOUZA, A. C. Satiro de. **Passado, presente e futuro nos caminhos da acessibilidade.** 2019.'