



**Ação Ergonômica**  
Revista da Associação Brasileira  
de Ergonomia - ISSN 1519-7859



## **ESTUDO DESCRITIVO PARA ELABORAÇÃO DE PLATAFORMAS ELEVATÓRIAS EM ESCADAS**

Anselmo Barbosa <sup>1</sup>, \*Cristiane Ribeiro Coelho <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) Campus Congonhas, <sup>2</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET MG) Campus II

\*cristianeribeiro222@hotmail.com

### **RESUMO**

Este artigo tem como objetivo descrever o processo de elaboração de plataformas elevatórias em escadas, com foco nas Normas Brasileiras (NBR): NBR 9050:2020 e NBR ISO 9386-2:2012. Tais normas, referem-se à acessibilidade, o direito e alcance, além de representarem a inclusão social de pessoas portadoras de algum tipo de deficiência, ou com mobilidade reduzida. Dessa forma, buscou-se por meio de um estudo de caso em uma escola de educação infantil, a elaboração de um projeto de plataforma elevatória em escadas em 2D, para melhorar a acessibilidade das crianças portadoras de deficiências e dos idosos com mobilidade reduzida que frequentam o local, a fim de possibilitar a locomoção por meio de uma plataforma de elevação para escadas. A partir das informações e especificações técnicas apresentadas na NBR 9050:2020 e NBR ISO 9386-2:2012, foi possível desenvolver o projeto para a escola, considerando as medidas especificadas nas normas, bem como acionamento, velocidade, deslocamento, medidas de segurança, dentre outras. Assim, além da busca pelo conhecimento, a elaboração do projeto possibilitou desenvolver estudos sobre plataformas elevatórias que garantam a acessibilidade mais segura a todos, e, também garantir o exercício pleno da cidadania.

**PALAVRAS-CHAVE** Acessibilidade; Plataforma elevatória; Escadas.

## **DESCRIPTIVE STUDY FOR THE ELABORATION OF LIFTING PLATFORMS IN STAIRS**

### **ABSTRACT**

This article aims to describe the process of designing stairlift platforms, focusing on the Brazilian Standards (NBR): NBR 9050:2020 and NBR ISO 9386-2:2012. Such norms refer to accessibility, the right and scope, in addition to representing the social inclusion of people with

some type of disability, or with reduced mobility. In this way, through a case study in a kindergarten school, we sought to develop a project for a 2D elevator platform on stairs, to improve the accessibility of children with disabilities and elderly people with reduced mobility who attend the site, in order to enable locomotion by means of a lifting platform for stairs. From the information and technical specifications presented in NBR 9050:2020 and NBR ISO 9386-2:2012, it was possible to develop the project for the school, considering the measures specified in the standards, as well as activation, speed, displacement, safety measures, among others. Thus, in addition to the search for knowledge, the elaboration of the project made it possible to develop studies on lifting platforms that guarantee safer accessibility for all, and also guarantee the full exercise of citizenship.

**KEYWORDS:** Accessibility; Lifting platform; Stairs

## 1. INTRODUÇÃO

A acessibilidade apresenta-se como uma das principais questões que contribuem para a qualidade de vida e o exercício pleno da cidadania das pessoas com mobilidade reduzida e portadoras de deficiências (Cercal et al., 2014). Um espaço construído, acessível a todos, é capaz de oferecer oportunidades igualitárias aos seus usuários (Cruz et al., 2020).

De acordo com dados divulgados em 2019 pela Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), 17,3 milhões de pessoas com dois anos ou mais de idade (8,4% dessa população) tinha alguma deficiência e cerca de 8,5 milhões (24,8%) de idosos estavam nessa condição). Cabe ainda apontar que o maior percentual de pessoas com deficiência era no Nordeste (9,9%), seguido das demais regiões: Sudeste (8,1%), Sul (8,0%), Norte (7,7%) e Centro-oeste (7,1%). Dentre as crianças de 0 a 9 anos de idades, 1,5% (332 mil) possuíam algum tipo de deficiência, enquanto, entre os idosos (60 anos ou mais), esse percentual foi de 24,8% (8,5 milhões) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021).

Neste contexto, ao considerar a quantidade de pessoas portadoras de deficiência e com mobilidade reduzida no Brasil, é relevante apontar legislações específicas que tem como intuito instituir diretrizes para a adequação de espaços públicos e privados, que visam oferecer acessibilidade para esse público. Contudo, mesmo com legislações específicas, ainda são encontradas inúmeras escadas construídas de forma inadequada, elevadores fora do padrão, dentre outras irregularidades (Cercal et al., 2014).

Conforme destacam os autores Oliveira & Resende (2017), as barreiras arquitetônicas podem ser definidas como obstáculos construídos no meio urbano ou nos edifícios, que impedem/dificultam a livre circulação das pessoas que sofrem de alguma incapacidade transitória ou permanente.

Uma solução para a promoção da acessibilidade em escadas é a construção de plataformas elevatórias elétricas. A escolha por plataformas projetadas para transportar o usuário por um percurso inclinado que, de forma geral, acompanha a inclinação da escada, se deve, na maioria dos casos, pela praticidade e economia associada. Além disso, projetos como este necessitam de uma menor intervenção no ambiente, ficando restritos à uma pequena parcela da escada. Em comparação com projetos de maior intervenção, como no caso de elevadores, em que é necessário quase sempre intervir em todo o ambiente, para criar o espaço necessário para a finalidade (Mota & Ribeiro, 2016).

Com base no exposto, com o intuito de contribuir com o processo de elaboração de projetos de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida e portadores de deficiência, este

estudo tem como objetivo descrever o processo de elaboração de plataformas elevatórias em escadas, com foco nas Normas Brasileiras (NBR): NBR 9050:2020 e NBR ISO 9386-2:2012.

## 2. MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE

Conforme destaca Maciel (2021), os conceitos de mobilidade e acessibilidade frequentemente são empregados como sinônimos, contudo a mobilidade relaciona-se com o desejo de acessar determinado destino e à capacidade de o indivíduo se deslocar.

A mobilidade segundo Mota & Ribeiro (2016) consiste na habilidade de deslocar-se, em decorrência de condições físicas e econômicas, além de estar associada às pessoas e corresponder às diferentes respostas dadas por indivíduos as suas necessidades de deslocamento, ao considerar as dimensões do espaço urbano e a complexidade das ações nele desenvolvidas.

A acessibilidade compreende a capacidade dos indivíduos de atingirem um determinado lugar, ao considerar o esforço despendido para tal deslocamento. No caso de indivíduos que apresentam necessidades especiais, o nível de acessibilidade de um espaço é aumentado com a promoção de uma maior facilidade de deslocamento ou mobilidade, com o intuito de garantir um menor esforço despendido. Dessa maneira, a acessibilidade deve ser sempre tratada como uma exigência do projeto (Mota & Ribeiro, 2016).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que é o órgão responsável pela normatização técnica do Brasil, por meio da NBR 9050:2020 define a acessibilidade como:

[...] a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida. (ABNT, 2020, p. 2).

No contexto da acessibilidade, os ambientes que oferecem chances de acesso aos indivíduos com necessidades especiais, oferecem estímulos aos usuários, além de propiciar o desenvolvimento de aptidões físicas e psicológicas, e o aprimoramento do relacionamento social. Em contrapartida, se o espaço edificado não permitir a exploração e adaptação ao modo de vida social ali existente, a pessoa com deficiência física não poderá desenvolver suas habilidades, e dessa forma, pode se tornar frustrada por não conseguir entender espaços e se socializar por um processo comum a todos (Santos, 2018).

A acessibilidade arquitetônica trata-se de uma condição imprescindível no uso do espaço de modo seguro e autônomo. Assim, um dos fundamentos do programa arquitetônico é oferecer condições para facilitar a mobilidade de todos os indivíduos com necessidades especiais. Ademais, o planejamento urbano deve facilitar a mobilidade, de modo que cada indivíduo possa escolher deslocar-se da forma como preferir e adequar-se à situação vivenciada (Santos, 2018).

Cabe ainda considerar que a acessibilidade além de estar relacionada a fatores físico-espaciais, também se relaciona com aspectos políticos, sociais e culturais, que influenciam a realização das atividades (Maciel, 2021). Landim (2011) destaca sobre a acessibilidade em espaços e edificações públicas no Brasil:

[...] os espaços públicos nem sempre são projetados para a diversidade humana. Muitas vezes, os ambientes são construídos com grande potencial artístico e cultural, porém sem a preocupação com a inclusão e a participação de todos os potenciais usuários, tais como as portadoras de deficiência ou portadoras de mobilidade reduzidas. Garantir a acessibilidade, tanto do espaço como de comunicação e

informação, é uma ação importante para que todos tenham direito ao lazer, à convivência social e à cultura. (Landim, 2011, p.30).

Dessa maneira, verifica-se a importância da acessibilidade para todos, tanto para deficientes físicos quanto pessoas idosas (Maciel, 2021). Neste contexto, o Decreto Federal 5.296/2001 instituiu a Lei nº10.048/2000 e a Lei nº10.098/2000. A Lei nº10.048/2000 estabelece prioridade de atendimento a pessoas com deficiência, os idosos com idade igual ou superior a 60 (sessenta) anos, as gestantes, as lactantes, as pessoas com crianças de colo e os obesos nos âmbitos das repartições públicas, instituições financeiras, além de também compreender a reserva de assentos nas empresas públicas de transporte e as concessionárias de transporte coletivo. A referida lei também amplia os logradouros e sanitários das edificações públicas que tem o dever de assegurar o acesso as pessoas portadoras de deficiência (Maciel, 2021).

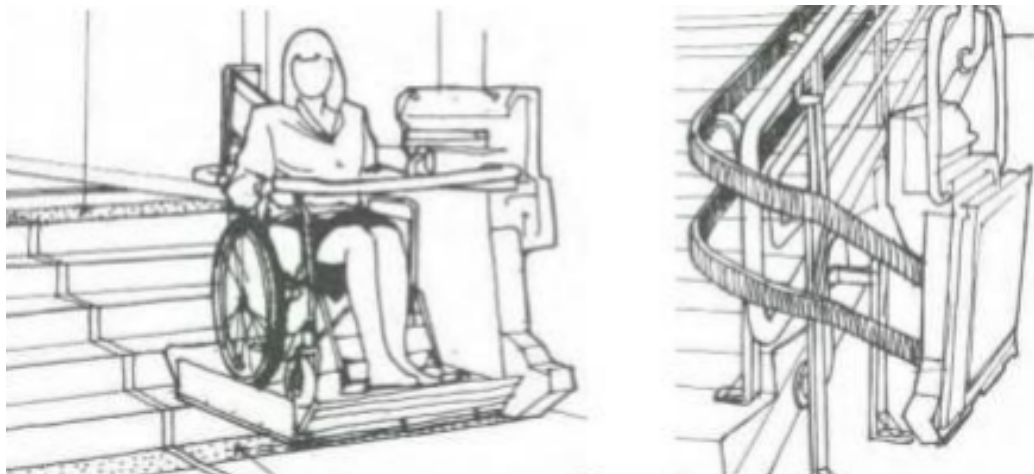
A Lei Federal nº 10.098/2000 amplia o direito dos deficientes ao designar normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte de comunicação (Maciel, 2021).

Em síntese, as melhorias e adaptações em ambientes públicos, privados e residenciais podem evitar incapacidades, além de acarretar um aumento da participação social, em que tais iniciativas contribuem para que pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida não sofram com a exclusão social (Cercal et al., 2014).

### 3. PLATAFORMAS DE ELEVAÇÃO

De acordo com Sebastião et al. (2017), a plataforma de elevação trata-se de uma solução ideal para auxiliar o transporte de pessoas com mobilidade reduzida e que necessitam transpor vãos de escadas e desníveis inclinados. Sua instalação é feita de forma fácil e não exige grandes obras ou modificações na escada existente, e quando a plataforma não estiver em uso, ela pode ser recolhida na posição vertical, diminuindo ainda mais o seu espaço, conforme pode ser observado na Figura 1.

**Figura 1** – Plataforma de elevação para escadas



Fonte: Sebastião et al. (2017, p. 15).

Também é importante citar que a plataforma de acessibilidade é totalmente automatizada, possibilita total autonomia e liberdade ao cadeirante, que executa movimentos da plataforma, sem a necessidade de auxílio de outra pessoa, visto que a plataforma possui rampas de acesso que baixam automaticamente e corrimão de segurança. Além disso, a plataforma pode ser

instalada em ambientes internos e externos, por ser resistente a condições climáticas e adversas (Mota & Ribeiro, 2016).

Sebastião et al. (2017), cita em seu estudo tipos de plataforma de acessibilidade, como a plataforma Artira, plataforma Xpress II, e plataforma X3. A Artira é uma plataforma inclinada, projetada para transportar passageiros em linha reta ou escadaria curva, sobre desembarques planos ou sobre escadas em espiral. A Artira é equipada com tecnologia Smart-Lite, um recurso que a coloca como a plataforma mais fácil inclinada do mercado, além de orientar o usuário por meio de sequências de operações, conforme pode ser observado na Figura 2.

**Figura 2 – Plataforma Artira**



Fonte: Tecno Mobile (2020).

A plataforma elevatória para cadeiras de rodas Xpress II, apresenta-se como uma solução de acessibilidade ideal para escadas retas com duas aterragens, que pode ser montada em ambos os lados da escada, conforme o seu desenho e localização. O modelo Xpress II utiliza-se da rede elétrica para alimentação e está disponível tanto como material de *backup* para pleno funcionamento na falta de energia ou em caso de emergência. Consiste em uma plataforma elevatória de inclinação reta mais robusta disponível no mercado, sendo adequada para aplicações comerciais pesadas (Sebastião et al., 2017). A Figura 3 ilustra esse modelo.

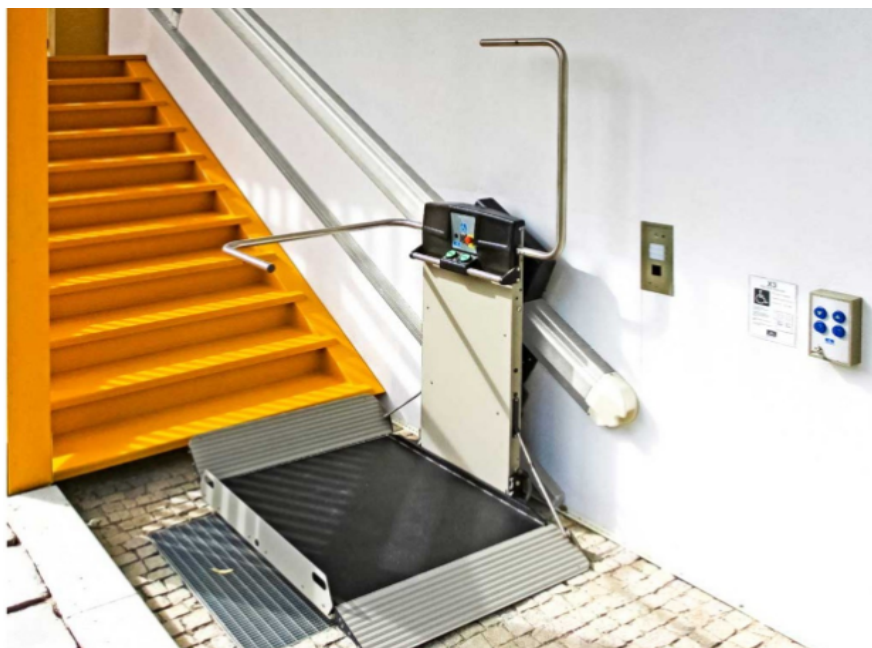
**Figura 3 – Plataforma Xpress II**



Fonte: Archiproducts (2022a).

A plataforma inclinada X3 é ideal para ser implantada em escadas retas dentro de casas ou instalações comerciais. Esse modelo é alimentado por baterias carregáveis, que são carregadas quando o elevador não está em uso ou está estacionado em um dos desembarques. Os controles da parede são sem fio, o que propicia uma instalação mais simples em comparação a elevadores para cadeiras de rodas tradicionais (Sebastião et al., 2017). Nesse modelo, não é necessário instalar fios nas paredes, e a plataforma inclinada X3 pode ser instalada com pequenas modificações estruturais. A Figura 4 ilustra a X3.

**Figura 4 – Plataforma X3**



Fonte: Archiproducts (2022b).

As plataformas de percurso inclinado possuem a vantagem de exigir uma menor potência do sistema de acionamento. O fato do translado ocorrer dentro de um plano inclinado reduz as forças a serem vencidas as componentes paralelas a este plano. Tal redução de potência se traduz diretamente numa economia no sistema de acionamento adotado no projeto, em que, como exemplo, caso este sistema seja composto por um motor elétrico, a redução na potência requerida exige um motor menos robusto e conseqüentemente mais barato (Mota & Ribeiro, 2016).

Importante citar que maiores especificações sobre o dimensionamento da plataforma elevatória para escadas, bem como medidas do carrinho, acionamento, velocidade de deslocamento, dentre outras informações, são melhor detalhadas na seção de resultados.

#### **4. NORMAS REGULAMENTADORAS**

Segundo Cercal et al. (2014), as abordagens voltadas para pessoas com deficiência comumente eram dadas de forma muito superficial, além de possuir pouca abrangência, não indo além da verificação das barreiras que impediam à integração dessas pessoas. Ainda segundo os autores, isso se deve ao fato de que a principal norma voltada para a acessibilidade, a NBR 9050, somente foi publicada em 1985. A NBR 9050 foi criada com o objetivo de suprir as necessidades voltadas para os referenciais técnicos relacionados a acessibilidade, contudo ainda existiam falhas e lacunas em sua formulação.

Em 1993 foi implantado um grupo de estudos com apoio do Governo do Estado de São Paulo, para que pudesse atualizar e ampliar o alcance da NBR 9050. Posteriormente a referida norma foi publicada em 2004, com o intuito de abranger um conjunto de especificações relacionados a adequação do espaço físico para a inclusão de pessoas com necessidades especiais (Cercal et al., 2014).

Em 2020, a NBR 9050 veio a ser revisada e passou a estabelecer parâmetros técnicos a serem observados ao projeto de construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade. A NBR 9050:2020, também considerou diversas condições de mobilidade e de percepção do ambiente, com ou sem a ajuda de aparelhos específicos, como por exemplo: próteses, aparelhos de apoio, cadeiras de rodas, bengalas de rastreamento, sistemas assistidos de audição ou qualquer outro que venha a complementar necessidades individuais (ABNT, 2020).

Os parâmetros estabelecidos em normas, tem como objetivo fazer com que se faça a instrumentação necessária para que qualquer pessoa se adapte às condições do espaço em questão, não deixando de agregar conforto e funcionalidade, os quais devem acomodar níveis de segurança ajustáveis conforme a necessidade apresentada pelo indivíduo (ABNT, 2020).

Conforme esclarece Cercal et al. (2014), no cenário atual existem normas que podem ser empregadas em ambientes residenciais e comerciais, voltadas para proporcionar uma melhoria na qualidade de pessoas com mobilidade reduzida ou portadores de deficiência: ABNT NBR 9050: 2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos; e ABNT NBR ISO 9386-2:2012 – Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida - Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional Parte 2: Elevadores de escadaria para usuários sentados, em pé e em cadeira de rodas, deslocando-se em um plano inclinado.

Importante ressaltar que antes de adaptar um ambiente para uma pessoa portadora de necessidades especiais ou com mobilidade reduzida, primeiramente é necessário atentar para os parâmetros estabelecidos na NBR 9050:2020, para que posteriormente possa ser realizada uma implementação do ambiente com equipamentos e estruturas que possam contribuir e

auxiliar de alguma maneira na locomoção dessas pessoas (ABNT, 2020).

Neste contexto, a NBR ISO 9386-2:2012 é a mais evidenciada, visto que nela estão contidas todas as especificações, requisitos específicos, que abrangem a parte mecânica e elétrica, e parâmetros necessários para a elaboração de um projeto de plataforma móvel elevatória, além especificar a velocidade de deslocamento (ABNT, 2020).

Existem ainda as Normas Regulamentadoras (NRs) que também podem auxiliar no processo de elaboração de plataformas de elevação nos ambientes, tais como: NR 06 – Equipamento de proteção Individual (EPI); NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade; e NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos.

A NR 06 aborda sobre a responsabilidade de fornecer e garantir a utilização do EPI a todos os trabalhadores, por parte das empresas. Na referida NR, o EPI é considerado como todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetível que possam ameaçar a segurança e a saúde no trabalho (Brasil, 1978a).

A NR 10 estabelece requisitos e condições mínimas que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de modo que garanta a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade (Brasil, 1978b).

E a NR 12 dispõe sobre referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção que visam resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho em todas as fases do projeto e de utilização de máquinas e equipamentos, além de sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas (Brasil, 1978c).

## **5. METODOLOGIA**

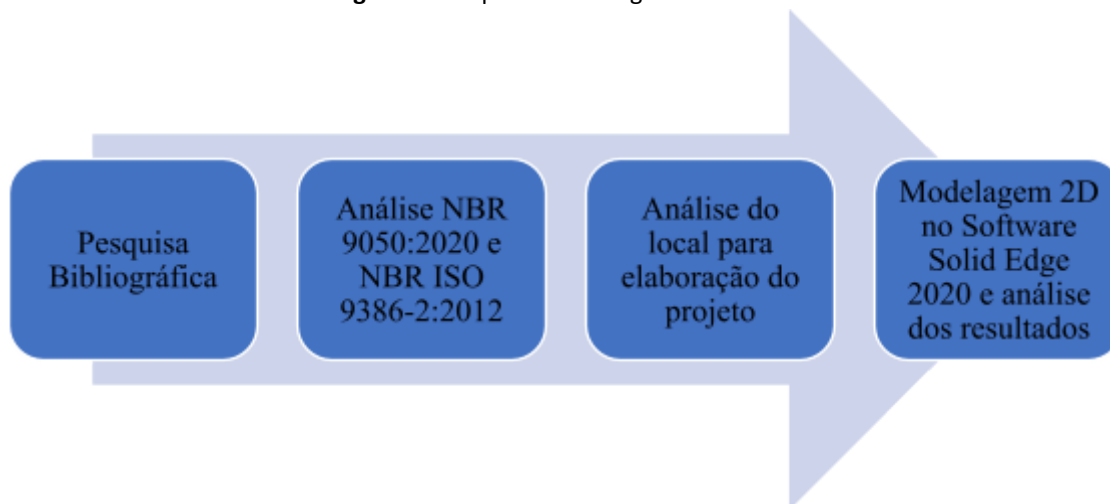
Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, de natureza aplicada, descritiva quanto aos objetivos, desenvolvido por meio de um modelamento em 2D de um projeto de plataforma elevatória em escadas.

O projeto foi elaborado para ser implantado em uma escola de educação infantil, que recebe muitas visitas de pessoas idosas com mobilidade reduzida, além de atender crianças portadoras de deficiência.

Com a finalidade de descrever o processo de modelamento da plataforma elevatória em escadas, o estudo passou por diversas etapas que se encontram ilustradas na Figura 5.



Figura 5 – Etapas metodológicas do estudo



Fonte: Os autores (2022)

Para alcançar o objetivo de pesquisa proposto neste artigo, inicialmente foi realizado o referencial teórico para que fosse possível o planejamento da pesquisa, além de contextualizar sobre mobilidade e acessibilidades, os tipos de plataformas elevatórias e as normas regulamentadoras que atualmente são consideradas para este tipo de projeto.

Em seguida, foi realizada a Análise da NBR 9050:2020 e da NBR ISO 9386-2:2012, juntamente com a análise do local de implantação do projeto, em que foram consideradas as medidas específicas citadas na NBR ISO 9386-2:2012, bem como as medidas do carrinho, acionamento, velocidade de deslocamento, dentre outras informações relevantes.

Posteriormente, foi feita a modelagem 2 D com o auxílio do *Software Solid Edge* versão 2020, baseados nas especificações da NBR ISO 9386-2:2012. Cabe ressaltar que os dados são predominantemente descritivos, pois trata-se de uma norma com as descrições de requisitos essenciais para plataformas inclinadas de acessibilidade.

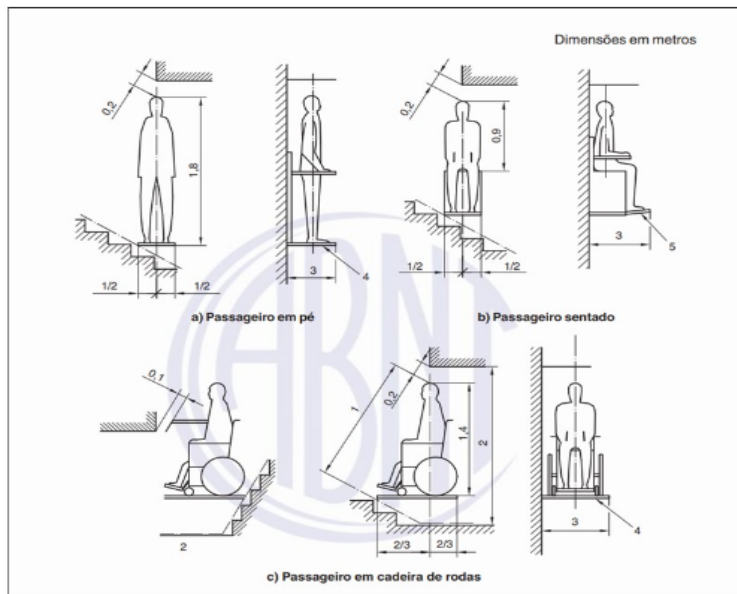
Os dados são predominantemente descritivos. Trata-se de um material com descrições da empresa, com as atividades desempenhadas nos postos de trabalho, as características dos trabalhadores e outras variáveis relevantes ao estudo. Para tanto foram utilizados os métodos de estudo de campo e estudo de caso.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plataformas elevatórias possuem a mesma utilidade que os elevadores, mas podem ser acopladas em escadas, com o intuito de facilitar sua utilização em locais com espaços reduzidos, como no caso de um elevador que demanda de um espaço adequado para sua implantação. Dessa forma, a plataforma elevatória propicia maior independência ao usuário.

Para a modelagem 2D do projeto foram consideradas as especificações contidas na NBR ISO 9386-2:2012. Conforme a NBR ISO 9386-2:2012, existem 3 configurações de plataformas inclinadas de acessibilidade, a saber: a) passageiro de pé; b) passageiro sentado; e c) passageiro em cadeira de rodas, em que ambas as configurações podem ser melhor visualizadas na Figura 6.

Figura 6 – Configurações de plataformas inclinadas de acessibilidade



Fonte: ABNT (2012, p. 47).

Legendas: 1 altura da passagem.

2. Dimensões mínimas em grandes ângulos de inclinação.

3. Largura da trajetória do elevador de escadaria.

4. Plataforma.

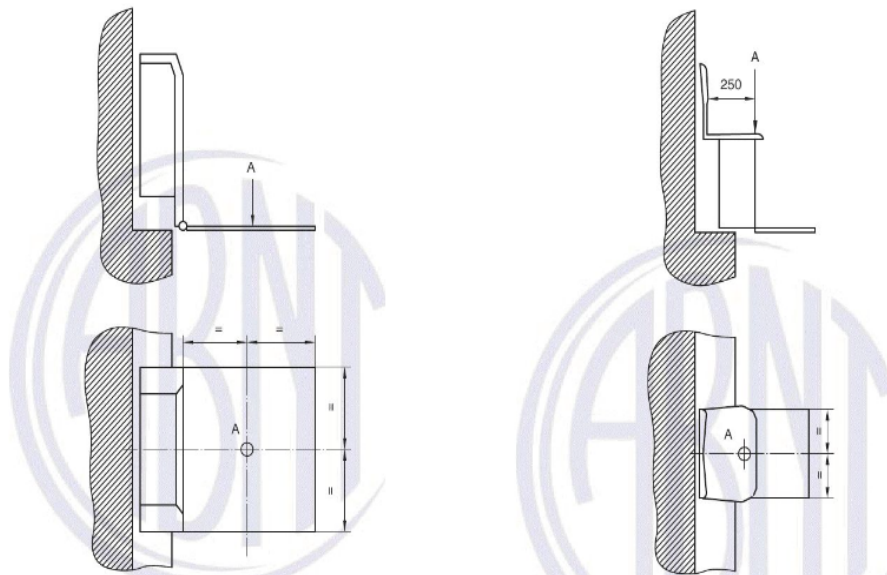
5. Descanso de pés.

Conforme especificações da NBR ISO 9386-2:2012, é recomendado que as dimensões do espaço para a cabeça sejam obtidas por toda a largura do elevador de escadaria. Além disso, a referida norma recomenda que os componentes do projeto devem ser de construção mecânica e elétrica segura, utilizando materiais livres dos defeitos óbvios e que sejam de resistência suficiente e qualidade adequada. Além disso, devem ser asseguradas as dimensões especificadas, apesar do desgaste. Também é necessário considerar, a necessidade de proteção contra efeitos da corrosão, minimizar o ruído e a vibração.

Os elevadores de escadaria devem ser projetados, construídos e instalados devem proporcionar uma maior facilidade de acesso para manutenção periódica e reparos. Os materiais utilizados na construção do elevador de escadaria não devem favorecer à combustão, não oferecer perigo por meio de sua natureza tóxica e quantidade de gás e fumaça que podem ser gerados em caso de incêndio.

Quanto a velocidade nominal na direção do percurso deve ser menor ou igual a 0,15m/s quando medida nos pontos de referência apresentado na Figura 7.

**Figura 7** – Ponto de referência para o usuário em cadeira de rodas em pé e sentado



NOTA O ponto A é o ponto de referência para cálculo de velocidade.

NOTA 1 O ponto A é o ponto de referência para cálculo de velocidade.

NOTA 2 Para elevadores de escadaria com função combinada para usuários sentados e em pé, usar a Figura 1.

NOTA 3 A velocidade para o elevador de escadaria quando medida no ponto A não pode exceder a velocidade nominal máxima em nenhum ponto do percurso.

Fonte: ABNT (2012, p. 42-43).

No que se refere a carga nominal, a NBR ISO 9386-2:2012, ressalta que os elevadores da escadaria devem ser projetados para uma pessoa, em que a carga nominal não deve ser inferior a 115 kg, ou para uma pessoa em cadeira de rodas, com carga nominal mínima de 150 kg. Caso a carga a ser transportada não seja conhecida, recomenda-se que a carga nominal do elevador de escadaria para cadeira de rodas não seja inferior a 225 kg.

O coeficiente de segurança para todas as partes do equipamento deve ser maior ou igual a 1,6, com base na resistência à deformação e na máxima carga dinâmica. Este coeficiente de segurança, baseia-se no aço e em materiais dúcteis equivalentes. “Coeficientes de segurança maiores devem ser considerados para outros materiais” (ABNT, 2012, p. 8).

A instalação completa do elevador de escadaria deve resistir, sem deformação permanente, às forças impostas durante a operação normal, durante a aplicação dos dispositivos de segurança e sob impacto nos batentes quando viajando à velocidade nominal. Os componentes da guia, seus acessórios e uniões devem suportar deflexões devidas à desigualdade de cargas sem afetar a operação normal.

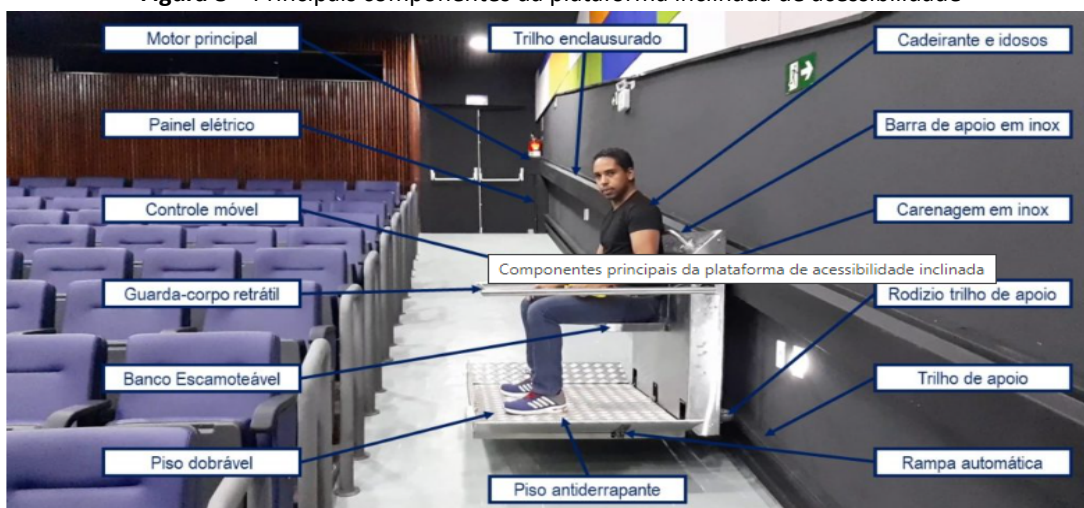
Os componentes elétricos e mecânicos devem ser protegidos contra efeitos prejudiciais ou perigosos de influências externas encontradas na área de instalação prevista, como, por exemplo: entrada de água e corpos sólidos; efeitos da umidade, temperatura, corrosão, poluição atmosférica, radiação solar; e ação da flora, fauna, dentre outros. A proteção deve ser projetada e construída e o elevador de escadaria deve ser instalado de maneira que as influências citadas não impeçam a sua operação segura e confiável.

Conforme a NBR ISO 9386-2:2012, deve existir um dispositivo de comando de emergência, que ao ser acionado, a plataforma deve ficar inoperantes, ainda que os botões de operação sejam acionados e a plataforma esteja energizada. Cabe ressaltar, que a as instruções de

emergência/manual devem ser exibidas de forma destacada, além de ressaltar que o elevador de escadaria deve ser desligado e mantido sob constante vigilância quando estiver em operação de emergência.

A NBR ISO 9386-2:2012 possui várias exigências de segurança para os projetos de plataforma de acessibilidade, como: piso antiderrapante; necessidade de banco escamoteável; abertura e fechamento automáticos; movimentação de rampas automática, movimentação de cancelas automática; as rampas devem ter inclinação máxima de 8%. A Figura 8, ilustra os principais componentes da plataforma de acessibilidade inclinada.

**Figura 8** – Principais componentes da plataforma inclinada de acessibilidade



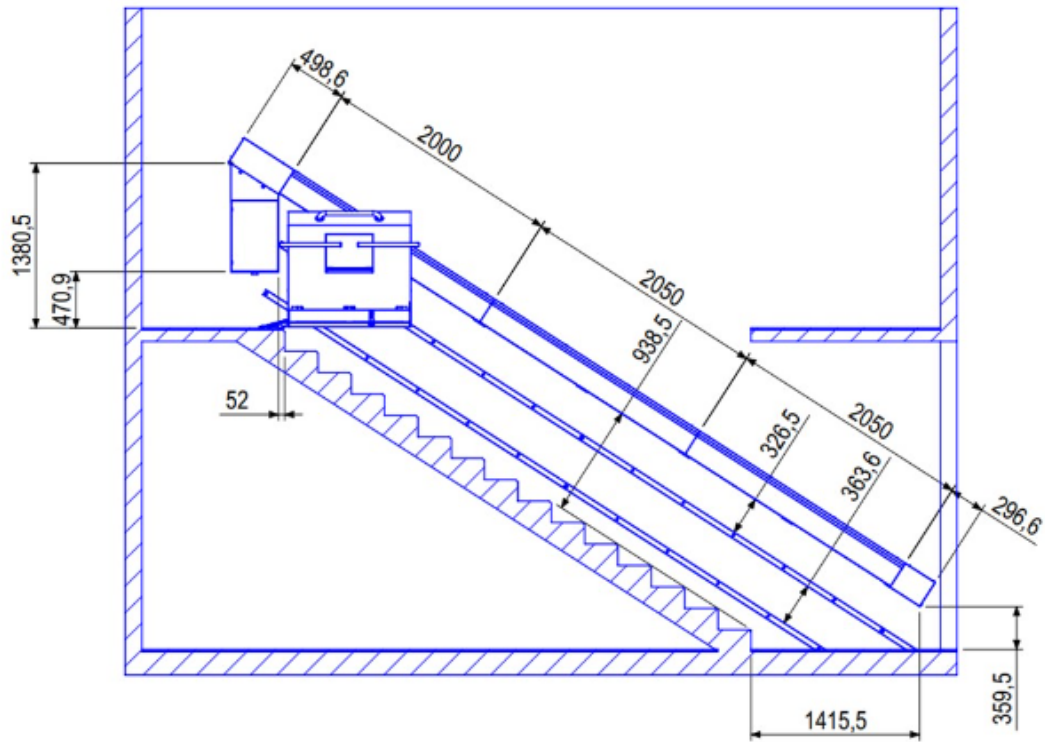
Fonte: IESAB (2021, n.p.).

Além dos componentes necessários da plataforma, é relevante citar que o projeto deve estar em pleno atendimento a legislação vigente. Tratam-se de itens essenciais, tanto para a segurança dos usuários quanto pelo respaldo legal do proprietário diante de qualquer fiscalização, imprevisto ou acidente, e deve atender as especificações da NBR ISO 9386-2:2012, NBR ISO 9386-2, NR 10 e atender à normalização exigida por parte das prefeituras, conforme especificações de cada município.

Quando as dimensões mínimas do projeto, a norma apresenta algumas dimensões mínimas que devem ser respeitadas para a construção de plataformas de acessibilidade inclinadas, a saber: "as dimensões máximas recomendáveis para a plataforma são 900 mm de largura por 1250 mm de comprimento. Em edificações com acesso público, as dimensões mínimas da plataforma devem ser 750 mm de largura por 900 mm de comprimento.

A Figura 9, apresenta um exemplo com dimensões de um modelo de plataforma de acessibilidade inclinada. Importante destacar que, como os projetos são feitos conforme especificações de cada local, não existem uma dimensão padrão.

**Figura 9** – Dimensões de um modelo de plataforma de acessibilidade inclinada



Fonte: IESAB (2022, n.p.).

Após seguir as especificações e diretrizes da NBR ISO 9386-2:2012, foi elaborado o projeto de plataformas elevatórias em escadas para ser implantado em uma escola de educação infantil que recebe muitas visitas de pessoas idosas com mobilidade reduzida, além de atender crianças portadoras de deficiência.

Assim, ao considerar as dimensões especificadas na NBR ISO 9386-2:2012, utilizou o *Software Solid Edge 2020*, para a elaboração da modelagem 2D do projeto, conforme apresentados nas Figuras 10, 11 e 12. A Figura 10 demonstra o caminho que será percorrido pelo carrinho, bem como onde o mesmo ficará estacionado.

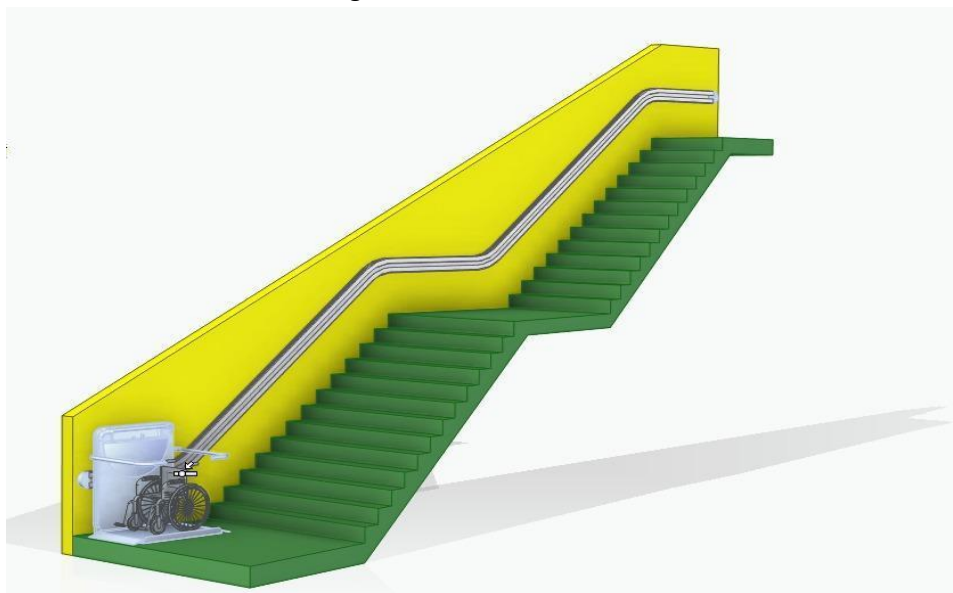
**Figura 10** – Caminho a ser percorrido pelo carrinho



Fonte: Os autores (2022).

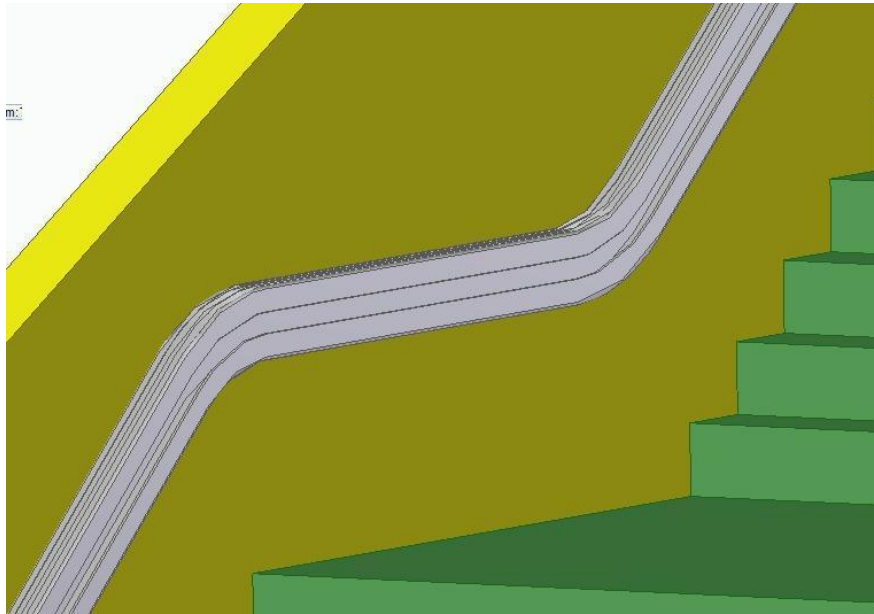
A Figura 11 e 12, ilustra o local onde irá passar o suporte do carrinho, onde o mesmo será guiado ao fazer as curvas da escada e paradas.

**Figura 11 – Guia do carrinho**



Fonte: Os autores (2022).

**Figura 12 – Detalhe da guia**



Fonte: Os autores (2022).

De acordo com a NBR ISO 9386-2:2012, as guias e batentes mecânicos devem ser fornecidas para manter e guiar o carro ao longo de todo o seu percurso, e serem fabricadas em metal. As guias articuladas não podem obstruir a escadaria ou o pavimento quando mantidas na posição recolhida. Além disso, as seções articuladas manualmente devem ser contrabalançadas, e um interruptor de segurança deve ser instalado para impedir que o elevador de escadaria alcance a seção articulada da guia, exceto quando a seção articulada estiver corretamente posicionada para a operação do elevador. O sistema de controle das guias articuladas motorizadas, deve operar com pressão constante, ou seja, apertar para funcionar.

O projeto contará com diferentes tipos de materiais, tais como: aço inox, aço 1020 e aço 1045. Tais materiais foram escolhidos conforme as necessidades técnicas do projeto, mas sempre buscando agradar de forma estética e visual o proprietário da escola e seus usuários. A plataforma ainda terá guias para deficientes visuais, e um apoio lateral para se segurar. O guarda corpo será escamoteável para minimizar o espaço ocupado quando o sistema não for utilizado, com o intuito de gerar maior conforto.

O material utilizado na plataforma, será de acordo com as especificações da NBR ISO 9386-2:2012, para atender a capacidade de carga do equipamento. Também contará com um *design* diferenciado e com piso antiderrapante, o painel terá funções necessárias para que a pessoa com necessidades especiais possa usufruir com facilidade e agilidade, além de apresentar botões para subida/descida e de emergência.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao elaborar o projeto da plataforma elevatória para acessibilidade em escadas foram aplicadas teorias e diretrizes das NBR 9050:2020 e NBR ISO 9386-2:2012, tais como medidas específicas, acionamento, velocidade, deslocamento, medidas de segurança, dentre outras;

tendo como objetivo obter um projeto bem especificado, com objetivos claros, e de acordo com a legislação e normas regulamentadoras vigentes.

Os requisitos que se destacaram no desenvolvimento do projeto são o baixo custo, a segurança no seu funcionamento e promoção do o exercício pleno da cidadania. Além disso, cabe citar que para a elaboração do projeto de plataforma elevatória para acessibilidade em escadas, as NRs 06, 10 e 12 também podem auxiliar no processo de elaboração do projeto, juntamente com a NBR 9050:2020 e NBR ISO 9386-2:2012

Como sugestões para pesquisas futuras, recomenda-se a automação de elevação do sistema, por meio de um motor elétrico, sistemas mecânicos, hidráulicos e pneumáticos, com o intuito de aperfeiçoar o projeto em estudos futuros.

## 8. REFERÊNCIAS

Archiproducts. (2022a). X3 By Garaventa Lift. Disponível em: [https://www.archiproducts.com/pt/produtos/garaventa-lift/plataforma-elevatoria-inclinado-x3\\_541448](https://www.archiproducts.com/pt/produtos/garaventa-lift/plataforma-elevatoria-inclinado-x3_541448). Acesso em: 20 jun. 2022.

Archiproducts. (2022b). Xpress II By Garaventa Lift. Disponível em: [https://www.archiproducts.com/pt/produtos/garaventa-lift/plataforma-elevatoria-inclinado-xpress-ii\\_541449](https://www.archiproducts.com/pt/produtos/garaventa-lift/plataforma-elevatoria-inclinado-xpress-ii_541449). Acesso em: 20 jun. 2022.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2012). NBR ISO 9386-2: Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida – Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional. Parte 2: Elevadores de escadaria para usuários sentados, em pé e em cadeira de rodas, deslocando-se em um plano inclinado. Rio de Janeiro: ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2020). NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT.

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. (1978a). NR 6 – Equipamento de Proteção Individual EPI. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-06.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2022.

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. (1978b). NR 10– Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-10.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2022.

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. (1978c). NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-12-atualizada-2022.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2022.

Cercal, C. T. R., Lima, H. R. S., & Peyerl, K. M. (2014). Projeto elétrico de Plataforma Móvel para o deslocamento de pessoas em escadas. (Trabalho de Conclusão de Curso) Departamento



Acadêmico de Eletrotécnica da Universidade Tecnológica do Paraná. Disponível em: [https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/10009/2/CT\\_COELE\\_2014\\_1\\_01.pdf](https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/10009/2/CT_COELE_2014_1_01.pdf). Acesso em: 05 ago. 2022.

Cruz, V. V., Silva, H. F., Pinto, E. G., Figueiredo, N. M. A., Sé, A. C. S., Fernandes, E. M., & Machado, W. C. A. (2020). *Research, Society and Development*, 9(4), 1-28. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i4.3053>

Iesab – Engenharia de Elevação. (2021). Plataforma de acessibilidade inclinada. Disponível em: <https://iesab.com.br/plataforma-inclinada-acessibilidade/>. Acesso em: 01 set. 2022.

Iesab – Engenharia de Elevação. (2022). ABNT NBR ISSO 9386-2 – Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida – parte 2: plataformas inclinadas. Disponível em: <https://iesab.com.br/abnt-nbr-9386-2/#:~:text=A%20norma%20ABNT%20NBR%20ISO,uma%20norma%20que%20define%20os>. Acesso em: 02 set. 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). PNS 2019: país tem 17,3 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/31445-pns-2019-pais-tem-17-3-milhoes-de-pessoas-com-algum-tipo-de-deficiencia.html>. Acesso em: 18 jun. 2022.

Maciel, V. S. (2021). Avaliação da Acessibilidade em Edificação: estudo de caso no terminal rodoviário de Palmas. (Monografia) Universidade Federal do Tocantins. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/3508/1/Vin%C3%ADcius%20Sena%20Maciel-%20TCC.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2022.

Mota, G. P., & Ribeiro, M. C. (2016). Plataforma de elevação adaptada para pessoas com mobilidade reduzida. (Trabalho de Conclusão de Curso) Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/2314>. Acesso em: 21 jun. 2022.

Oliveira, A.L.M., & Resende, M.C. (2017). Oficinas vivenciais: reflexões sobre direitos humanos de pessoas com deficiências. *Psicol. Esc. Educ.*21(2): 295-301. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pee/v21n2/2175-3539-pee-21-02-00295.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2022.

Santos, I. (2018). Acessibilidade projetada e acessibilidade real: avaliação com base no retorno de experiência de pessoas com deficiência. (Dissertação) Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/RAOA-BB9N9F>. Acesso em: 18 jun. 2022.

Sebastião, F. M., Silva, G. T., Lima, G. T., Protázio, J. A., & Rolim, J. M. (2017). Plataforma de acessibilidade em escadas para o auxílio de pessoas com mobilidade reduzida (PLATEC). (Trabalho de Conclusão de Curso) Centro Paula Souza de São Caetano do Sul. Disponível em: <https://www.jorgestreet.com.br/wp-content/uploads/2020/03/platec.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2022.

Tecno Mobile. (2020). Plataforma elevador de escada Atira. Disponível em: <https://rocargo.pt/plataforma-elevador-de-escada/artira-2/#1594654001599-236452d6-2e2c>. Acesso em: 21 jun. 2022.