



UNIVERSIDADE
ESTADUAL de LONDRINA

SAMUEL DOMICIANO TEREZA

**ERGONOMIA, USABILIDADE E ACESSIBILIDADE NO
DESENVOLVIMENTO DE UM FRAMEWORK PARA A
IMPLANTAÇÃO DA COMUNICAÇÃO EFETIVA EM
SEGURANÇA DO TRABALHO PARA TRABALHADORES
SURDOS**

LONDRINA - PR

2026

SAMUEL DOMICIANO TEREZA

**ERGONOMIA, USABILIDADE E ACESSIBILIDADE NO
DESENVOLVIMENTO DE UM FRAMEWORK PARA A
IMPLANTAÇÃO DA COMUNICAÇÃO EFETIVA EM
SEGURANÇA DO TRABALHO PARA TRABALHADORES
SURDOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Mestrado em Ciência da
Computação do Departamento de
Computação da Universidade Estadual de
Londrina, como requisito para a obtenção do
título de Mestre em Ciência da Computação.

Orientador: Profa. Dra. Vanessa Tavares de
Oliveira Barros

LONDRINA - PR

2026

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Tereza, Samuel Domiciano.

Ergonomia, usabilidade e acessibilidade no desenvolvimento de um framework para a implantação da comunicação efetiva em segurança do trabalho para trabalhadores surdos / Samuel Domiciano Tereza. - Londrina, 2026.

157 f. : il.

Orientador: Vanessa Tavares de Oliveira Barros .

Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, 2026.

Inclui bibliografia.

1. Ergonomia - Tese. 2. UX Design - Tese. 3. Usabilidade - Tese. 4. Acessibilidade - Tese. I. Barros , Vanessa Tavares de Oliveira . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. III. Título.

CDU 519

SAMUEL DOMICIANO TEREZA

**ERGONOMIA, USABILIDADE E ACESSIBILIDADE NO
DESENVOLVIMENTO DE UM FRAMEWORK PARA A
IMPLANTAÇÃO DA COMUNICAÇÃO EFETIVA EM
SEGURANÇA DO TRABALHO PARA TRABALHADORES
SURDOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado em Ciência da Computação do Departamento de Computação da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Vanessa Tavares de Oliveira Barros
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profª. Dra. Ana Paula Perfetto Demarchi
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Rodolfo Miranda de Barros
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina-PR, 10 de agosto de 2026.

*Este trabalho é dedicado a todos aqueles
que dedicam suas vidas à construção e
à disseminação do conhecimento.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, ao meu grande Deus, que se fez presente em todos os momentos de dificuldades e me fortaleceu nos momentos de fraqueza.

À minha esposa, Angelica, que torna meus dias mais leves com seus cuidados e dedicação em manter tudo funcionando sempre. Pelo seu amor, apoio e companheirismo, que possibilitam meu crescimento diário.

Aos meus pais, que não mediram esforços para forjar minha personalidade e proporcionar todas as oportunidades de crescimento. Além disso, sempre foram exemplos de honestidade, retidão e dedicação ao trabalho.

Aos meus irmãos que, sempre juntos, comemoram todas as minhas vitórias.

Aos professores Dra. Vanessa e Dr. Rodolfo, que, com todo carinho, me conduziram neste processo de evolução do conhecimento. Com a dedicação e a paciência características dos grandes mestres, compartilharam sua experiência e conhecimento, contribuindo de forma fundamental para que eu pudesse trilhar este caminho.

Aos trabalhadores surdos e às suas lideranças, pela disponibilidade e valiosa contribuição para este estudo, permitindo uma compreensão mais profunda das vivências, desafios e particularidades dessa realidade.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro concedido por meio da bolsa de mestrado, que contribuiu para a realização deste trabalho.

*“Mas esforçai-vos, e não desfaleçam as vossas
mãos; porque a vossa obra tem uma
recompensa.”. (Bíblia Sagrada, 2 Crônicas
15,7)*

TEREZA, Samuel Domiciano. **Ergonomia, usabilidade e acessibilidade no desenvolvimento de um framework para a implantação da comunicação efetiva em segurança do trabalho para trabalhadores surdos**. 2026. 145 folhas. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2026.

RESUMO

A inclusão de trabalhadores surdos no ambiente laboral ainda enfrenta desafios relacionados à comunicação, à compreensão das normas de segurança e ao acesso a informações essenciais para a prevenção de acidentes. Embora a legislação brasileira assegure direitos de acessibilidade e inclusão, observa-se a necessidade de estratégias que promovam uma comunicação mais efetiva e adequada às características desse público. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo desenvolver um framework para a implantação da comunicação efetiva em segurança do trabalho para trabalhadores surdos, fundamentado nos princípios da ergonomia visual, UX Design, usabilidade e acessibilidade. A pesquisa foi classificada como aplicada, de caráter exploratório, utilizando levantamento bibliográfico e pesquisa de campo. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários estruturados aplicados a trabalhadores surdos e seus respectivos líderes em diferentes indústrias, buscando identificar dificuldades de comunicação, percepção de riscos, compreensão das normas de segurança e efetividade dos treinamentos. Os resultados evidenciaram divergências entre a percepção dos trabalhadores e dos líderes, especialmente quanto à eficácia da comunicação, compreensão das regras de segurança e adequação dos treinamentos. Verificou-se que parte significativa dos trabalhadores surdos apresenta dificuldades na interpretação de informações de segurança, enquanto muitos líderes não receberam capacitação específica para conduzir equipes inclusivas. A análise dos dados permitiu identificar barreiras comunicacionais e oportunidades de melhoria nos processos de segurança ocupacional. Como resultado, foi desenvolvido um framework estruturado para orientar o diagnóstico, a implementação e a melhoria contínua de práticas inclusivas, integrando acessibilidade, usabilidade e comunicação visual. Conclui-se que a adoção de estratégias fundamentadas nesses princípios pode contribuir para ampliar a compreensão das informações de segurança, fortalecer a inclusão dos trabalhadores surdos e promover ambientes de trabalho mais seguros e acessíveis.

Palavras-chave: Ergonomia; Trabalhadores surdos; UX Design; Usabilidade; Acessibilidade; Segurança do trabalho.

TEREZA, Samuel Domiciano. Ergonomics, usability, and accessibility in the development of a framework for implementing effective occupational safety communication for deaf workers. 2026. 145 pages. Dissertation (Master's Degree in Computer Science) – State University of Londrina, Londrina, 2026.

ABSTRACT

The inclusion of deaf workers in the workplace continues to face challenges related to communication, understanding occupational safety standards, and access to essential information for accident prevention. Although Brazilian legislation guarantees accessibility and inclusion rights, there is still a need for strategies that promote more effective communication adapted to the needs of this population. In this context, the aim of this study was to develop a framework for implementing effective communication in occupational safety for deaf workers, based on the principles of visual ergonomics, User Experience (UX) Design, usability, and accessibility. This study adopted an applied, exploratory research design, combining a literature review with field research. Data were collected through structured questionnaires administered to deaf workers and their supervisors from different industries to identify communication difficulties, risk perception, understanding of occupational safety standards, and the effectiveness of safety training. The results revealed differences in the perceptions of deaf workers and their supervisors, particularly regarding communication effectiveness, understanding of safety procedures, and the adequacy of safety training. A significant proportion of deaf workers reported difficulties in interpreting safety information, while many supervisors had not received specific training to effectively manage inclusive teams. Data analysis identified communication barriers and opportunities for improving occupational safety practices. Based on these findings, a structured framework was developed to support the diagnosis, implementation, and continuous improvement of inclusive communication practices by integrating principles of accessibility, usability, and visual communication. The findings suggest that adopting strategies based on these principles can improve the understanding of safety information, strengthen the inclusion of deaf workers, and promote safer and more accessible work environments.

Keywords: Ergonomics; Deaf workers; UX Design; Usability; Accessibility; Occupational safety.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Alguns princípios da acuidade visual. Fonte: adaptado de Zerbetto [10].....	29
Figura 2 - Sistema Auditivo. Fonte: autoria própria.....	43
Figura 3 - Tipos de pesquisa classificadas quanto à sua natureza. Fonte: autoria própria	50
Figura 4 - Tipos de pesquisa classificadas quanto a seus objetivos. Fonte: autoria própria	51
Figura 5 - Tipos de pesquisa classificadas quanto aos procedimentos técnicos. Fonte: autoria própria.....	53
Figura 6 - Tipos de pesquisa classificadas quanto a forma de abordagem.....	54
Figura 7 - Tipos de métodos de abordagem. Fonte: autoria própria.....	55
Figura 8 - Tipos de amostras. Fonte: autoria própria	57
Figura 9 - Procedimentos metodológicos. Fonte: autoria própria	58
Figura 10 - Idade dos entrevistados. Fonte: autoria própria	63
Figura 11 - Percentual de perda auditiva dos entrevistados. Fonte: autoria própria	64
Figura 12 - Nível de incomodo gerado pela perda auditiva. Fonte: autoria própria.....	64
Figura 13 - Formas de se comunicar dos trabalhadores surdos. Fonte: autoria própria	65
Figura 14 - Grau de dificuldade das atividades percebido pelos trabalhadores surdos. Fonte: autoria própria.....	66
Figura 15 - Grau de dificuldade para a execução das tarefas. Fonte: autoria própria.	66
Figura 16 - Percepção de quão perigoso é o trabalho desenvolvido. Fonte: autoria própria....	67
Figura 17 - Questionamento sobre alguma emergência que o deixou sem ação. Fonte: autoria própria.....	68
Figura 18 - Questionamento sobre o quanto as placas ou informativos de segurança do trabalho ajudam a identificar um risco ou regras a serem seguidas. Fonte: autoria própria.....	69
Figura 19 - Nível de confiança para a tomada de decisão em emergências. Fonte: autoria própria.	70
Figura 20 - Identificação de situações de risco que exigem atenção imediata. Fonte: autoria própria.....	71
Figura 21 - Tipos de materiais de apoio que auxiliam na compreensão das normas e procedimentos de segurança, segundo os trabalhadores surdos. Fonte: autoria própria.	71
Figura 22 - Medidas que auxiliam na compreensão das normas e procedimentos segundo os trabalhadores surdos. Fonte: autoria própria.	72
Figura 23 - Escolaridade dos líderes. Fonte: autoria própria.....	73

Figura 24 - Tempo de contrato com a empresa. Fonte: autoria própria.....	73
Figura 25 - Percepção da dificuldade dos trabalhos desenvolvidos pelos trabalhadores surdos, segundo os líderes. Fonte: autoria própria.	74
Figura 26 - Percepção da capacidade de execução das tarefas pelos trabalhadores surdos. Fonte: autoria própria.	74
Figura 27 - Treinamentos para líderes, específicos para exercerem o cargo de liderança. Fonte: autoria própria.	75
Figura 28 - Facilidade de entendimento dos materiais utilizados em campanhas de segurança do trabalho. Fonte: autoria própria.....	76
Figura 29 - Dificuldade na comunicação com os trabalhadores surdos. Fonte: autoria própria.	76
Figura 30 - Percepção dos líderes quanto ao perigo presente nas atividades dos trabalhadores surdos. Fonte: autoria própria.	77
Figura 31 - Percepção dos líderes sobre alguma situação de dificuldade dos trabalhadores surdos em compreender ou seguir instrução de trabalho. Fonte: autoria própria.....	78
Figura 32 - Percepção dos líderes sobre quanto as placas e informativos de segurança auxiliaram os trabalhadores surdos na identificação de regras de segurança ou riscos. Fonte: autoria própria.	79
Figura 33 - Percepção dos líderes quanto a sua percepção sobre as placas e informativos de segurança do trabalho. Fonte: autoria própria.....	80
Figura 34 - Questionamento se os alarmes são acompanhados por alerta visual ou sonoro. Fonte: autoria própria.	81
Figura 35 - Hierarquia do framework. Fonte: autoria própria. ..	Erro! Indicador não definido.
Figura 36 - Exemplo de placa inclusiva. Fonte: autoria própria.	97
Figura 37 - Exemplo de padronização visual. Fonte: autoria própria.	98
Figura 38 - Exemplo de padronização visual. Fonte: autoria própria.	99
Figura 39 - Exemplo de padronização de contrastes. Fonte: autoria própria.....	100
Figura 40 - Exemplo de padronização de cores. Fonte: autoria própria.	101
Figura 41 - Exemplo de hierarquia de informações. Fonte: autoria própria.	102
Figura 42 - Exemplo de materiais de treinamento. Fonte: autoria própria.	103
Figura 43 - Exemplo de sistema de alarme integrado. Fonte: https://www.pemaceng.com.br/sistema-alarme-incendio#group1-1 , acesso em 04/07/2026.	106
Figura 44 - Exemplo de sistema de painéis digitais. Fonte: autoria própria.	106

Figura 45 - Exemplo de placas informativas com recursos complementares. Fonte: autoria própria.....	107
Figura 46 - Exemplos de padrões a serem seguidos para rotas de fuga. Fonte: autoria própria.	108
Figura 47 - Resumo do fluxo sugerido. Fonte: autoria própria.	112
Figura 48 - Resumo do fluxo de definição de diretrizes. Fonte: autoria própria.....	113
Figura 49 - Resumo do fluxo do projeto de soluções. Fonte: autoria própria.	114
Figura 50 - Resumo do fluxo de criação de modelos. Fonte: autoria própria.	114
Figura 51 - Resumo do fluxo de aprendizagem e validação. Fonte: autoria própria.....	115
Figura 52 - Resumo do fluxo de Implementação e monitoramento. Fonte: autoria própria. .	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação do tipo de perda auditiva. Fonte: Silman e Silverman [49]	45
Tabela 2 - Classificação do grau da perda auditiva. Fonte: World report on hearing [4].....	46
Tabela 3 - Comparativo entre a percepção dos trabalhadores surdos e dos líderes. Fonte: autoria própria	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABERGO	Associação Brasileira de Ergonomia e Fatores Humanos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASHA	American Speech-Language-Hearing Association
BPM	Business Process Management
CFFa	Conselho Federal de Fonoaudiologia
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa (<i>caso citado</i>)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IA	Inteligência Artificial
ISO	International Organization for Standardization
LBI	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
OMS	Organização Mundial da Saúde
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (<i>caso citado</i>)
UI	User Interface
UX	User Experience
W3C	World Wide Web Consortium
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	Objetivo geral.....	20
1.2	Objetivos específicos	21
1.3	Hipóteses.....	21
1.4	Justificativa	22
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
2.1	Ergonomia e processos cognitivos aplicados à comunicação	24
2.1.1	Ergonomia cognitiva.....	24
2.1.2	Processamento da informação	24
2.1.3	Percepção.....	25
2.1.4	Construção da percepção	25
2.2	Ergonomia visual, experiencia do usuário, acessibilidade digital	26
2.2.1	Ergonomia visual	26
2.2.1.1	Percepção	29
2.2.1.2	Acuidade Visual.....	30
2.2.1.3	Legibilidade	30
2.2.1.4	Leiturabilidade	31
2.2.1.5	Visibilidade.....	31
2.2.1.6	Tipografia	31
2.2.1.7	Cor	32
2.2.2	User Experience – UX.....	32
2.2.2.1	Usabilidade	34
2.2.2.2	Acessibilidade.....	36
2.2.2.3	Encantamento.....	38
2.2.2.4	Eficiência	38
2.2.2.5	Clareza	38
2.2.3	Acessibilidade digital.....	39
2.3	O sistema auditivo e a perda auditiva	42
2.3.1	O sistema auditivo e sua funcionalidade.....	42
2.3.2	A perda auditiva.....	43
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	48
3.1	Classificação da Pesquisa.....	49
3.1.1	Quanto à natureza	49
3.1.2	Quanto aos seus objetivos.....	50

3.1.3	Quanto aos seus procedimentos.....	51
3.1.4	Quanto a forma de abordagem	53
3.2	Métodos de abordagem.....	54
3.2.1	Método Dedutivo.....	55
3.2.2	Método Indutivo	55
3.2.3	Método Hipotético – dedutivo.....	56
3.2.4	Método Dialético	56
3.2.5	Método Fenomenológico.....	56
3.2.6	Método utilizado nesse estudo.....	56
3.3	Amostragem	57
3.4	Etapas do processo metodológico.....	58
3.4.1	Levantamento bibliográfico.....	58
3.4.2	Coleta e análise de dados.....	59
3.4.2.1	Resultado do questionário – Trabalhadores surdos	63
3.4.2.2	Resultado do questionário – Líderes.....	72
3.4.2.3	Comparativo entre a percepção dos trabalhadores surdos e o líderes	81
4	FRAMEWORK PARA A COMUNICAÇÃO VISUAL E ALARMES INCLUSIVOS	88
4.1	Desenvolvimento do framework	89
4.1.1	Diagnóstico Situacional.....	92
4.1.2	Diretrizes de design inclusivo	93
4.1.3	Projeto de Soluções	96
4.1.4	Criação de modelos - Comunicação Visual Inclusiva	97
4.1.5	Aprendizado e Formação da Percepção.....	103
4.1.5.1	Sistemas de Alerta e Emergência.....	104
4.1.5.2	Desenvolvimento das Lideranças	108
4.1.5.3	Biblioteca de Comunicação Visual.....	109
4.1.5.4	Apresentação aos trabalhadores.....	110
4.1.6	Aplicação do Framework por meio do Business Process Management (BPM)	111
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	116
6	REFERÊNCIAS	118
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO: PERCEPÇÃO DA SEGURANÇA DO TRABALHO NO SEU AMBIENTE DE TRABALHO - LÍDERES	126
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO: PERCEPÇÃO DA SEGURANÇA DO TRABALHO NO SEU AMBIENTE DE TRABALHO – TRABALHADORES SURDOS	138

TRABALHOS PUBLICADOS PELO AUTOR.....156

1 INTRODUÇÃO

Toda sociedade é composta pelos mais diversos indivíduos, com características físicas e psicológicas únicas. Essa é a grande riqueza de um ajuntamento social, onde cada indivíduo contribui para o todo com a sua individualidade.

No entanto, é preciso perspicácia para reconhecer que uma parcela dessa sociedade possui necessidades específicas, exigindo atenção e cuidado por parte dos demais indivíduos e instituições. A incapacidade apresentada por essas pessoas não deve impedir sua plena inclusão e capacidade de desenvolver qualquer atividade que desejem, inclusive o trabalho.

O decreto Nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999 define a deficiência como sendo: “toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano” BRASIL [1].

O mesmo decreto define a incapacidade como sendo:

“[...] uma redução efetiva e acentuada da capacidade de integração social, com necessidade de equipamentos, adaptações, meios ou recursos especiais para que a pessoa portadora de deficiência possa receber ou transmitir informações necessárias ao seu bem-estar pessoal e ao desempenho de função ou atividade a ser exercida” BRASIL [1].

Em 2019, o Ministério da Saúde em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), fizeram a mais recente Pesquisa Nacional de Saúde (PNS). A pesquisa, de abrangência nacional, é um inquérito de saúde de base domiciliar, com o intuito de levantar dados de saúde e hábitos saudáveis da população. IBGE [2].

O levantamento apontou que, o Brasil contabilizava 211,8 milhões de habitantes, dos quais, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), 17,3 milhões de pessoas com dois anos ou mais de idade apresentavam alguma das deficiências investigadas pela pesquisa.

Neste período, o país tinha 2,3 milhões de pessoas com deficiência auditiva, isto é, com muita dificuldade ou que não conseguiam de modo algum ouvir”. Além disso, cerca de 1,3% da população em idade de trabalhar (com 14 anos ou mais de idade) tinha deficiência auditiva, IBGE [3].

Segundo o “World Report on Hearing” elaborado pela Organização Mundial da Saúde - OMS [4], em 2050, aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas viverá com alguma perda auditiva. Destes, pelo menos 700 milhões de pessoas necessitará de algum serviço de

reabilitação. Na atualidade, segundo a organização, ao redor do mundo, cerca de 430 milhões de pessoas possuem perda moderada ou severa das funções auditivas.

O decreto Nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, define a deficiência auditiva como sendo: “[...] perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500HZ, 1.000HZ, 2.000Hz e 3.000Hz, BRASIL [5]. Já a lei Nº 14.768, de 22 de dezembro de 2023, define a deficiência auditiva como sendo: “[...] a limitação de longo prazo da audição, unilateral total ou bilateral parcial ou total, a qual, em interação com uma ou mais barreiras, obstrui a participação plena e efetiva da pessoa na sociedade, em igualdade de condições com as demais pessoas”, BRASIL [6].

De acordo com Freitas [7], aproximadamente 5% da população brasileira é surda — o que representa cerca de 10 milhões de pessoas, sendo 2,7 milhões totalmente privadas da audição. Diante desse panorama, observa-se que um número expressivo de indivíduos enfrenta a perda auditiva como fator limitante para o desempenho de suas atividades rotineiras ou profissionais. Torna-se, portanto, indispensável a intervenção do Estado e o compromisso das organizações para garantir condições igualitárias.

Para isso, são criadas leis com o intuito de garantir o direito de inclusão do portador de necessidades especiais no mercado de trabalho. Como exemplo, a lei Nº 8213, de 24 de julho de 1991, em seu artigo 93 define que: “A empresa com 100 (cem) ou mais empregados está obrigada a preencher de 2% (dois por cento) a 5% (cinco por cento) dos seus cargos com beneficiários reabilitados ou pessoas portadoras de deficiência, habilitadas, na seguinte proporção, BRASIL [8]:

- I. até 200 empregados, 2%;
- II. de 201 a 500, 3%;
- III. de 501 a 1.000, 4%;
- IV. de 1.001 em diante, 5%.

No entanto, embora a legislação assegure o direito à inserção desses trabalhadores, ainda existem entraves que dificultam a efetiva inclusão das pessoas surdas, sobretudo pela carência de recursos comunicacionais acessíveis e pela escassez de profissionais com formação adequada. Freitas [7] aponta que apenas 7% da população surda possui ensino superior, 15% concluíram o ensino médio, 46% cursaram apenas o ensino fundamental e 32% não possuem nenhum grau de instrução — dados que reforçam as dificuldades de acesso igualitário ao mercado de trabalho.

Nesse cenário, a inclusão de pessoas com deficiência auditiva no ambiente de trabalho permanece como um desafio, especialmente no que diz respeito à comunicação e à compreensão das normas de segurança.

Embora a legislação brasileira assegure direitos à acessibilidade e à igualdade de condições laborais, a efetiva integração dos trabalhadores surdos depende da implementação de estratégias visuais e comunicacionais adequadas às suas necessidades.

Nesse contexto, a comunicação visual assume especial importância para os trabalhadores surdos, uma vez que informações relacionadas à segurança, transmitidas aos demais trabalhadores também por estímulos sonoros, precisam estar disponíveis por outros meios capazes de serem percebidos e compreendidos.

Entretanto, a simples presença de placas, pictogramas, sinalizações ou alertas luminosos não garante, por si só, que a mensagem de segurança seja efetivamente assimilada. A percepção envolve não apenas a captação de um estímulo pelos sentidos, mas também sua interpretação a partir de conhecimentos e experiências anteriormente adquiridos.

Dessa forma, para que uma sinalização produza a resposta esperada, é necessário que o trabalhador seja capaz de reconhecer o estímulo apresentado, atribuir significado à informação e relacioná-la à situação de risco correspondente. Assim, compreender como a percepção é formada e como experiências anteriores, aprendizagem e características dos estímulos visuais interferem nesse processo torna-se fundamental para o desenvolvimento de uma comunicação de segurança efetiva para trabalhadores surdos.

Para isso, este estudo busca integrar os princípios da ergonomia visual, da usabilidade, da acessibilidade e do UX Design, considerando sua contribuição para a construção de estímulos visuais mais claros, compreensíveis e capazes de favorecer a formação da percepção. A articulação desses conceitos constitui, portanto, a base para o desenvolvimento de estratégias de comunicação em segurança do trabalho que não se limitem à disponibilização da informação, mas que favoreçam sua efetiva compreensão e a resposta esperada diante das situações de risco.

1.1 Objetivo geral

Desenvolver um framework para a implantação da comunicação efetiva em segurança do trabalho para trabalhadores surdos, fundamentado nos princípios da ergonomia visual, UX Design, usabilidade e acessibilidade.

1.2 Objetivos específicos

1. Identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos trabalhadores surdos na compreensão das informações relacionadas à segurança do trabalho.
2. Analisar a percepção dos trabalhadores surdos e de suas lideranças quanto à efetividade da comunicação em segurança do trabalho.
3. Investigar os princípios da ergonomia visual, da usabilidade, da acessibilidade e do UX Design aplicáveis à comunicação em segurança do trabalho para trabalhadores surdos.
4. Identificar diretrizes e recursos de comunicação capazes de tornar as informações de segurança mais claras, intuitivas e acessíveis aos trabalhadores surdos.
5. Estruturar, a partir da revisão da literatura e dos resultados da pesquisa de campo, um framework que oriente as organizações na implantação de práticas de comunicação efetiva em segurança do trabalho para trabalhadores surdos.

1.3 Hipóteses

1. **H1:** A ausência de recursos visuais acessíveis e estratégias comunicacionais adequadas compromete a compreensão das normas de segurança pelos trabalhadores surdos.
2. **H2:** A utilização de princípios de UX Design, usabilidade e ergonomia visual em materiais de segurança pode aumentar a clareza e a eficácia da comunicação com trabalhadores surdos.
3. **H3:** A análise das práticas de comunicação e acessibilidade em uma indústria permite identificar diretrizes para a construção de um framework teórico que oriente ações futuras em segurança do trabalho inclusiva.

1.4 Justificativa

O estudo justifica-se pela relevância social de promover ambientes de trabalho acessíveis e seguros, fortalecendo a inclusão de trabalhadores surdos, e pela relevância científica de integrar os campos da ergonomia visual e da experiência do usuário às práticas de segurança ocupacional. Além disso, a pesquisa contribui para o desenvolvimento de diretrizes que orientem empresas e profissionais na elaboração de comunicações visuais eficazes, favorecendo tanto a redução de riscos quanto a valorização da diversidade humana nas organizações.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ergonomia e processos cognitivos aplicados à comunicação

2.1.1 Ergonomia cognitiva

A Ergonomia Cognitiva busca compreender os processos mentais envolvidos na atividade humana e a maneira como o indivíduo constrói, processa e utiliza conhecimentos em sua interação com o ambiente. Sob essa perspectiva, o indivíduo não deve ser compreendido apenas como receptor passivo das informações disponíveis, uma vez que a construção do conhecimento está relacionada às interações e aos processos de aprendizagem. Fialho [9] destaca que a riqueza cognitiva ocorre nas interações e compreende o indivíduo como inserido em um contínuo processo de aprendizagem. Dessa forma, compreender a atividade humana exige considerar não apenas as características da informação apresentada, mas também os processos envolvidos na sua interpretação e na construção de significados.

2.1.2 Processamento da informação

O processamento da informação está relacionado aos mecanismos cognitivos utilizados pelo indivíduo para receber, interpretar e transformar as informações provenientes do ambiente em conhecimento. Nesse processo, Neves [10] entende que a informação recebida não é simplesmente armazenada, mas passa por diferentes operações cognitivas que permitem sua interpretação e utilização pelo indivíduo. Dessa forma, os conhecimentos e experiências anteriormente adquiridos participam da maneira como novas informações são compreendidas e incorporadas ao conhecimento existente.

No campo da Ergonomia, o processamento da informação pode ser compreendido como um processo que se inicia a partir dos estímulos ou eventos presentes no ambiente. Para Wickens e Carswell [11], esses estímulos são captados pelos sistemas sensoriais e submetidos à atenção e à percepção, recebendo uma interpretação significativa com base nas experiências anteriores armazenadas na memória. A partir desse processamento, a informação percebida pode ser utilizada na seleção de uma resposta e na execução de uma ação diante da situação apresentada.

2.1.3 Percepção

A percepção constitui um dos processos cognitivos fundamentais para a interação do indivíduo com o ambiente. Embora esteja diretamente relacionada aos estímulos captados pelos sistemas sensoriais, perceber não se limita à simples recepção dessas informações. Wickens e Carswell [11] descrevem que o processo perceptivo envolve a organização e a interpretação dos estímulos recebidos, permitindo que a informação adquira significado para o indivíduo. Nesse processo, a percepção é influenciada tanto pelas características do estímulo quanto pelos conhecimentos e experiências anteriormente armazenados na memória.

A partir dessa compreensão, pode-se diferenciar sensação e percepção. A sensação está relacionada à recepção inicial dos estímulos pelos sistemas sensoriais, enquanto a percepção envolve sua posterior interpretação e atribuição de significado. Dessa forma, a presença de um estímulo no campo sensorial não significa necessariamente que ele tenha sido percebido ou compreendido, uma vez que o processamento da informação também depende de mecanismos relacionados à atenção e aos conhecimentos anteriormente adquiridos [11].

A percepção também não ocorre de maneira isolada das experiências do indivíduo. Alexandre e Tavares [12] relacionam o processo perceptivo às experiências anteriores, destacando que, diante de um novo estímulo, conhecimentos previamente adquiridos podem participar de sua interpretação e da atribuição de significado à informação. De forma semelhante, Neves [10] relaciona o processamento cognitivo à aquisição e à transformação da informação em conhecimento, destacando a participação da percepção e da memória nos processos envolvidos na compreensão das informações.

2.1.4 Construção da percepção

A construção da percepção está relacionada à forma como o indivíduo interpreta os estímulos recebidos a partir dos conhecimentos e das experiências anteriormente adquiridas. Alexandre e Tavares [12] relacionam o processo perceptivo às experiências anteriores, destacando que, diante de um novo estímulo, o cérebro busca conhecimentos previamente adquiridos e estabelece associações que contribuem para sua interpretação. Dessa forma, perceber não corresponde apenas à captação de uma informação pelos sentidos, mas envolve também sua relação com referências anteriormente construídas pelo indivíduo.

A percepção não constitui um processo imutável, podendo ser modificada a partir das experiências e dos processos de aprendizagem. Lu e Doshier [13] demonstram que o sistema

perceptivo apresenta capacidade de mudança em decorrência da experiência, permitindo melhorias na identificação e discriminação de informações visuais. Dessa forma, o contato com determinados estímulos e as experiências construídas ao longo desse processo podem modificar a maneira como novas informações são posteriormente percebidas e interpretadas.

A formação e o aprimoramento dessas capacidades perceptivas podem ser favorecidos pela prática e pelo treinamento. Lu e Doshier [13] descrevem a aprendizagem perceptiva visual como a melhoria do desempenho em tarefas perceptivas decorrente da prática ou do treinamento, podendo seus efeitos permanecer mesmo após o término do período de aprendizagem. Nesse sentido, a apresentação prévia e a exposição repetida a determinados estímulos podem favorecer sua familiarização e reconhecimento posterior, contribuindo para que o indivíduo responda de maneira mais eficiente quando novamente exposto a essas informações.

2.2 Ergonomia visual, experiencia do usuário, acessibilidade digital

2.2.1 Ergonomia visual

A ergonomia é uma ciência multidisciplinar que nasceu com o intuito de adaptar espaços, máquinas e equipamentos, organização das atividades e condições ambientais para que o homem tenha melhor performance, conforto e sobretudo bem-estar nas mais diversas tarefas a que se propõe.

Segundo a ABERGO [14]:

Ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica preocupada com a compreensão das interações entre humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos para projetar a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema.

Esta disciplina não se limita a estudar apenas as condições do mobiliário de um posto de trabalho ou seus acessórios que auxiliam o desenvolvimento de uma atividade. Nem mesmo se limita a padrões específicos de correções pré-definidas.

Zerbetto [15], observa que a ergonomia é uma ciência que se ocupa em estudar o ser humano e os aspectos físicos-ambientais-organizacionais de sistemas aos quais está inserido.

Esta interfere positivamente na minimização de erros de projetos e serviços, garantindo maior satisfação, segurança e bem-estar dos usuários.

A chegada da tecnologia que abundou os lares, escritórios e indústrias pelo mundo afora, fez com que esta ciência ganhasse notoriedade em uma de suas vertentes que é a Ergonomia Visual.

A modernização das ferramentas de trabalho e comunicação trouxeram um contato sem precedentes com as telas. Hoje, esse contato é rotina na maioria das atividades de trabalho e cotidianas da população em geral.

Facilmente se vê as pessoas manuseando celulares, tablets e notebooks em atividades de trabalho ou entretenimento. Mesmo as atividades menos prováveis com as telas tornaram-se comum, como as telas em eletrodomésticos, veículos, máquinas industriais pesadas e na grande maioria de equipamentos do dia a dia.

A ergonomia visual desempenha papel fundamental na melhoria destas interfaces, visto que segundo Zerbetto [15] esta ciência envolve os aspectos visuais que busca o conforto e segurança do indivíduo que faz o uso de mídias digitais, garantindo a acuidade visual necessária para cada tipo de interação.

Para Sarmento [16], o foco da ergonomia visual são os parâmetros da legibilidade e de todos os elementos que revelam um produto ou meio visual de comunicação. Para isso, deve-se debruçar em elementos como formatos de um texto, coloração, as figuras e a composição gráfica.

A International Ergonomics Association – IEA [17], definiu a ergonomia visual como:

Ergonomia visual é a ciência multidisciplinar preocupada em entender os processos visuais humanos e as interações entre humanos e outros elementos de um sistema. A ergonomia visual aplica teorias, conhecimento e métodos ao design e avaliação de sistemas, otimizando o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema. Tópicos relevantes incluem, entre outros: o ambiente visual, como iluminação; trabalho visualmente exigente e outras tarefas; função e desempenho visual; conforto e segurança visual; correções ópticas e outras ferramentas de assistência.

Nos ambientes de trabalho, a ergonomia visual tem fundamental importância, uma vez que a visão é um importante instrumento no desenvolvimento das mais diversas tarefas. No entanto, muitos fatores contribuem para que, além de enxergar, o trabalhador tenha uma boa acuidade visual.

Zetterberg *et al* [18], observa que os fatores relacionados ao ambiente físico como a iluminação, ergonomia e design do local de trabalho contribuem de forma direta para a boa

distinção de uma tarefa. Além disso, o objeto de trabalho, a visibilidade, o contraste e legibilidade podem influenciar diretamente na qualidade das informações recebidas pelos olhos. O autor ainda lembra que além dos fatores internos, não se deve esquecer da capacidade visual do indivíduo, levando em consideração a acuidade visual, a idade e qualquer disfunção visual que o indivíduo tenha.

Rahman [19], afirma que as más condições de ergonomia visual em um posto de trabalho podem afetar consideravelmente a saúde e a produtividade do trabalhador. O autor aponta os fatores a iluminação deficiente, brilho excessivo ou ângulo de visão em telas e ambientes de trabalhos sujos, dificultando a compreensão das informações. Afirma ainda que a iluminação muito fraca ou muito forte contribui para o desconforto visual e podendo gerar dores de cabeça.

Observados todos estes fatos, não se pode esquecer que o principal objetivo de qualquer material produzido, seja ele digital ou impresso, é comunicar. Para Panizza [20], a comunicação é a forma insubstituível de transferir conhecimento, sentimentos e ordens entre um transmissor e um receptor. No entanto, é de grande importância entender que, para que a comunicação exista tem que haver a capacidade material em ambos. No primeiro a capacidade de codificar e no segundo a capacidade de decodificar a mensagem transferida.

A ergonomia visual tem papel fundamental no desenvolvimento e adaptação de materiais que se propõe a comunicar. Para Cornish *et al* [21], a acessibilidade visual é um termo que abrange a clareza das informações transferidas via imagem, textos e qualquer outro elemento do design. Além disso, se remete a facilidade percebida pelo usuário na recepção das informações.

Sendo assim, qualquer material que se propõe a comunicar visualmente, seja ele virtual ou impresso, deve ser construído utilizando os principais princípios da ergonomia visual. Segundo Zerbetto [15], estes princípios, conforme a figura 1 são: percepção, acuidade visual, legibilidade, leiturabilidade, visibilidade, tipografia e cor.

Figura 1



Figura 1 - Alguns princípios da acuidade visual. Fonte: adaptado de Zerbetto [15]

2.2.1.1 Percepção

A percepção, conforme abordado por Alexandre e Tavares [12], é interpretada pelo cérebro a partir de experiências anteriores. O contato com algum estímulo, leva o cérebro a buscar conhecimentos adquiridos anteriormente e associá-lo a esse novo contato. Este estímulo recebido pelos mais diversos órgãos de sentidos do corpo geram um fluxo de sensação denominado percepção.

Os autores afirmam que a visão é o sentido com maior aptidão a captar informação, além de ser o mais rápido a entregar as informações ao cérebro. Se não bastasse, ainda possui a capacidade do paralelismo, ou seja, é capaz de captar as informações do foco principal e de toda a cena que a circunda.

Expostos os fatos, observa-se que a comunicação visual além de ser a mais rápida e eficaz, garante uma grande quantidade de captação de pelo usuário, além de proporcionar acesso rápido à percepção de experiências já vividas pelo usuário, como treinamentos de segurança em uma fábrica por exemplo.

2.2.1.2 Acuidade Visual

Esse princípio pode ser definido por Willians *et al.* [22], como a capacidade dos olhos em resolver pequenos detalhes em uma cena. Esta capacidade de resolução espacial depende totalmente do observador.

Como observado pelo autor, a capacidade de compreender os mínimos detalhes de uma cena, independe da vontade do comunicador ou até mesmo do observador. Essa condição está intimamente ligada às capacidades físicas e fisiológicas do observador. Sendo assim, o comunicador deve se atentar à sua criação, garantindo a melhor forma de entrega das informações.

Para isso, o criador de conteúdos digitais ou impressos não deve esquecer de itens relevantes no momento da construção de qualquer material de comunicação. Iida e Guimarães [23] os relacionam: Contraste de cor, Contraste de forma e tamanho, quantidade de informação, tempo de exposição e iluminamento.

Zerbetto [15], observa que os contrastes de cor, forma e tamanho auxiliam a visão a captar a informação, diferencia um texto sobre um fundo, bem como notar uma figura posicionada em um espaço ou associada a uma peça textual.

Levando em consideração que o cérebro necessita de um tempo, mesmo que muito baixo, para a identificar e processar uma informação, Iida e Guimarães [23] afirmam que a informação deve ser sempre selecionada minuciosamente, sendo o mais objetiva e clara possível, visando a velocidade de processamento da informação. Este princípio é fundamental em situações que exijam leitura e compreensão rápidas, como placas de trânsito ou de emergência.

2.2.1.3 Legibilidade

Todo material de comunicação deve assegurar ao usuário final uma leitura rápida e fácil compreensão das informações. O conteúdo deve ser elaborado com a máxima clareza possível, facilitando sua assimilação.

A legibilidade é um princípio da acuidade visual que contribui de forma direta para isso. Segundo Vieira e Braviano [24], a legibilidade garante a facilidade na recepção de informação, usando a memória do indivíduo como comparativo, e utiliza como ferramentas: o contraste figura-fundo, diagramação, cores, dimensão e organização visual de tipografias, gráficos, grifos, e outros sinais.

Zerbetto [15], afirma que a legibilidade se remete a facilidade de decodificação de um texto pelo usuário, isto porque se ocupa de garantir que as letras utilizadas na composição de um conteúdo sejam facilmente distintas entre elas.

2.2.1.4 Leiturabilidade

Vieira e Braviano [24] afirmam que a leiturabilidade é a qualidade encontrada em um texto, a organização das palavras e frases, tornando possível reconhecer e ler os grupamentos formados. Para Zerbetto [15], é a fluidez existente em um texto, permitindo o usuário absorver a informação através de um fluxo contínuo, fácil e claro.

Pode-se então afirmar, que a leiturabilidade quando juntada à legibilidade, garantem a forma mais eficaz de comunicar-se textualmente, permitindo uma recepção clara e ordenada das informações que se quer passar ao usuário final.

2.2.1.5 Visibilidade

Garcia *et al.* [25], observa que a visibilidade tem por objetivo entregar uma apresentação clara da mensagem. Para isto, cuida da disposição da informação, a localização de cada componente, o contraste das cores e a tipografia dos textos.

No entanto, vale observar que a visibilidade de uma mensagem depende inteiramente de seu posicionamento, local de apresentação, iluminação e tempo disponível para leitura ou visualização e compreensão. Estes fatores podem influenciar diretamente a compreensão, na velocidade que se faz necessário, de uma informação.

Zerbetto [15], lembra que a visibilidade é uma característica individual de cada usuário. Para isso, faz-se necessário identificar o público-alvo, para que se faça a escolha certa de cores e contrastes para uma comunicação eficaz.

2.2.1.6 Tipografia

A tipografia cuida das escolhas gráficas feitas pelo criador de uma mensagem, sendo um elemento importante na construção de qualquer peça de comunicação. A escolha adequada dos tipos gráficos, garante a entrega de uma mensagem fácil de decodificar.

Zerbetto *et al.* [26], observa que a tipografia é uma ferramenta da comunicação que garante a distribuição das peças de uma mensagem, organizando de forma adequada e precisa o seu layout.

Cabral e Rangel [27], reforçam que a escolha tipográfica deve garantir a fácil leitura, fazendo uso de contrastes adequados para alcançar a máxima legibilidade. Estas características devem permitir uma tipografia incisiva e visível em qualquer circunstância.

2.2.1.7 Cor

A cor é um elemento visual distinguível e perceptível pelo olho a partir da exposição à luz visível. Martins *et al.* [28], explica que a luz visível é composta com diversas ondas eletromagnéticas que se distinguem entre si por frequência e comprimento de onda. O olho humano identifica esses diferentes comprimentos de ondas como cores, tendo a capacidade de distinguir as cores com comprimento de onda entre 380 e 740 nm e frequência entre 405 e 790 Hz.

A cor é um elemento de grande importância e deve ser usada com cuidado na construção de materiais destinadas à comunicação. A mistura entre fundos e cores de letras podem garantir a boa legibilidade e leiturabilidade. No entanto, se não for utilizada da forma adequada, pode gerar grande desconforto ao usuário na captação da informação e causar a fadiga visual.

Zerbetto [15], observa que o uso das cores deve ser feito com consciência, não se esquecendo das relações entre elas. O comunicador deve fazer uso dos conceitos de contraste e harmonia, utilizando os conceitos da lógica do círculo cromático, bem como dominar os conceitos e uso adequado das cores quentes e frias, vinculadas à simbologia e significado de cada cor.

2.2.2 User Experience – UX

Atualmente, se vive uma era sem precedentes no que diz respeito à disponibilidade de informações. A internet, juntamente com os dispositivos móveis que atuam como principais receptores dessas informações, proporcionou um fluxo contínuo e abundante de dados.

Nesse novo cenário, os criadores de conteúdo lutam pela atenção dos usuários, inovando a cada dia a forma de se comunicar. No entanto, o excesso de dados, informações, vídeos, dificultam muito esse acesso.

Para alcançar esse objetivo, é imprescindível que aplicativos, softwares, plataformas digitais, entre outros, concentrem seus esforços em proporcionar uma experiência diferenciada ao usuário.

Sendo assim, a User Experience Designer - UX ou experiência do usuário, deve ocupar uma posição central na arquitetura de qualquer sistema informacional. A UX é definida pela norma ISO 9241-210 [29] como:

Percepções e respostas do usuário que resultam do uso e/ou uso antecipado de um sistema, produto ou serviço. As percepções e respostas dos usuários incluem as emoções, crenças, preferências, percepções, conforto, comportamentos e realizações dos usuários que ocorrem antes, durante e após o uso.

Para Hamidli [30], o UX Design tem como papel principal a experiência de usuário perfeita, atendendo as expectativas e necessidades de forma agradável e significativa. Sendo assim a UX deve projetar a experiência geral do usuário, incluindo os fluxos, a arquitetura da informação, a estratégia de conteúdos, bem como os testes de usabilidade.

O autor reforça que o UX design deve preocupar-se com a jornada completa do usuário durante a interação com um produto digital, se concentrando não só nos elementos visuais ou sonoros, mas na experiência geral do usuário.

Toledo [31], observa que durante um dia, um indivíduo pode experimentar diversos estímulos de diferentes interfaces, cada uma com sua solução para um problema ou opção de entretenimento. Sendo o papel do designer de UX desenvolver essas soluções ou opções de lazer. Lundqvist [32], reforça que o designer UX tem o papel do arquiteto criativo por trás das interfaces de produtos e serviços digitais.

O autor pontua que o objetivo principal da UX é projetar a experiência que um usuário terá ao se relacionar com qualquer interface. Essa experiência deve ser eficaz, agradável e intuitiva, garantindo que a expectativa e objetivos sejam atendidos da melhor forma possível.

Dessa forma, o UX design deve seguir formas e princípios para que alcance os objetivos de entrega adequada ao usuário. Hamidli [30], observa alguns princípios.

- **Usabilidade:** O design deve ser fácil de usar e navegar, reduzindo a carga cognitiva do usuário e tornando-o mais eficiente para atingir seus objetivos. A interface deve ser intuitiva e autoexplicativa, exigindo mínimo esforço para uso.
- **Acessibilidade:** é um princípio essencial do design UX, garantindo que o produto ou serviço seja utilizável por todos, incluindo pessoas com deficiência. O design deve ser acessível, incluindo recursos como conversão de texto em voz ou navegação por teclado, para fornecer uma experiência igual para todos os usuários.
- **Encantamento:** refere-se à resposta emocional que o usuário tem ao utilizar o produto ou serviço. Uma UX bem projetada deve evocar emoções

positivas, como alegria ou entusiasmo, aumentando a probabilidade de o usuário se envolver com o produto ou serviço no futuro.

- **Eficiência:** garante que o usuário possa atingir seus objetivos de forma rápida e fácil. O design deve ser otimizado para velocidade e desempenho, reduzindo o tempo que o usuário leva para concluir as tarefas.
- **Clareza:** garantindo que a interface seja clara e direta, fornecendo ao usuário as informações necessárias para atingir seus objetivos. O design deve ser visualmente atraente, mas não à custa da clareza.

2.2.2.1 Usabilidade

A usabilidade sempre esteve presente no mercado de novos produtos ou na melhoria deles. Uma vez que, o que perpetua uma marca ou produto é a satisfação alcançada pelo cliente no momento dessa interação usuário-produto.

No meio digital, isso não é diferente. As marcas e criadores de conteúdo buscam incessantemente alcançar o máximo da satisfação do usuário no momento da interação com a interface disponibilizada.

A usabilidade foi definida pela ISO 9241-11 [33] como sendo “a medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”.

A citada ISO define a eficiência como a relação entre os custos dispendidos pelo usuário e a precisão encontrada durante uma interação. A eficácia é definida pelo quão completo foi o atingimento de um objetivo e a satisfação como a ausência de situações desconfortáveis e presença sensações e atitudes positivas durante a interação.

Bezerra *et al.* [34], observa que a usabilidade diz respeito à interação do usuário com o produto em todos seus aspectos, buscando a simplicidade e visando a eficiência do produto e satisfação do usuário.

Muitos pesquisadores ao redor do mundo buscam desenvolver ambientes virtuais cada vez mais intuitivos e fáceis de utilizar. Para isso, buscam seguir formas pré-estabelecidas e aprimorar cada vez mais as ferramentas disponíveis, sempre buscando a melhor interação possível do usuário com as interfaces.

Nielsen [35], foi um dos precursores ao apresentar as 10 heurísticas de usabilidade para o aprimoramento da UX design. São elas:

1. **Visibilidade do status do sistema:** A interface sempre deve informar o usuário sobre o que está acontecendo, com um tempo razoável e com feedback apropriado.
2. **Correspondência entre o sistema e o mundo real:** A interface deve utilizar linguagem de fácil entendimento, comum aos usuários.
3. **Controle e liberdade do usuário:** A interface deve permitir ao usuário a correção de erros de forma rápida e fácil.
4. **Consistência e Padrões:** A interface deve seguir padrões e convenções, evitando dúvidas sobre ambiguidades de termos.
5. **Prevenção de erros:** O sistema deve evitar o máximo de erro possível, prevendo as possíveis situações propensas ao erro e as eliminar. As confirmações de etapas em cada processo auxiliam a prevenção.
6. **Reconhecimento em vez de recordação:** A interface deve trazer sempre informações que auxiliem a memória do usuário e ajudem a se localizar. Todas as informações importantes devem sempre estar visíveis.
7. **Flexibilidade e eficiência de uso:** A interface deve permitir flexibilidade, garantindo que os mais diferentes níveis de usuários possam usá-la da melhor forma possível.
8. **Design Estético e Minimalista:** Tão importante quanto o conteúdo é a estética. As informações mostradas devem ser na menor quantidade possível, eliminando as informações desnecessárias e as raramente usadas.
9. **Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros:** O sistema deve auxiliar, de forma clara, o usuário no entendimento do problema e encaminhá-lo a solução o mais rápido possível, através de mensagens eficazes.
10. **Ajuda e documentação:** Disponibilizar a documentação necessária ao usuário caso precise de ajuda. No entanto, o sistema deve ser desenvolvido da forma mais intuitiva possível.

Para este trabalho, utilizaremos as heurísticas de Nielsen de acordo com as funcionalidades sugeridas de cada uma atendendo ao contexto aqui estudado. Sendo assim, serão utilizadas as heurísticas: **2. Correspondência entre o sistema e o mundo real**, **4.**

Consistência e padrões, 6. Reconhecimento em vez de recordação, 8. Reconhecimento em vez de recordação.

2.2.2.2 Acessibilidade

Toda a informação, desde a sua concepção, deve trilhar os caminhos da acessibilidade, garantindo que esta seja consumida por todos os usuários, independente de suas limitações.

A Lei Nº 13.146 [36] define a acessibilidade como:

Possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.

A acessibilidade é a ferramenta capaz de transformar ambientes físicos e virtuais para a garantir a inclusão. Sassaki [37], define a inclusão como a adaptação dos sistemas sociais para atender à diversidade humana, composta pela etnia, raça, língua, nacionalidade, gênero, orientação sexual, deficiência e outros atributos, com a participação das próprias pessoas nas adaptações.

Para Salton [38], acessibilidade é garantir condições para transpor as barreiras sociais, em todos os campos físicos e digitais, garantindo que todas os indivíduos participem efetivamente dos vários cenários da vida social.

A acessibilidade pode abranger os mais diversos campos da vida social. Para Sassaki [37], esta pode ser dividida em seis dimensões conforme exposto a seguir:

- **Arquitetônica:** Permitir o acesso autônomo aos mais diversos locais públicos e privados como: aeroportos, teatros, museus, escolas, trabalho, meios de transportes, entre outros.
- **Comunicacional:** Garantir que a comunicação dos ambientes sejam efetivas como: Adequação de sinalizações, intérpretes de linguagem de sinais em locais públicos, comunicação adaptada no trabalho através de softwares e linguagem escrita e por audiodescrição, ensino adaptado a todas às condições, entre outros.
- **Atitudinal:** Educar e conscientizar toda a população, especialmente os com poder de decisão que podem criar barreiras por preconceitos ainda não vencidos. Criar ações de mudança de paradigma e queda de estereótipos criados pela sociedade, transformando os locais de trabalho adequados a todos.

Realizar atividades de sensibilização e conscientização desde os mais jovens até os que já se encontram em alto grau de instrução a fim de quebrar as barreiras do preconceito e construir uma sociedade mais igualitária.

- **Programática:** Revisar as leis, decretos, normas e regulamentos que possam conter barreiras que impeçam as pessoas de utilizarem serviços de lazer, trabalho ou educação.
- **Metodológica:** Estabelecer novas formas de oferecer o lazer, adaptando a todos os usuários, adaptação das metodologias e técnicas de trabalho para a inclusão de todos os trabalhadores, adequar o sistema de ensino para que todas as formas de inteligência sejam utilizadas.
- **Instrumental:** Propor adequação de equipamentos, aparelhos e outros dispositivos que proporcionem o lazer. Adaptar os equipamentos e ferramentas de trabalho para cada necessidade específica. Adaptar as ferramentas utilizadas em salas de aula ou educação EAD, garantindo o acesso e uso adequado a todos.

Para que se alcance um ambiente mais igualitário, que garanta um ambiente, tanto físico quanto virtual, adequado a todos, independentemente de suas condições físicas ou psicológicas.

A grande maioria das interações atualmente se dão nos meios digitais, através das mais diversas interfaces. Para que se alcance uma forma de interação autônoma pode-se contar com a tecnologia assistiva.

A Lei Nº 13.146 [36] define a tecnologia assistiva como:

Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

De acordo com Salton [38], esta tecnologia abrange recursos e serviços destinados a proporcionar acesso, uso e participação para pessoas com deficiência. Esta tecnologia destaca-se por promover autonomia, participação e inclusão social de pessoas com deficiência, idosos ou com limitações.

2.2.2.3 Encantamento

Talvez um dos maiores desafios enfrentados pelo UX designer, seja a criação de uma interface que, além de entregar toda a funcionalidade necessária, tenha a capacidade de encantar o usuário, gerando o prazer do uso.

Almeida [39], explica que o encantamento do cliente pode ser definido como uma percepção única após consumir um produto, gerada a partir de uma combinação de aspectos afetivos e cognitivos do usuário.

A autora salienta que este sentimento não pode ser confundido com uma satisfação extrema e observa que a satisfação e encantamento se diferem entre si. O encantamento não diz respeito a intensidade da satisfação, mas a uma relação afetiva com o produto.

Para Rose [40], um objeto ou interface que gera encantamento é algo do cotidiano das pessoas, que a partir da aplicação de tecnologia ou novas formas de abordagem, ganha a afetividade e se torna cativante ao usuário, fazendo o seu uso confortável.

Observados os conceitos apresentados, pode-se afirmar então, que o encantamento ultrapassa a linha da satisfação, mas é um elo afetivo-emocional criado entre o usuário e a interface, único e pessoal.

2.2.2.4 Eficiência

A eficiência é uma característica notável em interfaces mais utilizadas pelos usuários ao redor do mundo. Seu papel é garantir que o usuário cumpra seus objetivos, sejam quais forem eles, da forma mais rápida e confortável possível.

Hamidli [30], lembra que uma interface projetada adequadamente pode melhorar a eficiência do usuário, reduzindo o tempo e o esforço necessários para concluir tarefas, resultando em uma maior produtividade e satisfação do usuário.

O autor reforça que a eficiência é uma característica crítica do UX design e deve sempre estar presentes no design de uma interface. Este cuidado garante que o usuário tenha desempenho e velocidade, reduzindo o tempo gasto em cada tarefa.

2.2.2.5 Clareza

Quanto mais fácil for assimilar as informações e utilizar uma interface, mais eficiente e confortável será para o usuário cumprir suas tarefas. Este é o papel da clareza no UX design.

Hamidli [30], observa que a clareza é fundamental no design de interfaces, garantindo a entrega das informações necessárias ao usuário, da forma mais clara e objetiva possível. O design visual de uma interface não deve sobrepor a clareza.

2.2.3 Acessibilidade digital

As mídias digitais invadiram e transformaram o cotidiano das pessoas, mudando a forma de como as informações, de qualquer tipo, é entregue ao usuário. Livros, revistas, jornais, gibis, álbuns de fotografia e centenas de outros materiais, anteriormente disponíveis apenas em formato impresso, estão disponíveis no formato digital.

No entanto, essa migração das formas de comunicação para os meios digitais gerou um grande desafio: Atender e entregar as informações de forma igualitária a todos os indivíduos. Conforme apontam Arenhardt *et al* [41], é fundamental assegurar que todos os cidadãos tenham acesso aos conteúdos e informações, independentemente de suas limitações perceptivas, motoras ou cognitivas.

O Decreto N. 5.296 de 2004 [5], teve papel fundamental na promoção da acessibilidade no país, primeiramente por ter determinado uma definição clara que diz:

“acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida”.

Além disso, o decreto regulamenta as leis nº 10.048/2000, que trata da prioridade de atendimento às pessoas com deficiência e a Lei nº 10.098/2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade.

O decreto em questão tem abrangência multissetorial, tratando a Arquitetura e Urbanismo, Transportes públicos e a comunicação. Nesta última incentiva a utilização de recursos como legendas, intérpretes de libras e audiodescrição, garantindo o acesso à informação. Este decreto marcou forte presença no avanço significativo da inclusão social, ao assegurar a participação plena e efetiva das pessoas com deficiência, em igualdade com as demais.

Torres *et al* [42], afirmam que as barreiras arquitetônicas não são as maiores dificuldades enfrentadas pelas pessoas portadoras de deficiência. A ausência da acessibilidade compromete significativamente a entrega de informações, criando entraves no acesso à

educação, lazer e ao trabalho, já que vez que todos esses temas são afetados pela acessibilidade entre na informação.

Nesse contexto, destaca-se o papel da World Wide Web Consortium (W3C) [43], que se intitula em seu site como: “uma organização internacional de interesse público sem fins lucrativos onde organizações-membro, uma equipe de tempo integral e o público trabalham juntos para desenvolver padrões da Web”. Tendo como um de seus princípios a **Web para todos**, defendendo o acesso universal à comunicação digital, com o foco na diversidade e a inclusão de todos os indivíduos.

A Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 [43], desenvolvida pela W3C, elenca 4 diretrizes que tem por finalidade tornar os conteúdos web mais acessíveis a um maior número de portadores de deficiência possíveis, incluindo: cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade e combinações destas características.

Segundo o guia de recomendações, a WCAG 2.0, Foram desenvolvidas em colaboração com pessoas e organizações em todo o mundo, visando criar e fornecer um padrão de acessibilidade do conteúdo da Web, buscando atender as necessidades das pessoas, das organizações e dos governos em nível internacional.

A WCAG 2.0 [43] apresenta 4 princípios que se desdobram em 12 diretrizes norteadoras aos criadores de conteúdo Web, conforme segue :

1 Perceptível

- 1.1** Alternativas em Texto: Fornecer alternativas textuais para qualquer conteúdo não textual, para que possa ser transformado em outras formas de acordo com as necessidades dos usuários, tais como impressão com tamanho de fontes maiores, braille, fala, símbolos ou linguagem mais simples.
- 1.2** Fornecer alternativas para mídias baseadas em tempo.
- 1.3** Criar conteúdo que pode ser apresentado de diferentes maneiras (por exemplo, um layout simplificado) sem perder informação ou estrutura.
- 1.4** Facilitar a audição e a visualização de conteúdo aos usuários, incluindo a separação entre o primeiro plano e o plano de fundo.

2 Operável

- 2.1 Fazer com que toda funcionalidade fique disponível a partir de um teclado.
- 2.2 Fornecer aos usuários tempo suficiente para ler e utilizar o conteúdo.
- 2.3 Não criar conteúdo de uma forma conhecida por causar convulsões.
- 2.4 Fornecer maneiras de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar onde se encontram.

3 Compreensível

- 3.1 Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.
- 3.2 Fazer com que as páginas web apareçam e funcionem de modo previsível.
- 3.3 Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.

4 Robusto

- 4.1 Maximizar a compatibilidade entre os atuais e futuros agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.

Além dos princípios e diretrizes a WCAG 2.0 [43], ainda entrega os requisitos de conformidade, que permite aos criadores de conteúdos Web auditarem seus materiais. Para isso, fica disponível aos auditores os: **Requisitos de conformidade, Reivindicações de Conformidade, Declaração de Conformidade Parcial - Conteúdo de Terceiros e Declaração de Conformidade Parcial – Idioma.**

2.3 O sistema auditivo e a perda auditiva

2.3.1 O sistema auditivo e sua funcionalidade

O sistema auditivo é um dos sentidos humanos mais importantes, uma vez que garante a comunicação através dos sons gerados pelo ambiente e pelos demais indivíduos. Ele é o responsável pela captação de todos os sons garantindo a comunicação com o mundo externo.

Para Alves [44], o sistema auditivo é responsável por identificar e reconhecer todos os sons do ambiente, sendo crucial para o desenvolvimento humano. As informações sonoras auxiliam na aquisição da linguagem e na comunicação oral.

A autora enfatiza que este sistema tem grande importância para o desenvolvimento individual do ser humano, uma vez que é através dele que se interage com o mundo e se mantem as conexões sociais.

Kappel *et al* [45], observam que o sistema auditivo inclui o órgão da audição, as vias auditivas do sistema nervoso e estruturas cerebrais que recebem, analisam e interpretam sons, sendo essencial para a comunicação.

Hyppolito [46], detalha que esse sistema é constituído pelas orelhas externa, média e interna, além das vias auditivas no sistema nervoso central. Segundo Guyton e Hall [47], as estruturas têm as seguintes características e funções:

- **Orelha Externa:** é composta pela orelha ou pavilhão auricular, responsável por captar as ondas sonoras e pelo meato acústico externo, que direciona os sons para o tímpano.
- **Orelha Média:** é composta pela membrana timpânica (tímpano) e os três ossículos auditivos (martelo, bigorna e estribo), responsáveis por amplificar e transmitir as vibrações sonoras para a orelha interna. Ali também está presente a tuba auditiva que se conecta à faringe, equilibrando a pressão do ar.
- **Orelha Interna:** É composta pela cóclea e tem por função converter as vibrações mecânicas em impulsos elétricos os enviando para o cérebro. Ali também se encontra o sistema vestibular (canais semicirculares, vestíbulo e utrículo), que auxilia no equilíbrio e na orientação espacial.

A figura 2 apresenta de forma detalhada como é composto o sistema auditivo e todas as suas repartições mecânicas e sensoriais.

Figura 2

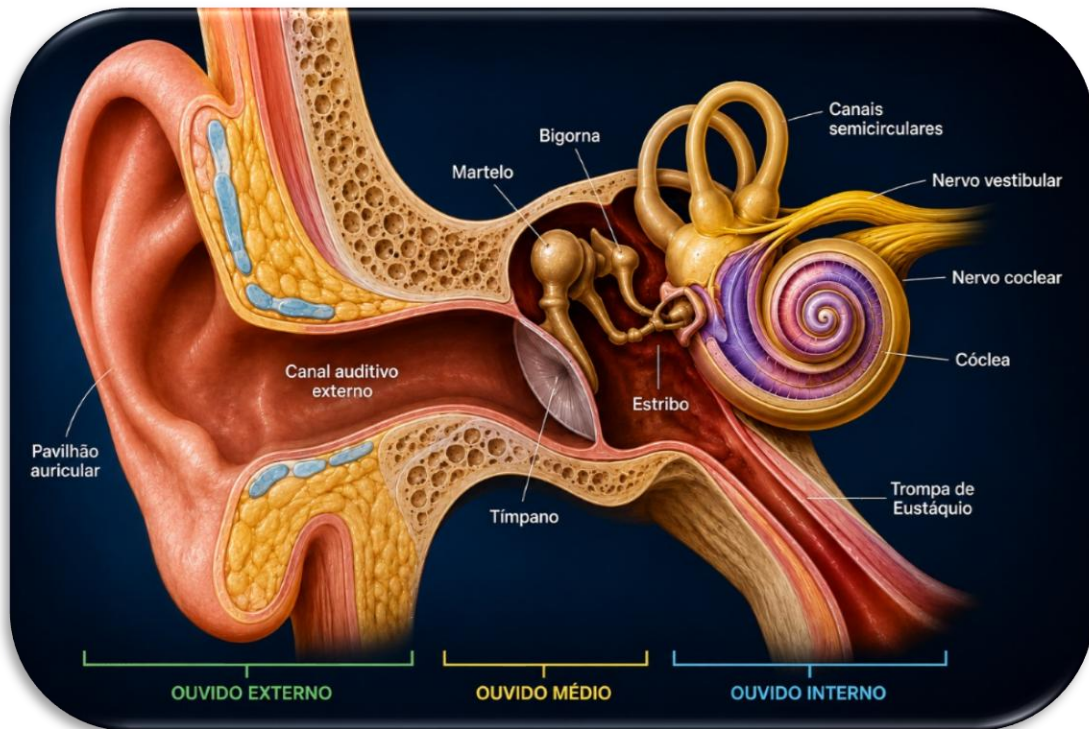


Figura 2 - Sistema Auditivo. Fonte: autoria própria

No entanto, a disfunção desse sistema melindroso pode diminuir sua capacidade de captar ou interpretar os sons. Guyton e Hall [47], descreve a perda auditiva como a redução parcial ou total da capacidade de reconhecer e interpretar os sons. Esta condição pode variar em intensidade e ser ocasionada por fatores genéticos, envelhecimento, exposição a ruídos intensos, infecções ou traumas.

2.3.2 A perda auditiva

A perda auditiva é uma disfunção comum do sistema auditivo humano, que segundo Amorim *et al* [48], pode ser causada por fatores ambientais ou fatores genéticos, sendo a segunda a forma a mais comum.

Quando a integridade do sistema auditivo é comprometida, ocorrem perdas significativas, que vão além da dificuldade de compreender informações sonoras. Segundo Kappel *et al.* [45], o indivíduo com deficiência auditiva enfrenta desafios na interação com o ambiente e na comunicação com outras pessoas, o que pode impactar sua qualidade de vida e inclusão social.

Além disso, a deficiência auditiva não apresenta uma única forma de manifestação. De acordo com Fernandes [49], há uma grande variedade de tipos e graus de perda auditiva, os quais devem ser considerados no desenvolvimento de políticas públicas e estratégias de acessibilidade.

A lei 14.768 [6] define a deficiência auditiva da seguinte forma:

Art. 1º Considera-se deficiência auditiva a limitação de longo prazo da audição, unilateral total ou bilateral parcial ou total, a qual, em interação com uma ou mais barreiras, obstrui a participação plena e efetiva da pessoa na sociedade, em igualdade de condições com as demais pessoas.

§ 1º Para o cumprimento do disposto no **caput** deste artigo, adotar-se-á, como valor referencial da limitação auditiva, a média aritmética de 41 dB (quarenta e um decibéis) ou mais aferida por audiograma nas frequências de 500 Hz (quinhentos hertz), 1.000 Hz (mil hertz), 2.000 Hz (dois mil hertz) e 3.000 Hz (três mil hertz).

A perda auditiva pode ser classificada em diferentes tipos, dependendo da localização e da causa do comprometimento auditivo. Guyton e Hall [47], classificam as perdas auditivas como:

- **Perda auditiva condutiva:** ocorre quando há obstrução ou danos nas estruturas da orelha externa ou média, dificultando ou impedindo a transmissão adequada das ondas sonoras até a cóclea.
- **Perda auditiva neurossensorial:** ocorre quando há danos às células ciliadas da cóclea ou ao nervo auditivo. Esta condição geralmente é irreversível e está associada ao envelhecimento, exposição prolongada a ruídos intensos e doenças genéticas.
- **Perda auditiva mista:** ocorre quando há uma combinação de elementos da perda condutiva e neurossensorial, e a perda auditiva central, que se refere a disfunções nas vias auditivas do sistema nervoso central, afetando a interpretação dos sons pelo cérebro.

A tabela 1, elaborada por Silman e Silverman (1997), apresentada pelo guia de orientações na avaliação audiológica [50], classifica as perdas auditivas caracterizando-as conforme os tipos de perdas.

Tabela 1 - Classificação do tipo de perda auditiva. Fonte: Silman e Silverman [50]

Tipo de perda	Características
Perda auditiva condutiva	Limiares de via óssea menores ou iguais a 15 dB NA e limiares de via aérea maiores que 25 dB NA, com gap aéreo-ósseo maior ou igual a 15 dB
Perda auditiva sensorineural	Limiares de via óssea maiores do que 15 dB NA e limiares de via aérea maiores que 25 dB NA, com gap aéreo-ósseo de até 10 dB
Perda auditiva mista	Limiares de via óssea maiores do que 15 dB NA e limiares de via aérea maiores que 25 dB NA, com gap aéreo-ósseo maior ou igual a 15 dB

Tabela 1

A Organização Mundial da Saúde (2020), no material "Basic Ear and Hearing Care Resource", usa a classificação revisada dos Graus de Deficiência Auditiva, apresentada na tabela 2 [4], considerando 20 dB como perda auditiva leve. No entanto, o Guia de orientações na avaliação audiológica [50], recomenda usar essa classificação com a Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF).

Tabela 2 - Classificação do grau da perda auditiva. Fonte: World report on hearing [4].

Graus de perda auditiva	Média entre as frequências de 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz e 4 kHz	Desempenho
Audição normal	< 20 dB	Nenhum problema em ouvir sons
Leve	20 < 35 dB	Pode apresentar dificuldade em ouvir o que é falado em locais ruidosos
Moderado	35 < 50 dB	Pode apresentar dificuldade em ouvir conversa particularmente em lugares com ruidosos.
Moderadamente severo	50 < 65 dB	Dificuldade em participar de uma conversa especialmente em locais ruidosos. Mas pode ouvir se falarem com a voz mais alta sem dificuldade.
Severo	65 < 80 dB	Não ouve a maioria das conversas e pode ter dificuldade em ouvir sons elevadas. Dificuldade extrema para ouvir em lugares ruidosos e fazer parte de uma conversa
Profundo	80 < 95 dB	Dificuldade extrema em ouvir voz em forte intensidade
Perda Auditiva completa / surdo	> 95dB	Não consegue escutar nenhuma conversa e a maioria dos sons ambientais.

Tabela 2

A perda auditiva também pode ocorrer de forma simétrica ou assimétrica. A American Speech-Language-Hearing Association – ASHA [51], a perda auditiva **simétrica**, é quando o grau e o formato da configuração audiométrica são equivalentes em ambas as orelhas. A perda é considerada **assimétrica**, quando há discrepâncias no grau ou na configuração audiométrica entre uma orelha e outra.

Fernandes [49], observa que a audição depende da integridade do sistema auditivo, desde a captação dos sons até sua interpretação no córtex cerebral. Qualquer distúrbio nesse processo pode comprometer a audição normal, resultando em perda auditiva parcial ou total. Indivíduos com deficiência auditiva compõem um grupo diverso que exige atenção específica. Segundo a autora, essas perdas podem ser classificadas em:

- **Congênitas ou Adquiridas:** Podem ser geradas a partir de doenças instaladas no corpo da mãe, gerando a perda auditiva congênita, característico ao indivíduo a partir da sua formação ou no nascimento. As adquiridas após o

nascimento podem ser causadas por causas genéticas ou associadas a inflamações e infecções, fatores vasculares, disfunções neurológicas degenerativas, exposição a agentes químicos, tumores e traumas. Além dessas situações, há ainda as perdas ocasionadas pelo envelhecimento, exposição ao ruído ou sons altos vindos do ambiente de trabalho ou fones de ouvido por exemplo.

- **Surdez pré e pós linguística:** A surdez pré-linguística ocorre quando a perda auditiva acontece antes do aprendizado da língua falada, enquanto a surdez pós-linguística afeta indivíduos que já desenvolveram a linguagem. Embora indivíduos com surdez pós-linguística possuam a memória auditiva, quando ocorre a perda auditiva de forma parcial ou total, pode comprometer significativamente o desenvolvimento da fala, da cognição e da socialização, resultando, conseqüentemente, em prejuízos no desempenho escolar.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O principal objetivo de se realizar uma pesquisa científica é a busca pelo conhecimento científico, que se difere muito dos demais tipos de conhecimento construídos pelo homem. Discânio [52], lembra que o conhecimento pode ser classificado em: Conhecimento filosófico, Conhecimento Teológico, Conhecimento Empírico e o Conhecimento Científico.

O primeiro, conforme o citado autor, é baseado em pensamentos e sensações da mente humana, que nem sempre poderão ser submetidos à observação. Já o segundo, é baseado em crenças religiosas. O terceiro se baseia no senso comum, desenvolvido através da imitação entre indivíduos ou repassado através das gerações. No entanto, o último e mais apreciado pela comunidade científica, é definido por ser desenvolvido através de certezas comprovadas. Por ser indutivo, dedutivo e testável, o conhecimento científico se caracteriza por ser racional e se propõe a resolver problemas.

A pesquisa científica é uma ferramenta indispensável para a construção e aprimoramento do conhecimento. Isto, porque em suas mais diversas formas, é capaz de juntar informações desorganizadas ou criar ideias para responder perguntas sobre os mais diversos temas.

Sousa *et al* [53], descreve a pesquisa científica como um processo de investigação que possui a capacidade de responder uma pergunta, solucionar um problema ou aprofundar um conhecimento sobre um objeto de estudo. Já para Gil [54], a pesquisa científica deve ser realizada sempre que as informações necessárias para responder uma questão não forem suficientes, ou ainda, se essas se encontrarem desorganizadas, impedindo a correta compreensão para relacioná-la com o problema em questão.

No entanto, para que se defina um caminho a ser percorrido na construção do conhecimento científico, é necessário a utilização de um padrão técnico. Isso determinará os passos necessários, que irão balizar as ações a serem realizadas dentro de uma pesquisa científica.

A metodologia científica vem para assumir esse papel, de criar e organizar os passos a serem seguidos. Almeida [55], define a metodologia como sendo a aplicação de métodos e procedimentos que garantirão a correta forma de coleta de dados, análise, compreensão e interpretação dos dados obtidos em uma pesquisa.

Prodanov e Freitas [56] definem que:

“A Metodologia é compreendida como uma disciplina que consiste em estudar, compreender e avaliar os vários métodos disponíveis para a realização de uma pesquisa acadêmica. A Metodologia, em um nível aplicado, examina, descreve e avalia métodos e técnicas de pesquisa que possibilitam a coleta e o processamento de informações, visando ao encaminhamento e à resolução de problemas e/ou questões de investigação”.

Dessa forma, deve-se definir as formas de abordagem da pesquisa, que guiará os caminhos da construção do conhecimento. Para isso, pode-se escolher entre as mais diversas formas de abordagem metodológica.

Para Almeida [55], o método de abordagem é o que permite a criação de uma base coerente para a investigação científica, delimitando os caminhos do pensamento. Além de, permitir o pesquisador a mensurar e definir a abrangência da investigação científica.

3.1 Classificação da Pesquisa

Deve-se entender que existem diversos tipos de abordagem científica e que cada uma possui características próprias. Dessa forma, é importante que o pesquisador conheça as formas de abordagem e defina, de forma clara, qual método será selecionado para o desenvolvimento da pesquisa proposta.

Os tipos de pesquisa podem ser classificados de diversas formas. Prodanov e Freitas [56] classificam a pesquisa quanto à sua natureza, quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos.

3.1.1 Quanto à natureza

Do ponto de vista de sua natureza, a pesquisa pode ser definida como básica ou pesquisa aplicada. A primeira objetiva a criação de novos conhecimentos, envolvendo verdades e interesses universais, mas sem a aplicação prática. Já a segunda, envolve verdades e interesses locais, buscando uma aplicação prática que irá desenvolver soluções para problemas específicos. A figura 3 ilustra a diferença entre pesquisa básica e avançada.

Erro! Fonte de referência não encontrada.

Figura 3

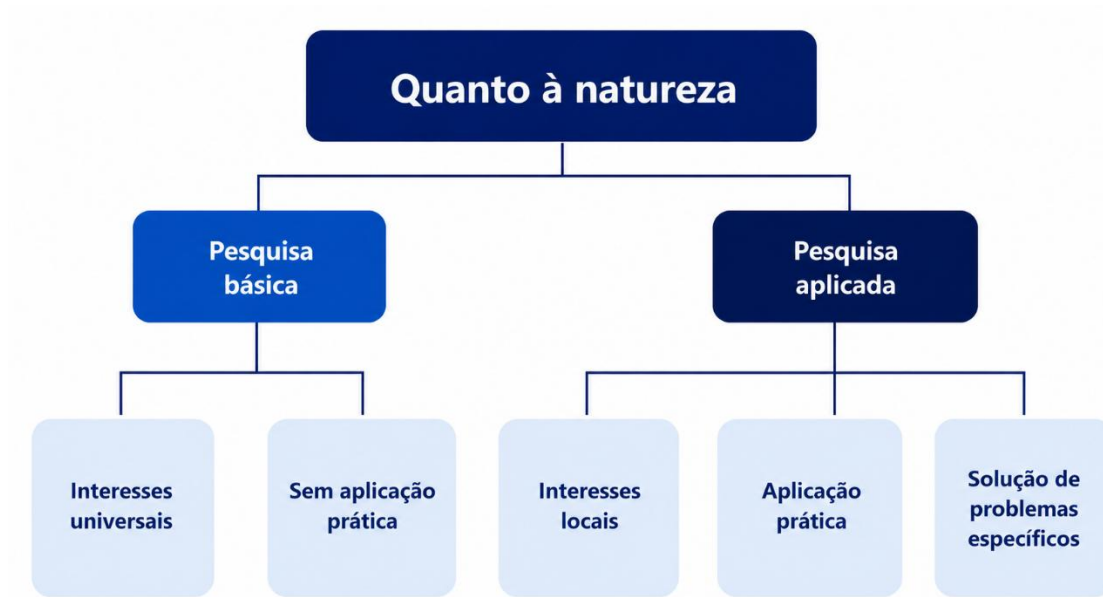


Figura 3 - Tipos de pesquisa classificadas quanto à sua natureza. Fonte: autoria própria

Esta pesquisa, quanto à sua natureza será classificada como Pesquisa Aplicada, uma vez que a construção do conhecimento será destinada a um público específico, buscando através da aplicação do conhecimento aqui gerado, solucionar um problema específico.

3.1.2 Quanto aos seus objetivos

A pesquisa também pode ser classificada quanto aos seus objetivos, onde se subdivide em Pesquisa Exploratória, Pesquisa Descritiva e Pesquisa Explicativa. A Pesquisa Exploratória assume, em sua maioria, as formas das pesquisas de estudos de caso e pesquisas bibliográficas, compreendendo o estudo bibliográfico, entrevistas com interessados e análises de exemplos.

A Pesquisa Descritiva, por outro lado é caracterizada pela forma de levantamento de dados, que envolve a descrição de fatos observados sem interferência sobre eles. Nesse formato, o pesquisador observa, registra e analisa os dados sem manipulá-los.

A Pesquisa Explicativa por sua vez, é mais complexa, porque busca além de registrar, analisar, classificar e interpretar, aprofundar nos fatores determinantes. Sendo essa, a pesquisa mais aprofundada porque busca explicar a razão das coisas. A figura 4, demonstra essa divisão.

Figura 4

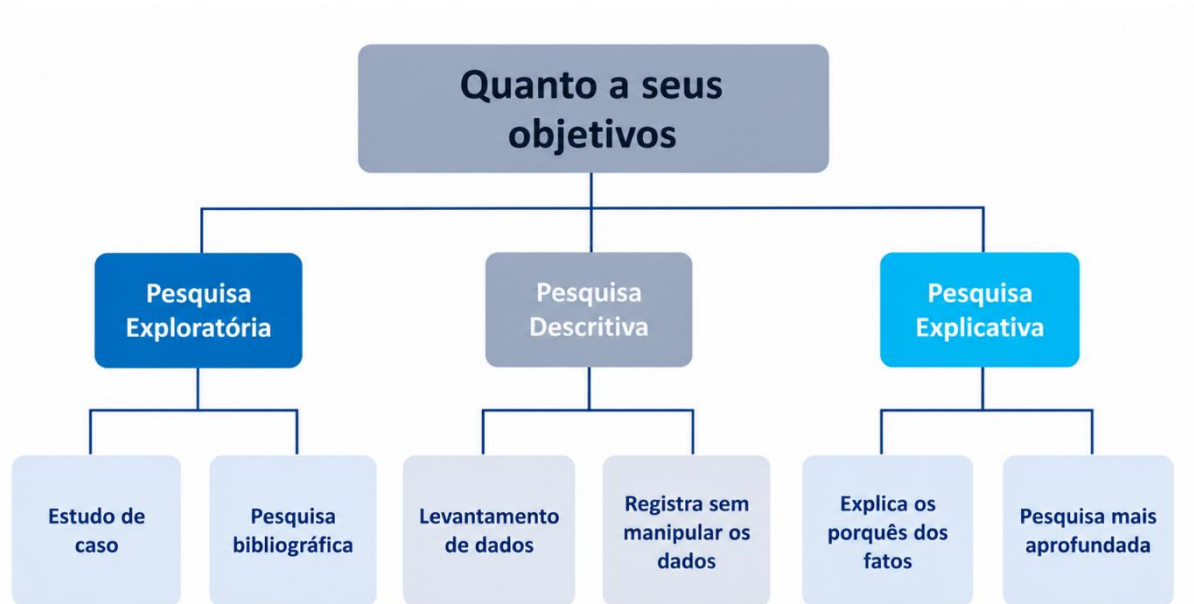


Figura 4 - Tipos de pesquisa classificadas quanto a seus objetivos. Fonte: autoria própria

Para esse estudo, irá ser utilizada a Pesquisa Exploratória, uma vez que inicialmente partirá de um levantamento bibliográfico para buscar os conhecimentos necessários que circundam o assunto em estudo. Além disso, serão criados e aplicados questionários e entrevistas com os indivíduos que comporão o estudo, e por fim, a análise de dados e tentativa de gerar soluções para os problemas identificados na fase de coleta de dados.

3.1.3 Quanto aos seus procedimentos

Uma pesquisa ainda pode ser classificada quanto aos seus procedimentos técnicos, podendo ser dividida segundo Prodanov e Freitas [56] em: Bibliográfica, Documental, Experimental, Levantamento, Pesquisa de Campo, Estudo de caso, Pesquisa ex-post-facto, pesquisa ação, Pesquisa Participante, demonstradas na figura 5.

A primeira é caracterizada por sua fonte de informações ser materiais já publicados, juntando várias ideias já produzidas sobre um mesmo assunto. A pesquisa Documental por sua vez, embora tenha a fonte de informações igual a da bibliográfica, se difere por utilizar materiais que ainda não receberam tratamento analítico ou que possam ser reestruturados conforme o interesse da pesquisa.

Já a pesquisa Experimental deve ser escolhida quando o pesquisador quer estudar um fato específico sob controle total. Para isso se faz necessário um local e equipamentos necessários, para que possa se determinar as causas da ocorrência de um fato.

A pesquisa tipo Levantamento é realizada através de questionários, interrogando um grupo específico ou não de pessoas para se entender um fato. Essa pesquisa geralmente é realizada com uma grande quantidade de pessoas gerando dados estatísticos robustos sobre um fato.

Por outro lado, a Pesquisa de Campo é utilizada sempre que o pesquisador quer comprovar uma hipótese ou descobrir novos fenômenos relacionados a um fato. No entanto, é importante salientar que uma pesquisa de campo requer uma pesquisa bibliográfica como primeiro passo.

Já o Estudo de Caso é uma pesquisa Aplicada, ou seja, busca uma aplicação prática do conhecimento. Esse tipo de pesquisa exige estudo profundo e exaustivo, garantindo um amplo conhecimento sobre o fato estudado.

Quando a pesquisa é realizada utilizando experimento pós acontecimento dos fatos, tem-se a Pesquisa Ex-Post-Facto. Nesse formato, a pesquisa possui característica investigativa onde o pesquisador não tem controle direto sobre as variáveis.

A Pesquisa-Ação, acontece quando há um problema coletivo que deve ser resolvido. Nesse caso, o pesquisador e o pesquisado participam ativamente da pesquisa buscando através de estudos dirigidos ou experimentos, solucionar o problema. A pesquisa Participante, utiliza-se do mesmo formato da Pesquisa-ação, onde há a interação entre os pesquisadores e membros das situações investigadas. Esse formato visa entender a perspectiva dos indivíduos, objetos do estudo.

Figura 5

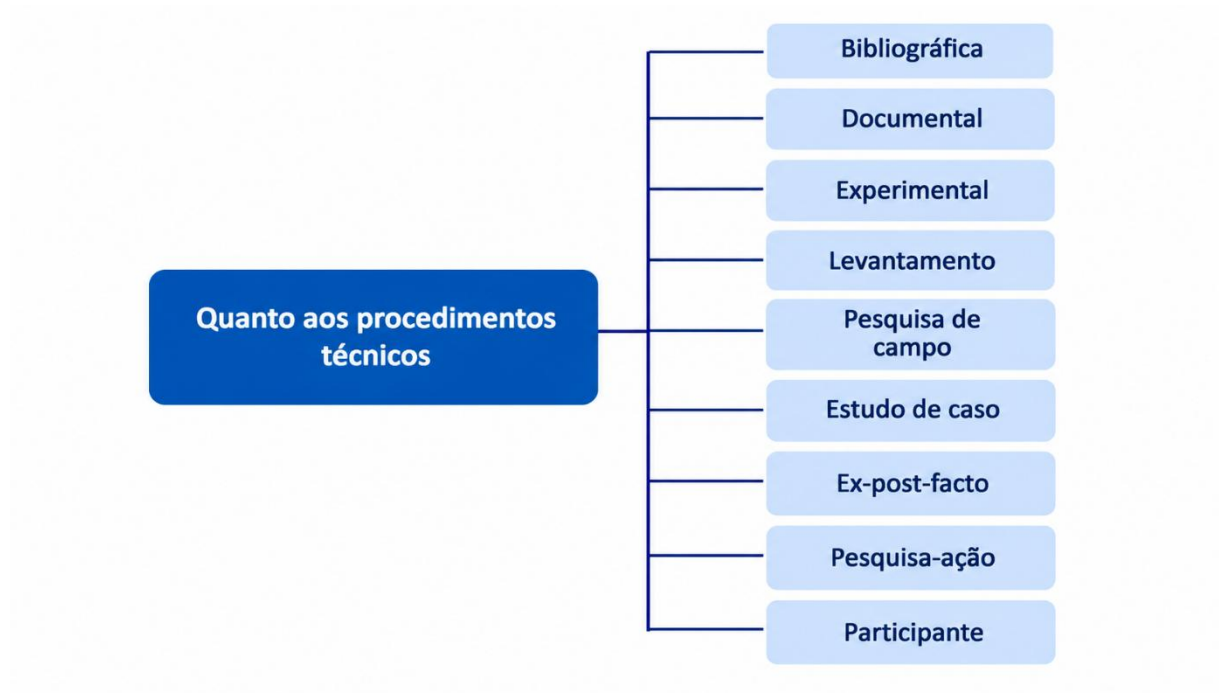


Figura 5 - Tipos de pesquisa classificadas quanto aos procedimentos técnicos.

Fonte: autoria própria

Essa pesquisa utilizará como procedimento técnico a Pesquisa Bibliográfica, uma vez que será necessário o levantamento de materiais já publicados, buscando aprimorar o conhecimento a respeito do assunto em estudo. Além disso, será utilizada a estratégia de Estudo de Caso, pois o objetivo é analisar de forma detalhada e contextualizada as práticas de segurança do trabalho voltadas aos trabalhadores surdos nas indústrias estudadas. O estudo busca compreender as dinâmicas, percepções e desafios relacionados à acessibilidade e comunicação no ambiente laboral.

3.1.4 Quanto a forma de abordagem

Uma pesquisa ainda pode ser classificada a partir do ponto de vista da forma da abordagem do problema. Para Prodanov e Freitas [56], essa divisão pode ser feita entre quantitativa e qualitativa, conforme descrito na figura 6.

A pesquisa quantitativa, segundo os autores, é capaz de traduzir em números tudo o que compõe a pesquisa, permitindo classificar e analisar cada informação. Essa forma de pesquisa

exige a utilização de ferramentas estatísticas para classificar e comparar todas as variáveis de uma hipótese, comparando e analisando os dados a serem manipulados.

Já a pesquisa qualitativa é baseada em avaliações subjetivas de um objeto de estudo em seu ambiente. Esse estudo não se baseia em dados estatísticos, não havendo a necessidade de priorizar números ou medir unidades. Todos os dados coletados são descritivos, buscando apresentar a maior quantidade de elementos possíveis, existente na realidade em estudo.

Figura 6

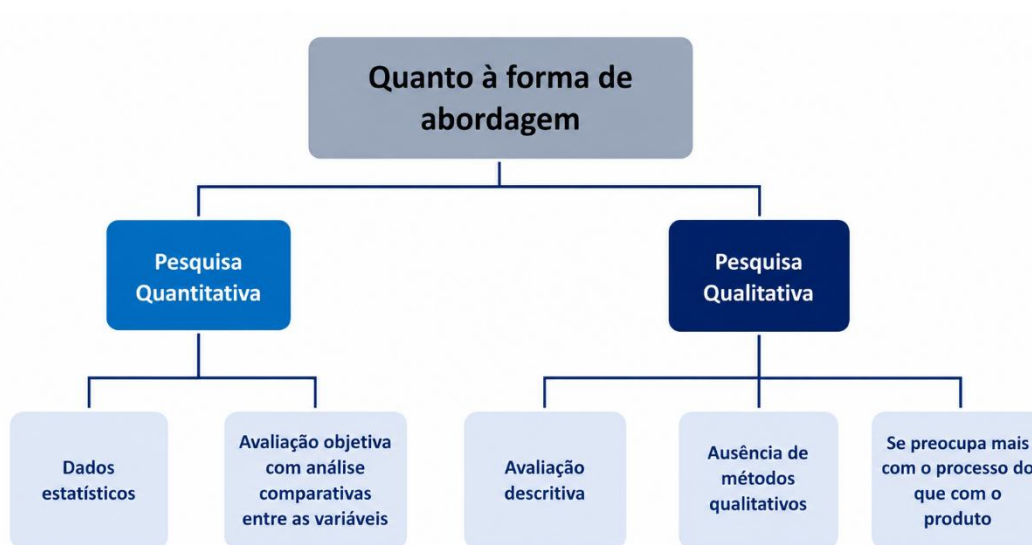


Figura 6 - Tipos de pesquisa classificadas quanto a forma de abordagem

A pesquisa qualitativa será adotada neste estudo por possibilitar uma análise mais profunda e contextualizada do fenômeno investigado, considerando os aspectos subjetivos e descritivos da realidade em que os participantes estão inseridos.

Este método permite identificar e interpretar os elementos presentes no ambiente de trabalho, oferecendo uma visão ampla e detalhada sobre a acessibilidade, a usabilidade e as práticas de comunicação voltadas aos trabalhadores surdos.

3.2 Métodos de abordagem

O método de abordagem é outra decisão que o pesquisador deve tomar, definindo qual o caminho científico deve seguir para atingir seus objetivos. Para Prodanov e Freitas [56], a forma de abordagem é um conjunto de processos e operações que serão empregados na

pesquisa, auxiliando o pesquisador a definir o que é e o que não é científico e definir os procedimentos que deverão ser seguidos.

Já Almeida [55], define método de abordagem como o caminho do pensamento que faz o delineamento do raciocínio lógico. Esta técnica, permite o pesquisador utilizar normas que farão a quebra entre o senso comum e o conhecimento científico.

Esses métodos podem ser divididos em [55] [56]: Dedutivo, indutivo, hipotético dedutivo, dialético e fenomenológico, conforme demonstrado na figura 7.

Figura 7

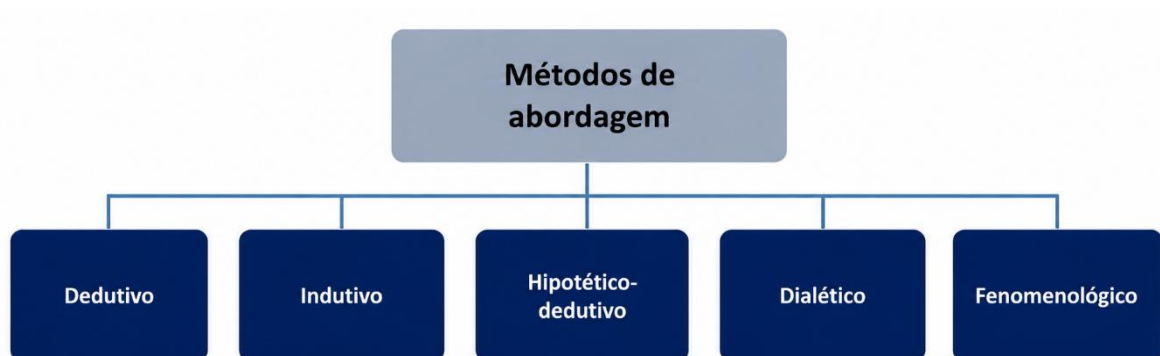


Figura 7 - Tipos de métodos de abordagem. Fonte: autoria própria

3.2.1 Método Dedutivo

Esse método [55], parte das verdades universais, utilizando conhecimentos gerais para a compreender e concluir sobre as verdades particulares em estudo. Este [56], tem o objetivo de explicar os porquês, utilizando uma cadeia de raciocínios descendentes, partindo da verdade geral até a conclusão particular.

3.2.2 Método Indutivo

Já nesse modelo [55], encontra-se uma característica generalista, que parte do particular para uma questão mais abrangente, necessitando então de verificações para se entender as causas a partir de um efeito, objeto de estudo.

Para Prodanov e Freitas [56], é claro que uma indução parte da observação e experimentação de um fenômeno, para só então chegar a uma lei geral. Este método, faz o caminho inverso da dedução, partindo sempre da observação de fatos ou fenômenos cujas causas queremos conhecer.

3.2.3 Método Hipotético – dedutivo

Esse método [56], caracteriza-se pela definição de um problema e a criação de hipóteses partindo de uma lacuna no conhecimento científico. A partir disto, aplica-se o método dedutivo para observar a ocorrência de fenômenos em cada hipótese.

Almeida [55], reforça que a hipótese é uma possibilidade de solução para o problema pré-definido, uma solução temporária. Essa hipótese, a partir da observação, deverá ser testada para que haja uma comprovação ou não de sua eficácia em resolver o problema definido.

3.2.4 Método Dialético

Esse método [56], é marcado pelo entendimento que todo fenômeno se relaciona de forma ampla com outros fenômenos, sofrendo transformações constantes. Para isso, o pesquisador deverá, para conhecer de fato um objeto ou fenômeno, estudá-los em todos os seus aspectos, entendendo que as mudanças se dão por meio de contradições.

Almeida [55] lembra que, para o método, tudo é baseado em ciclos que faz surgir algo novo a partir do momento que o algo se torna obsoleto e se transforma, modificando a forma que o fenômeno ou objeto deve ser visto.

3.2.5 Método Fenomenológico

O método [55] priva-se a observar os dados e aspectos fundamentais gerados pelo fenômeno, buscando compreender puramente a forma com que este se apresenta na natureza que se encontra. Este modo [56], não se preocupa com as causas de uma situação, mas visa apresentar os dados observados, sem decidir se é uma realidade ou aparência.

3.2.6 Método utilizado nesse estudo

Para o desenvolvimento desta pesquisa irá se utilizar o método Dedutivo, uma vez que se parte de princípios e conhecimentos gerais já estabelecidos na literatura para analisar sua aplicação ao problema específico investigado. A partir disto, buscar através da pesquisa, conhecer as causas dos possíveis problemas e se possível, propor soluções que os mitiguem ou eliminem.

3.3 Amostragem

A seleção de uma amostra é uma forma de diminuir a abrangência de uma pesquisa, utilizando-se de uma parcela representativa do objeto ou fenômeno a ser estudado. Prodanov e Freitas [56], definem a amostra como sendo parte de uma população ou do universo, que deve ser selecionada de forma técnica, a partir de uma regra ou plano claro.

Os autores [56] classificam as amostras como probabilística ou não probabilística. A primeira é caracterizada pela capacidade de originar generalização estatística, gerando dados que permitem cálculos estatísticos, selecionando as amostras de forma aleatória.

Já as amostras não probabilísticas, são compostas de forma acidental ou intencional, não seguindo escolhas aleatórias. Esse formato não permite generalizar os resultados da pesquisa, não garantindo a representatividade do universo a ser estudado. A figura 8 demonstra essa divisão.

Figura 8

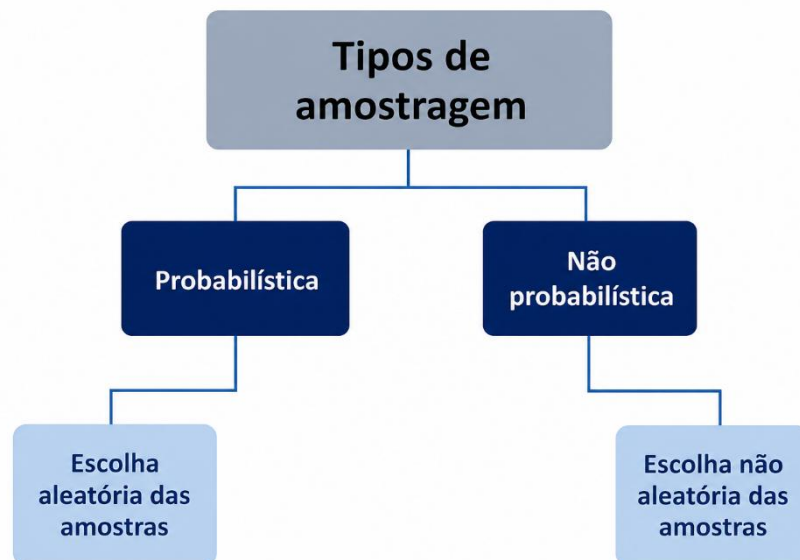


Figura 8 - Tipos de amostras. Fonte: autoria própria

Para esse estudo, devido à dificuldade de se encontrar indivíduos que se enquadrem nos moldes da população estudada, escolheu-se a amostragem não probabilística.

3.4 Etapas do processo metodológico

Os procedimentos metodológicos deste trabalho estão divididos em 4 etapas, conforme apresentado na figura 9.

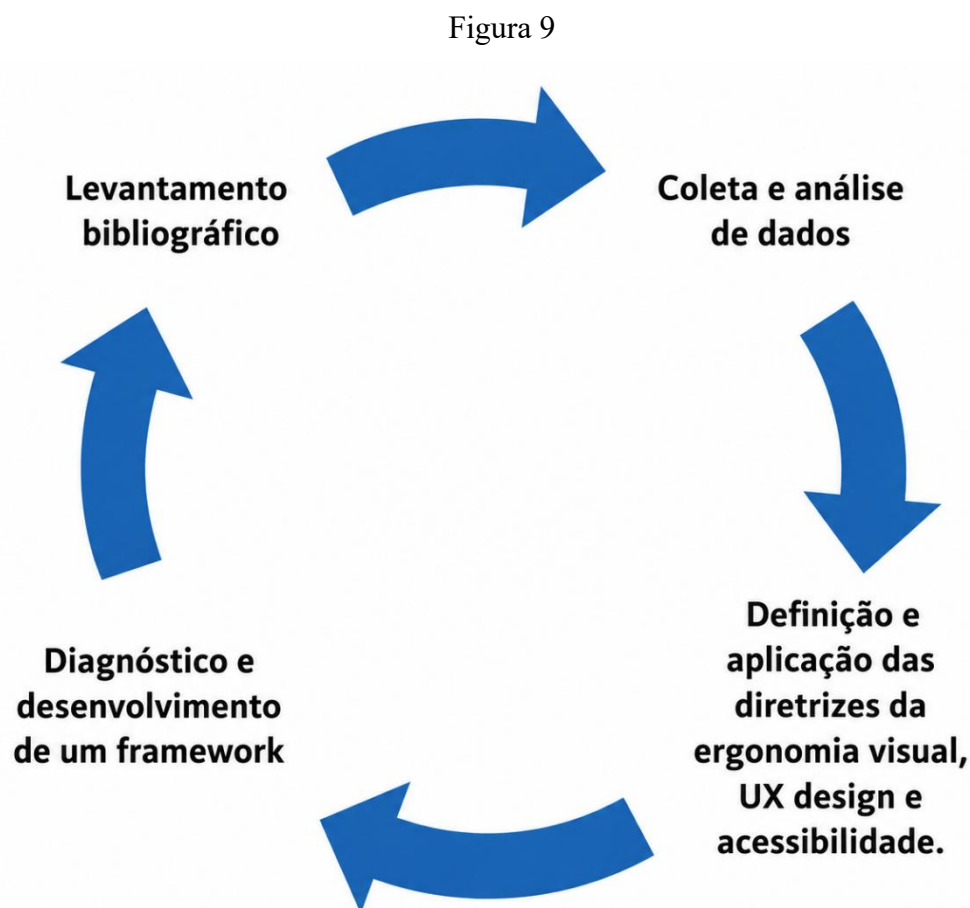


Figura 9 - Procedimentos metodológicos. Fonte: autoria própria

3.4.1 Levantamento bibliográfico

Consiste na busca por informações disponíveis em trabalhos já publicados por autores das áreas de interesse, visando explorar os temas e conceitos que fundamentarão este estudo.

Inicialmente foram analisados os conceitos da ergonomia visual, sua importância, aplicação e os principais princípios desta ciência. Isto, com o intuito de entender a influência desta ferramenta na criação de conteúdos informacionais.

Foram também estudadas, fontes científicas sobre User Experience – UX, buscando entender o impacto desta metodologia na produção de conteúdos acessíveis e de fácil entendimento ao público-alvo. Neste contexto, foram estudados os conceitos da usabilidade e

acessibilidade na criação de conteúdos digitais, bem como as 10 heurísticas de Nielsen, um dos precursores do UX.

Para aprofundar o entendimento sobre acessibilidade, examinou-se a legislação vigente no país, que determina os direitos relacionados ao tema. Além disso, foi possível entender a importância desta ciência na garantia da entrega de qualquer conteúdo criado seja acessível a todos os indivíduos, promovendo sua participação ativa na sociedade.

3.4.2 Coleta e análise de dados

A coleta de dados foi realizada utilizando um questionário estruturado aplicada em uma pesquisa transversal, tendo como alvo 2 públicos distintos, mas com interesses convergentes.

Para esse fim, foram desenvolvidos 2 questionários, sendo o primeiro para trabalhadores surdos, que desenvolvem suas atividades laborais em 4 indústrias diferentes. Sendo o objetivo dessa ferramenta, compreender as dificuldades de relacionamento no ambiente, as formas de comunicação no local e a percepção dos indivíduos sobre a segurança no trabalho do local.

O segundo questionário foi aplicado aos superiores imediatos dos trabalhadores surdos, buscando entender sua forma de interação com estes trabalhadores, as formas de aplicar os treinamentos e fiscalizar o cumprimento das regras de segurança do trabalho. Além disso, este segundo questionário visa entender se há procedimentos ou instrução específica para atender os trabalhadores surdos em caso de urgência de segurança no local trabalhado.

Antes do início da coleta de dados com a aplicação dos questionários aos entrevistados, os questionários foram enviados aos superiores imediatos dos líderes dos trabalhadores surdos, para que avaliassem temas sensíveis e a abrangência dos questionários. Nesse momento, os questionários foram avaliados pelos coordenadores de área para que pudessem identificar questões de difícil interpretação, questões fora do contexto e sugerir novas questões que pudessem contribuir com o estudo. No entanto, nenhuma sugestão de retirar ou acrescentar questões foram feitas.

A versão final do questionário para os trabalhadores surdos, que pode ser vista no Apêndice B, era formada por 52 questões, destas 49 obrigatórias e 3 opcionais. As questões foram divididas em 44 questões fechadas, 1 aberta, 3 de múltipla escolha e 4 com respostas escalonadas. O questionário foi estruturado em 6 seções diferentes, conforme descrito abaixo:

1. **Perfil do entrevistado:** seção composta por 7 questões, buscando identificar o sexo, a idade, a escolaridade, o grau de perda auditiva, o

quanto a perda auditiva atrapalha nas atividades diárias, o desconforto gerado pela perda auditiva e as principais formas de comunicação.

2. **Relações com o trabalho:** seção composta por 6 questões para identificar qual o ramo da indústria que trabalha, qual o setor onde desenvolve suas atividades, se possui um cargo de liderança, o tempo de trabalho já prestado a essa indústria, o grau de dificuldade encontrado nas atividades e o nível de dificuldade para a execução das atividades.
3. **Treinamentos recebidos:** seção composta por 5 questões que busca identificar a frequência com que recebe treinamentos sobre segurança do trabalho, se os treinamentos são adaptados às suas necessidades, se os treinamentos contam com intérpretes em libras, se os materiais de apoio utilizados são de fácil entendimento e se os colegas e superiores sabem repassar informações de segurança.
4. **Percepções sobre a segurança do trabalho:** seção composta por 20 questões para identificar a percepção do trabalhador surdo quanto ao risco do trabalho, relação entre a sua condição física e sensação de segurança, situações de emergência, entendimento das regras de segurança, leitura e entendimento das placas e avisos de segurança, forma e apresentação de placas ou informativos de segurança, alarmes de segurança e a capacidade de entender todas as comunicações visuais de segurança do trabalho.
5. **Tomada de decisão:** seção composta por 10 questões que buscou identificar se o trabalhador surdo se sente confiante ao tomar decisões sobre a segurança do trabalho, como age em situações de risco, qual ação toma diante de situações de risco, qual a reação emocional após acontecimentos de exposição a riscos, confiança na tomada de decisões, prioridades de segurança em situações de risco, os efeitos emocionais após a exposição a situações de risco.

6. **Sugestões e percepção:** seção composta por 4 questões para entender quais os materiais mais auxiliariam na compreensão dos riscos no trabalho, percepção do cuidado da empresa com os trabalhadores surdos, quais os formatos de materiais ou metodologias facilitariam a compreensão sobre a segurança do trabalho, bem como uma questão aberta para relatar alguma questão não apresentada.

A versão final do questionário para os líderes dos trabalhadores surdos, que pode ser vista no Apêndice A, era formada por 40 questões, destas 39 obrigatórias e 1 opcional. As questões foram divididas em 35 questões fechadas, 1 de múltipla escolha e 4 com respostas escalonadas. O questionário foi estruturado em 6 seções diferentes, conforme descrito abaixo:

1. **Perfil do entrevistado:** seção composta por 3 questões, buscando identificar o sexo, a idade e a escolaridade.
2. **Relações com o trabalho:** seção composta por 7 questões para identificar qual o ramo da indústria que trabalha, qual o setor onde desenvolve suas atividades, o tempo de trabalho já prestado a essa indústria, o tempo de experiência como líder em uma indústria, o grau de dificuldade encontrado pela equipe sob sua supervisão, a dificuldade encontrada pelos liderados para a execução das tarefas, o nível de dificuldade na execução das atividades e quantidade de trabalhadores surdos sob a sua supervisão.
3. **Treinamentos recebidos:** seção composta por 8 questões que busca identificar a frequência com que recebe treinamentos sobre segurança do trabalho, se recebeu treinamento específico para exercer cargo de liderança, se recebeu treinamento específico para liderar trabalhadores surdos, se os treinamentos aplicados na empresa contam com interpretes de libras, Qual a dificuldade de se comunicar com os trabalhadores surdos, se os materiais de apoio utilizados são de fácil

entendimento e se os colegas sabem repassar informações de segurança aos trabalhadores surdos.

4. Percepções sobre a segurança do trabalho: seção composta por 20 questões para identificar a percepção dos líderes quanto ao risco do trabalho, se acredita que os trabalhadores surdos entendem as normas de segurança do trabalho, se já identificou situações em que os trabalhadores surdos tenham tido dificuldades para compreender as regras de segurança, se identificou trabalhadores surdos perdidos em situação ou simulação de risco de segurança do trabalho, se os trabalhadores surdos tem boa compreensão, leitura e entendimento das placas e avisos de segurança, se a forma e apresentação de placas ou informativos de segurança são de fácil entendimento pelos trabalhadores surdos, a percepção do líder quanto as placas e informativos de segurança, a dificuldade do líder em ler as placas e informativos de segurança, a dificuldade para entender avisos ou alarmes de segurança, se os alarmes de segurança e a capacidade de entender todas as comunicações visuais de segurança do trabalho são adequadas aos trabalhadores surdos, se percebe dificuldade dos trabalhadores surdos em simulações de segurança.

5. Sugestões e percepção: seção composta por 2 questões para entender se na visão do líder a empresa se preocupava com a segurança adaptada aos trabalhadores surdos, além de entender a visão dos líderes sobre quais materiais auxiliariam os trabalhadores surdos a entenderem as regras, treinamentos e avisos de segurança do trabalho.

Ambos os questionários foram criados por meio do Google Forms, aplicativo de aplicação e gerenciamento de pesquisas. Para o questionário dos trabalhadores surdos 6 deles foram aplicadas em sua forma impressa, acompanhado por um tradutor de libras que sanou as dúvidas que surgiram. Quatro deles foram respondidos via link enviado e acompanhado por seus líderes que sanaram as dúvidas sobre o questionário. Além disso, 1 questionário foi realizado em via impressa acompanhado pelo líder, que sanou as dúvidas.

O questionário dos líderes foram todos respondidos através de link enviados pelo *Whatsapp*, aplicativo de mensagens instantâneas e respondidos diretamente no Google Forms. Todos os questionários foram respondidos em um prazo de 15 dias após o envio dos links ou formas impressas.

Durante o período, foram colhidas 11 amostras de trabalhadores surdos e 8 amostras de líderes sendo distribuídas em indústrias de diversos ramos de atuação. Foram entrevistados trabalhadores e líderes em indústria do ramo:

1. Fábrica de implementos rodoviários, com 650 trabalhadores;
2. Fábrica de embalagens plásticas, com 115 trabalhadores;
3. Fábrica de calçados, com 293 trabalhadores;
4. Fábrica de itens de Higiene bucal, com 200 trabalhadores.

3.4.2.1 Resultado do questionário – Trabalhadores surdos

Dentre os trabalhadores surdos que participaram da pesquisa, 81,8% são homens e 18,2% mulheres. Destes, 9,1% apresentam idade abaixo dos 21 anos, 27,3% estão na faixa etária de 21 a 30 anos. Com idade entre 31 e 40 anos foram 45,5% dos entrevistados e de 41 a 60 anos 18,2% do total de participantes. A figura 10 ilustra a divisão.

Figura 10

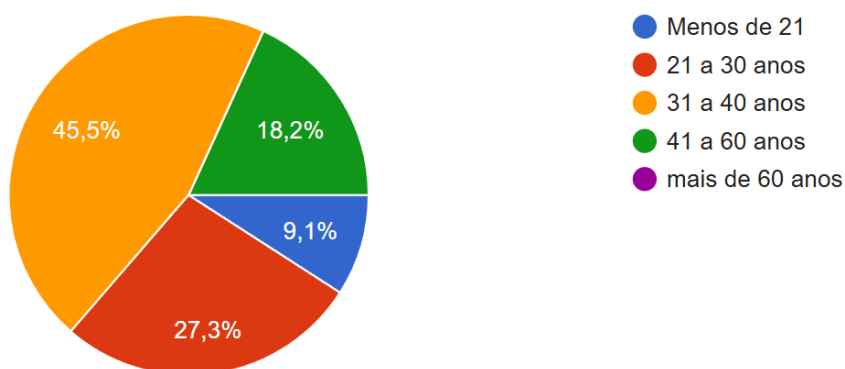


Figura 10 - Idade dos entrevistados. Fonte: autoria própria

A maioria dos trabalhadores surdos entrevistados, 90% deles, possui ensino médio completo, enquanto 10% informaram ter concluído apenas o ensino fundamental. Essa condição

facilitou a aplicação dos questionários, uma vez que todos os trabalhadores afirmaram ler com facilidade.

Os entrevistados também foram questionados sobre o grau de perda auditiva onde 18,2% apresentaram perda leve, 9,1% perda média e 9,1% perda severa. Além disso, 45,5% apresentarem uma perda profunda, enquanto 18,2% apresentaram perda completa da audição. A figura 11 ilustra a divisão.

Figura 11

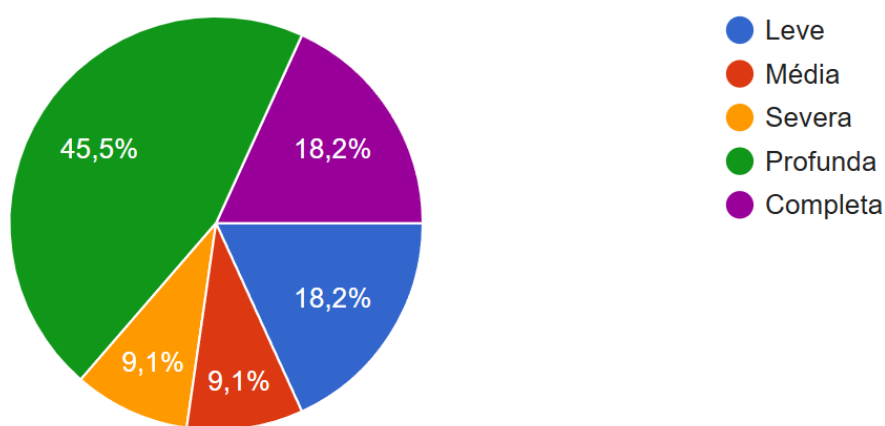


Figura 11 - Percentual de perda auditiva dos entrevistados. Fonte: autoria própria

Os entrevistados também foram questionados sobre o quanto a sua perda auditiva incomoda e atrapalha em seu dia a dia. A escala de avaliação era de 1 a 5, sendo 1 “não me atrapalha” e 5 “me atrapalha muito”, conforme apresentado na figura 12.

Figura 12

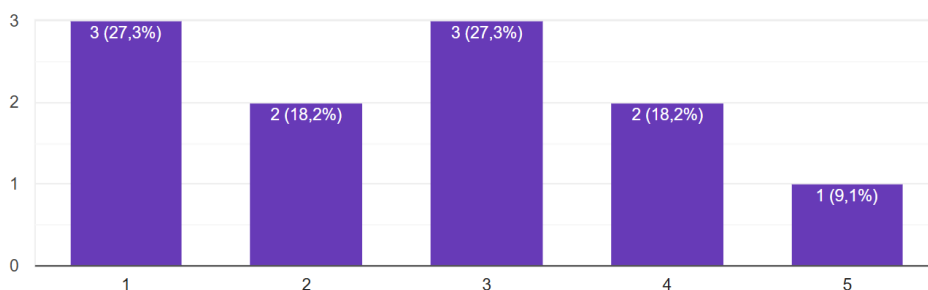


Figura 12 - Nível de incomodo gerado pela perda auditiva. Fonte: autoria própria

Além disso, os entrevistados foram questionados sobre o quanto a sua condição gera desconforto ao se relacionar com outras pessoas. Destes, 27,3% afirmaram não ter qualquer desconforto, 27,3% afirmaram ter desconforto as vezes e 45,5% afirmaram sentir desconforto nas relações interpessoais.

Questionados sobre as principais formas de se comunicar, os trabalhadores surdos apontaram as formas de comunicação utilizadas no dia a dia para se relacionar com outras pessoas, 54% afirmaram que utilizam a língua brasileira de sinais, conforme apresentado na figura 13.

Figura 13

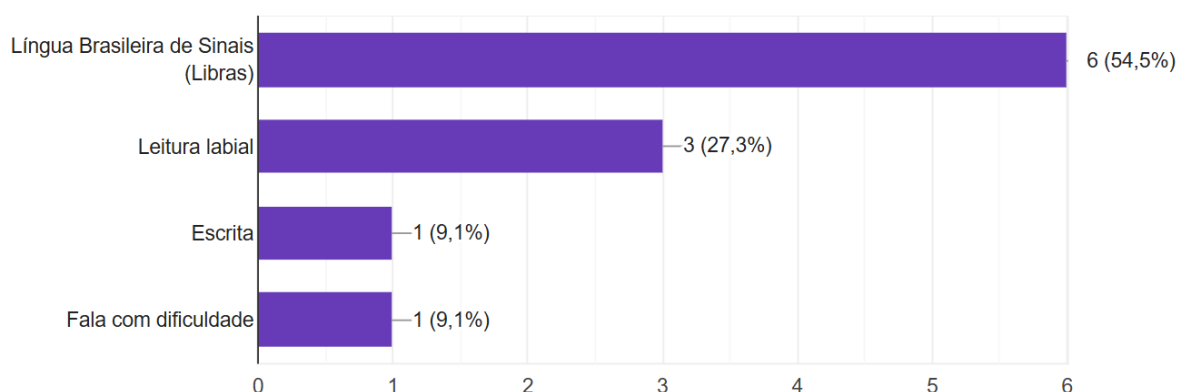


Figura 13 - Formas de se comunicar dos trabalhadores surdos. Fonte: autoria própria

Dos trabalhadores entrevistados, 60% desenvolvem suas atividades numa fábrica de implementos rodoviários, 20% em uma fábrica de itens de higiene bucal, 10% em uma fábrica de calçados e os 10% restantes em uma fábrica de embalagens plásticas. Destes, 70% desenvolvem suas atividades em setores produtivos, 20% no setor logístico e 10% em setor administrativo. Questionados, 18,2% afirmaram que trabalham na empresa há menos de 1 ano, 54,5% entre 2 e 5 anos, 18,2% entre 6 e 10 anos e 9,1% entre 11 e 15 anos.

Os entrevistados também foram questionados sobre o grau de dificuldade das atividades desenvolvidas por ele, de acordo com a percepção individual. A escala de avaliação era de 1 a 5, sendo 1 “muito fácil” e 5 “muito difícil”, conforme apresentado na figura 14.

Figura 14

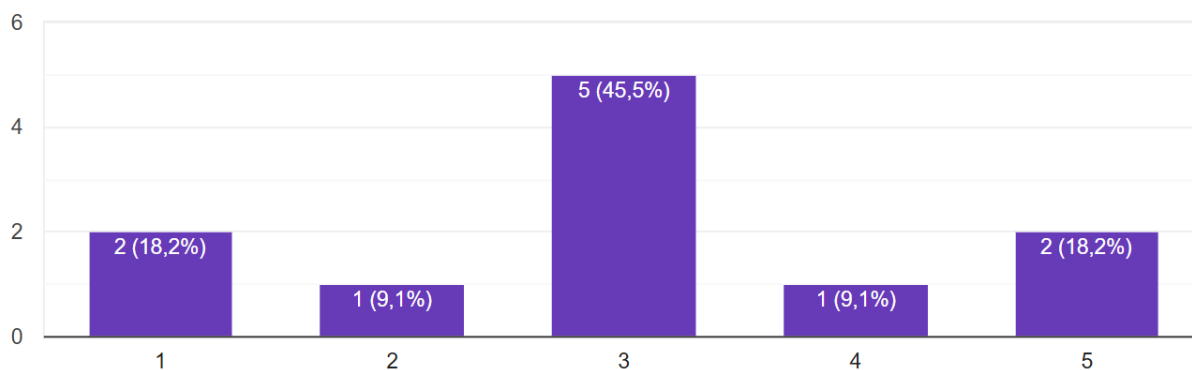


Figura 14 - Grau de dificuldade das atividades percebido pelos trabalhadores surdos. Fonte: autoria própria.

Lendo o gráfico apresentado na figura 15, percebe-se que 72,8% dos entrevistados entendem que a sua atividade possui grau de dificuldade de médio a alto. No entanto, questionados sobre a dificuldade de executar a tarefa, com escala entre 1 e 5, sendo 1 “muita facilidade” e 5 “muita dificuldade”, a maior parte dos entrevistados conseguem desenvolver suas atividades com facilidade ou muita facilidade.

Figura 15

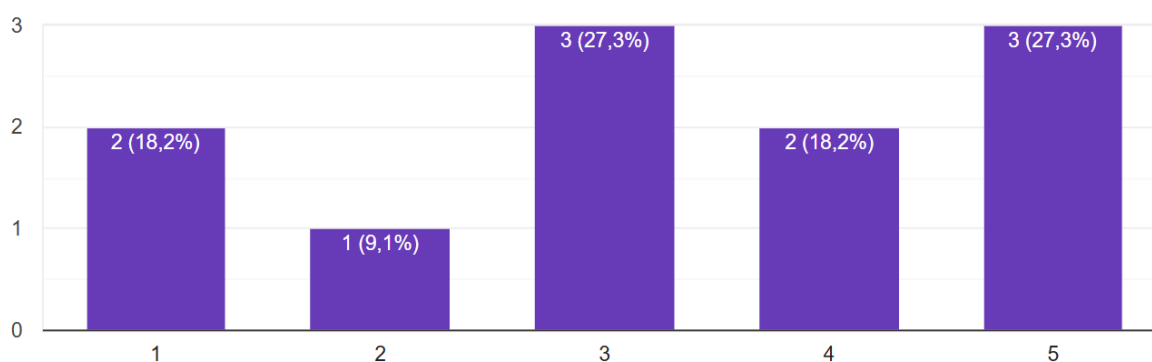


Figura 15 - Grau de dificuldade para a execução das tarefas. Fonte: autoria própria.

Com o objetivo de compreender a presença de políticas de segurança do trabalho nas empresas, os trabalhadores surdos foram questionados sobre a oferta de treinamentos relacionados à segurança. Verificou-se que 50% dos entrevistados relataram receber

treinamentos com frequência (semanalmente ou em diferentes momentos ao longo do ano). Por outro lado, 30% afirmaram ter recebido treinamento apenas no momento de sua admissão, enquanto 10% afirmaram nunca ter participado de qualquer treinamento de segurança.

Quanto à acessibilidade dos treinamentos, 72,7% dos participantes relataram que os conteúdos foram adaptados às suas necessidades, enquanto 27,3% afirmaram não ter recebido qualquer tipo de adaptação. Além disso, 45,5% dos trabalhadores informaram que os treinamentos contam sempre com a presença de um intérprete de Libras; 18,2% relataram que essa presença ocorre apenas ocasionalmente; e 36,4% declararam que nunca há intérprete durante as formações oferecidas.

Ainda, questionados sobre a facilidade de entender os materiais como cartazes, manuais ou vídeos utilizados em treinamentos e informativos, 54,5% afirmaram compreender totalmente, 36,4% parcialmente e 9,1% afirmaram não ser fáceis de entender.

Ao serem questionados sobre a capacidade dos colegas de trabalho e dos profissionais responsáveis pela segurança do trabalho em comunicar orientações de segurança de forma adequada de forma adequada, 45,5% dos trabalhadores surdos afirmaram que a comunicação é satisfatória. Contudo, 27,3% relataram que essa comunicação ocorre apenas parcialmente adequada, enquanto outros 27,3% declararam que a comunicação é inadequada.

Para que se possa entender a percepção do trabalhador surdo quanto aos riscos que estão expostos no dia a dia de trabalho, foram questionados sobre o quanto o trabalho desenvolvido é perigoso. As respostas são apresentadas na figura 16.

Figura 16

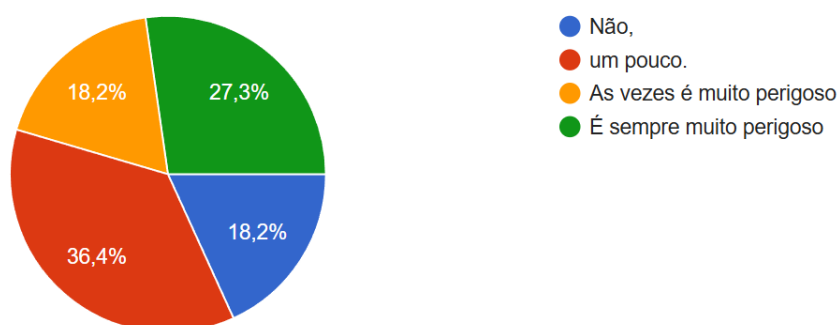


Figura 16 - Percepção de quão perigoso é o trabalho desenvolvido. Fonte: autoria própria.

Ao questionar se já se sentiram inseguros durante as atividades de trabalho por conta da condição física, 54,5% afirmaram que as vezes se sentem inseguros e 27,3% afirmaram que sim, ou seja, 81,8% dos trabalhadores sentem alguma forma de insegurança por conta de sua condição física, conforme apresentado na figura 17. No entanto, ao questionar sobre alguma situação de emergência que deixou os trabalhadores perdidos, sem saber qual ação tomar, 72,7% afirmaram que nunca aconteceu.

Figura 17

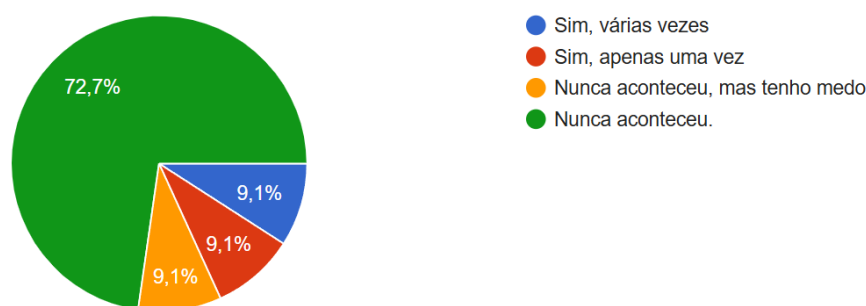


Figura 17 - Questionamento sobre alguma emergência que o deixou sem ação.

Fonte: autoria própria.

Nessa linha, os trabalhadores foram questionados sobre o entendimento das normas de segurança da empresa. Destes, 54,5% afirmaram que compreende totalmente as normas, 18,2% afirmaram que compreendem quase todas, enquanto 9,1% afirmaram que compreende apenas algumas e 18,2% não compreendem.

Os trabalhadores também foram indagados sobre o quanto as placas ou informativos de segurança do trabalho ajudam a identificar um risco ou regras a serem seguidas. A escala de avaliação era de 1 a 5, sendo 1 “pouco” e 5 “muito” e a respostas foram conforme apresentados na figura 18.

Figura 18

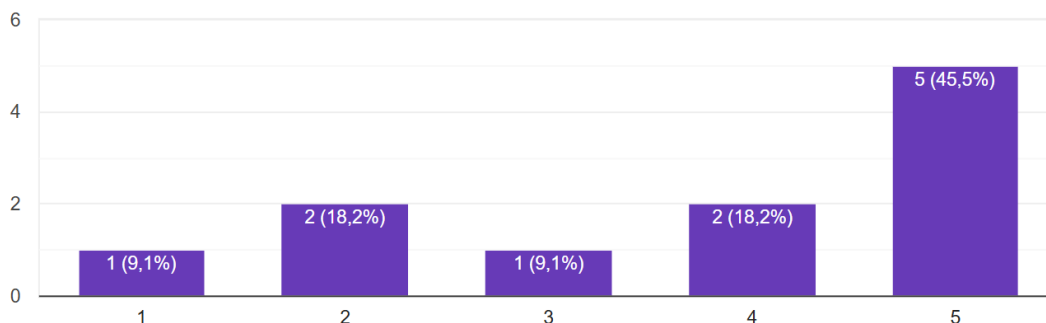


Figura 18 - Questionamento sobre o quanto as placas ou informativos de segurança do trabalho ajudam a identificar um risco ou regras a serem seguidas. Fonte: autoria própria.

Também foram questionados sobre a frequência que precisam utilizar as placas de segurança para se informar sobre alguma questão de segurança. Percebe-se que 27,3% as utilizam diariamente, enquanto 54,5% afirmaram as utilizar algumas vezes na semana, ou seja, 81,8% dos trabalhadores as utilizam de forma rotineira durante a semana.

Questionados sobre a clareza das informações trazidas nas placas e informativos, 54,5% afirmaram que sim, mas poderia melhorar e 9,1% afirmaram ser sempre muito confuso. No entanto, ao indagar sobre a velocidade de leitura 54,5% afirmaram que precisam parar para ler. Corroborando com esse resultado, 81,8% afirmaram que as letras permitem uma leitura rápida das placas, mas precisa prestar atenção no texto.

Ainda, foi perguntado sobre a harmonia das informações nas placas e 45,5% dos trabalhadores afirmaram que não estão adequadas a leitura, atrapalhando a captação rápida das informações. Junto a isso, 27,3% afirmaram que as letras se misturam ao fundo e 9,1% afirmaram que as cores utilizadas entre a escrita e o fundo, confundem os olhos.

No entanto, quando questionados sobre as figuras utilizadas nas placas, 81,8% afirmaram que os desenhos utilizados facilitam leitura. Além disso, essa mesma quantidade de trabalhadores afirmou que as placas e informativos ficam posicionados de forma a facilitar a leitura e identificação das informações. Questionados sobre a escrita simples e objetiva das placas, 30% dos trabalhadores classificaram como bastante confusa.

Ainda, foram indagados sobre a dificuldade de entendimento de algum aviso ou alerta de segurança emitidos e apenas 18,2% dos trabalhadores afirmaram que nunca ocorreu, ante 36,4% que informaram que acontece sempre.

A respeito dos alarmes de segurança emitidos em emergências ou em simulações de segurança do trabalho, 36,4% afirmaram que os alarmes sempre são acompanhados de alertas visuais, enquanto 36,4% informaram que isso acontece algumas vezes e 27,3% afirmaram que nunca acontece. Diante disso, 36,4% dos trabalhadores afirmaram ter dificuldade sempre nas simulações de segurança e 27,3% afirmaram as vezes acontecer.

Ao serem questionados sobre a tomada de decisão em uma situação de riscos, a figura 19 apresenta os resultados, onde 54,5% dos trabalhadores se manifestaram como muito confiante, 27,3% um pouco confiante, 9,1% inseguros e 9,1% bloqueados, sem conseguir tomar qualquer atitude.

Figura 19

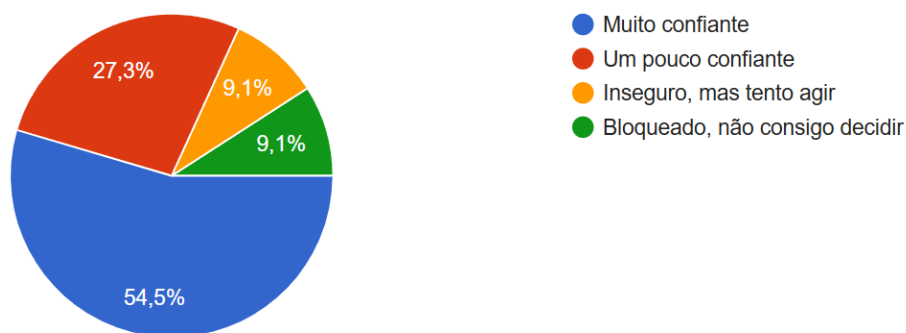


Figura 19 - Nível de confiança para a tomada de decisão em emergências. Fonte: autoria própria.

Além disso, 63,6% dos trabalhadores afirmaram que quando percebem um risco no ambiente de trabalho, seguem os procedimentos de segurança que aprendeu em treinamentos. Do restante, 27,3% optam por pedir ajuda a superiores ou colegas de trabalho.

Ainda sobre a tomada de decisão em situações de risco, 90,9% afirmaram que ficam calmos e procuram ajudar seguindo as orientações de segurança quando presenciam situações de risco.

Quando questionados sobre a confiança para tomar decisões sobre a segurança do trabalho, 72,7% dos trabalhadores afirmaram se sentir sempre confiantes, enquanto 27,3% afirmaram se sentir confiante apenas as vezes.

No entanto, a figura 20 mostra que, embora aparentemente se sintam confiantes sobre a tomada de decisão em situações de risco, ao serem questionados sobre saber identificar uma situação de risco que exige atenção imediata, apenas 54,5% dos entrevistados afirmaram perceber com clareza.

Figura 20

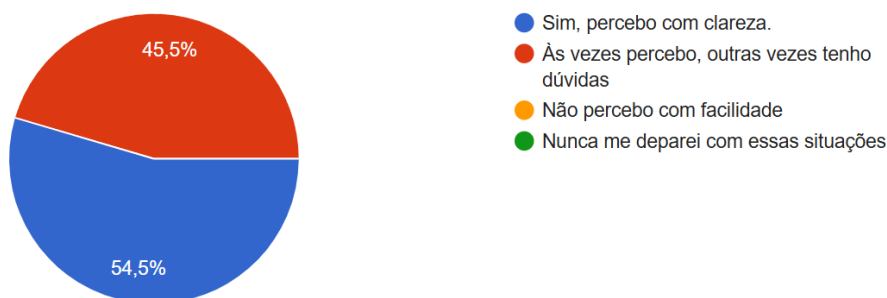


Figura 20 - Identificação de situações de risco que exigem atenção imediata.

Fonte: autoria própria.

Ao serem questionados sobre o senso de autocuidado, os trabalhadores afirmaram que em situações de risco 45,5% preza pela própria segurança, enquanto 45,5% afirmaram que decidem proteger os colegas e apenas 9,1% esperam por ajuda.

Também foram questionados sobre o momento após a exposição a uma situação de risco e 81,8% dos trabalhadores afirmaram que costumam refletir sobre o que poderia ter feito melhor no momento. No entanto, 18,2% afirmaram sentir preocupação e ansiedade.

Após a avaliação geral, buscando o entendimento de todos os pontos que envolvem a percepção dos trabalhadores sobre a segurança do trabalho, foram indagados sobre quais tipos de materiais de apoio ajudariam a compreender melhor a segurança do trabalho. A figura 21 elenca os itens mais citados pelos entrevistados.

Figura 21

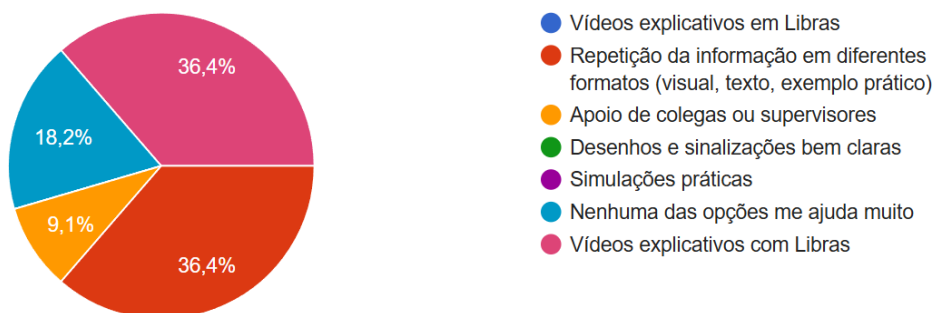


Figura 21 - Tipos de materiais de apoio que auxiliam na compreensão das normas e procedimentos de segurança, segundo os trabalhadores surdos.

Fonte: autoria própria.

Nesse sentido, foi solicitado aos entrevistados para apontar que medidas poderiam auxiliar a melhor compreensão da segurança do trabalho em seus ambientes laborais. A figura 22 transcreve a percepção dos trabalhadores sobre o tema.

Figura 22

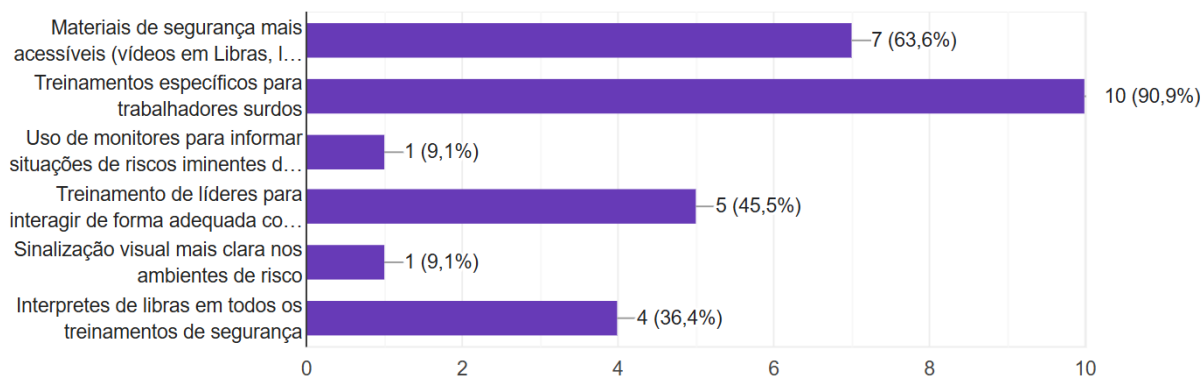


Figura 22 - Medidas que auxiliam na compreensão das normas e procedimentos segundo os trabalhadores surdos. Fonte: autoria própria.

Os resultados evidenciam que os trabalhadores surdos apresentam um perfil distintos quanto ao grau de perda auditiva, mas homogêneo quanto à necessidade de recursos comunicacionais acessíveis e adequados às suas necessidades. Embora possuam boa capacidade de leitura, a predominância de perdas auditivas severas e profundas indica que recursos sonoros não são eficientes no contexto de trabalho, especialmente em situações de risco ou emergência. Ademais, o relato de incômodo com a perda auditiva na rotina laboral aponta para impactos emocionais e operacionais que podem afetar a tomada de decisão em cenários críticos. Assim, o conjunto dos dados reforça a necessidade de adaptação dos treinamentos, comunicados, sinalizações e rotinas de segurança a partir de princípios de acessibilidade visual, garantindo clareza, previsibilidade e autonomia aos trabalhadores surdos no ambiente de trabalho.

3.4.2.2 Resultado do questionário – Líderes

Dentre os líderes que participaram da pesquisa, 87,5% são homens e 12,5% mulheres. Destes, 25% apresentam idade entre 21 e 30 anos, 50% estão na faixa etária de 31 a 40 anos e 25% com idade entre 41 e 60 anos.

Questionados sobre o grau de escolaridade, 25% responderam possuir o ensino médio, 50% possuem graduação, 12,5% são pós-graduado e 12,5% mestrado ou superior. A divisão é apresentada na figura 23.

Figura 23

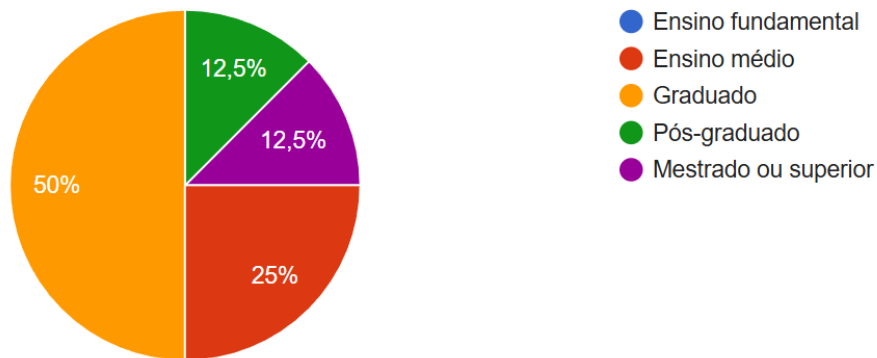


Figura 23 - Escolaridade dos líderes. Fonte: autoria própria.

Dos entrevistados, 62,5% trabalham em uma empresa de fabricação de implementos rodoviários. O restante dos líderes se divide igualmente em uma fábrica de embalagens plásticas, Fábrica de itens de higiene bucal e fábrica de calçados. Destes, 62,5% desenvolvem suas atividades em setores produtivos, 25% no setor logístico e 12,5% em setor administrativo.

A figura 24 apresenta o tempo de contrato com a empresa onde atua cada líder.

Figura 24

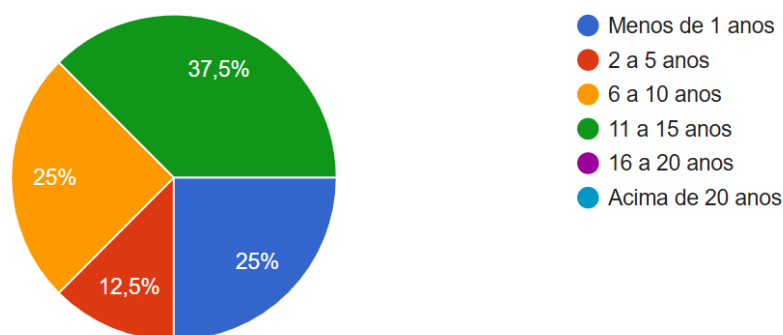


Figura 24 - Tempo de contrato com a empresa. Fonte: autoria própria.

Embora a maioria dos líderes possua mais de dois anos de atuação na empresa, a experiência como líder é recente: 50% estão na função há menos de um ano, 37,5% possuem entre dois e cinco anos de atuação e apenas 12,5% têm entre seis e dez anos.

Os líderes foram questionados sobre a dificuldade do trabalho desenvolvido pelos trabalhadores surdos. A escala de avaliação era de 1 a 5, sendo 1 “muito fácil” e 5 “muito difícil” e as respostas foram conforme apresentadas na figura 25.

Figura 25

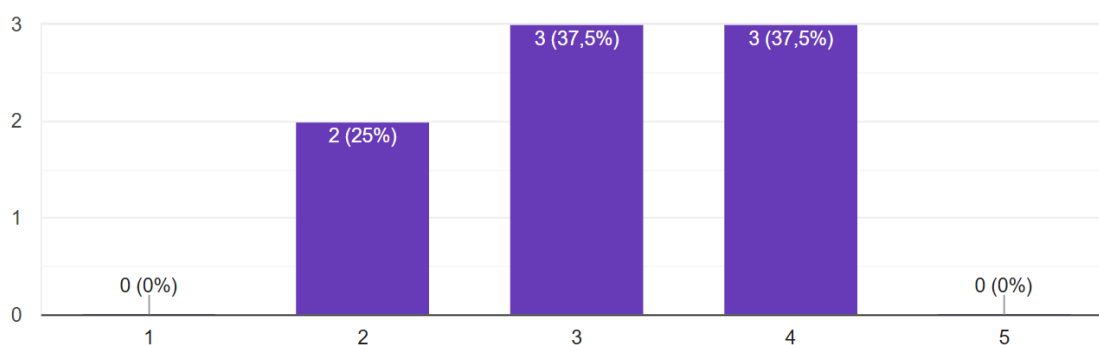


Figura 25 - Percepção da dificuldade dos trabalhos desenvolvidos pelos trabalhadores surdos, segundo os líderes. Fonte: autoria própria.

Ainda, foram questionados sobre a facilidade com a qual os trabalhadores surdos conseguem desenvolver as atividades. A escala de avaliação era de 1 a 5, sendo 1 “muita dificuldade” e 5 “muita facilidade” e as respostas foram conforme apresentadas na figura 26.

Figura 26

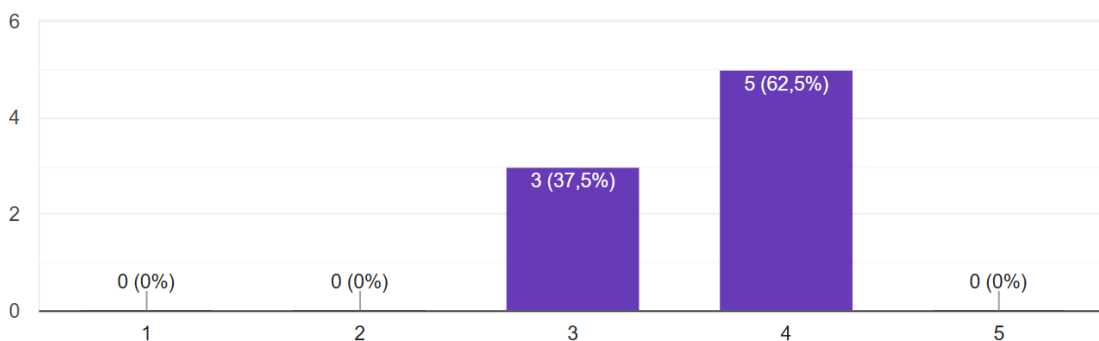


Figura 26 - Percepção da capacidade de execução das tarefas pelos trabalhadores surdos. Fonte: autoria própria.

Observando os dois últimos resultados, nota-se que as atividades executadas pelos trabalhadores surdos são percebidas como moderadas em grau de dificuldade. Além disso, na percepção dos líderes, esses trabalhadores não realizam suas tarefas com facilidade, sendo necessário um esforço adicional para a execução das atividades, o que indica desafios importantes no processo de trabalho.

Foram questionados sobre a frequência de treinamentos em segurança do trabalho promovidas pelas empresas onde atuam. Destes, 12,5% afirmaram não ter nenhum tipo de treinamento, enquanto 12,5% afirmaram acontecer 1 vez ao ano. Ainda, 37,5% afirmaram que os treinamentos acontecem em diversas épocas do ano e a mesma porcentagem afirmou que os treinamentos são semanais.

Além disso, foram questionados se receberam treinamentos específicos para exercer o cargo de liderança a partir da ocupação deste cargo e as respostas foram apresentadas conforme a figura 27.

Figura 27

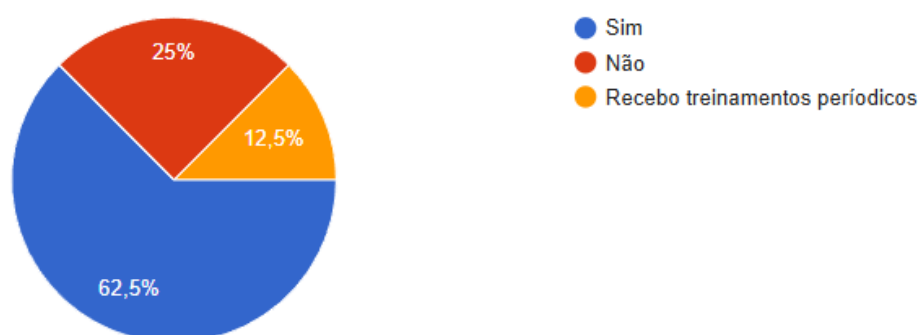


Figura 27 -Treinamentos para líderes, específicos para exercerem o cargo de liderança. Fonte: autoria própria.

No entanto, ao serem questionados sobre treinamentos específicos para liderarem trabalhadores surdos, 87,5% afirmaram que nunca receberam e apenas 12,5% confirmaram terem sido treinados para atuar com estes trabalhadores.

Ainda sobre treinamentos desenvolvidos nas empresas onde desenvolvem suas atividades, os líderes foram questionados se os treinamentos realizados em segurança do trabalho contavam com intérpretes de libras. Metade dos entrevistados afirmou que nunca tinha a presença de um intérprete, enquanto 12,5% afirmaram que apenas algumas vezes. Destes, apenas 37,5% afirmaram que os treinamentos contavam com intérpretes sempre.

Os líderes também foram questionados sobre a facilidade de entendimento dos materiais utilizados para as campanhas de segurança do trabalho. Os resultados são apresentados na figura 28.

Figura 28

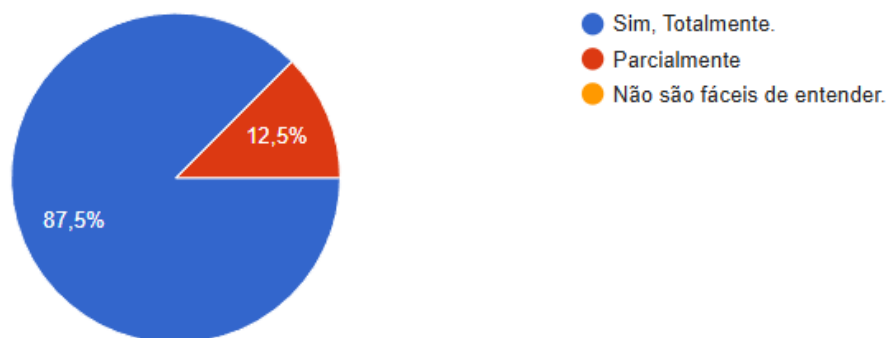


Figura 28 - Facilidade de entendimento dos materiais utilizados em campanhas de segurança do trabalho. Fonte: autoria própria.

Para entender a comunicação entre os líderes e os trabalhadores surdos, estes foram questionados sobre a dificuldade em se comunicar com estes trabalhadores. A escala de avaliação era de 1 a 5, sendo 1 “muita dificuldade” e 5 “muita facilidade” e as respostas foram conforme apresentadas na figura 29.

Figura 29

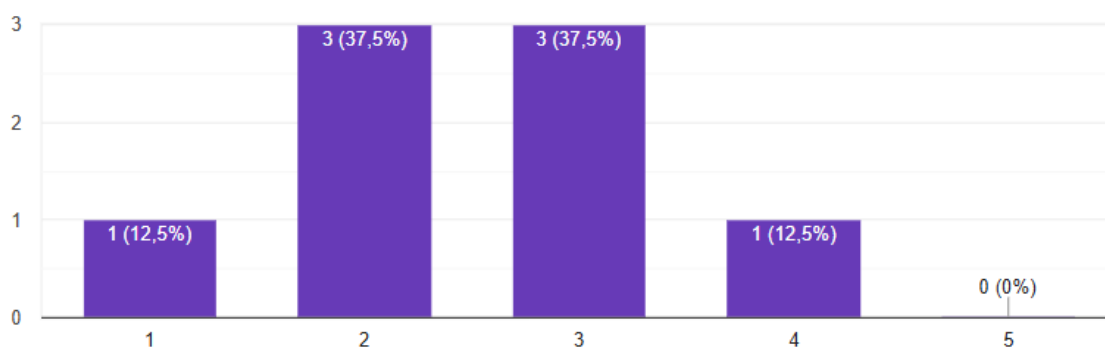


Figura 29 - Dificuldade na comunicação com os trabalhadores surdos. Fonte: autoria própria.

Percebe-se que a comunicação entre os líderes e os trabalhadores surdos, apresenta uma dificuldade de moderada a alta, podendo comprometer a troca de informações entre eles.

Aprofundando no entendimento sobre a comunicação com demais integrantes da equipe, os líderes foram questionados se a equipe sabia se comunicar e repassar informações importantes aos trabalhadores surdos. Destes 50% afirmaram que a comunicação era parcialmente eficaz, enquanto os outros 50% afirmaram que sim.

Para entender a percepção sobre o risco aos quais os trabalhadores surdos estavam expostos, segundo a percepção dos líderes, foram questionados sobre o quanto achavam eu trabalho desenvolvido pelos trabalhadores surdos era perigoso. A resposta é apresentada na figura 30.

Figura 30

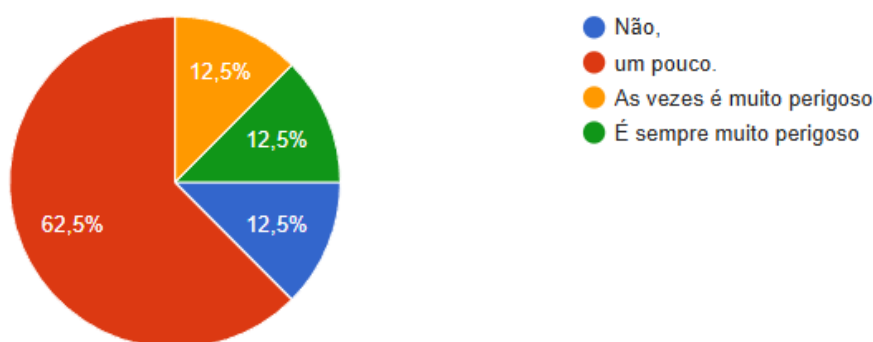


Figura 30 - Percepção dos líderes quanto ao perigo presente nas atividades dos trabalhadores surdos. Fonte: autoria própria.

Quando questionados acerca do grau de compreensão dos trabalhadores surdos em relação às normas de segurança do trabalho, 87,5% dos respondentes afirmaram que esses profissionais compreendem plenamente as regras estabelecidas. Outros 12,5% indicaram que a compreensão ocorre de forma parcial, e nenhum líder declarou que os trabalhadores surdos não compreendem tais normas.

Os líderes foram questionados também, se já haviam observado situações em que trabalhadores surdos apresentaram dificuldades para compreender ou executar alguma instrução de segurança. As respostas obtidas estão apresentadas na Figura 31.

Figura 31

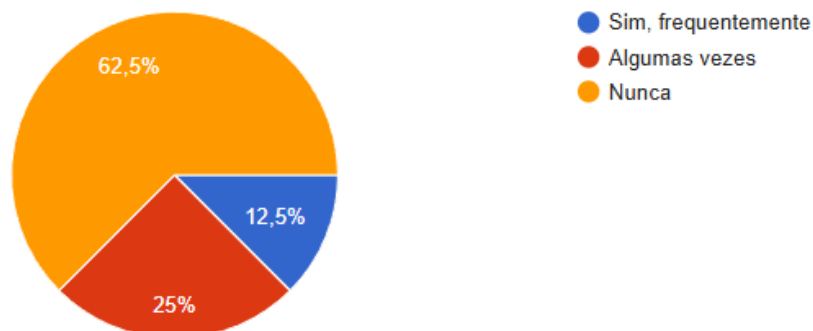


Figura 31 - Percepção dos líderes sobre alguma situação de dificuldade dos trabalhadores surdos em compreender ou seguir instrução de trabalho. Fonte: autoria própria.

Ainda foi indagado aos líderes se já haviam presenciado alguma situação de emergência no ambiente de trabalho em que um trabalhador surdo aparentasse estar desorientado, sem saber como agir. Do total de respondentes, 75% afirmaram que tal situação nunca ocorreu. Outros 12,5% indicaram que nunca presenciaram esse tipo de evento, mas manifestaram receio de que venha a ocorrer. Os 12,5% restantes relataram que a situação já aconteceu, porém apenas uma única vez.

Com o objetivo de compreender a percepção dos líderes acerca das placas informativas de segurança do trabalho disponibilizadas na empresa, eles foram questionados sobre o quanto esse material auxilia os trabalhadores surdos na identificação de riscos e no entendimento das regras de segurança a serem seguidas. Utilizou-se uma escala de avaliação de 1 a 5, em que 1 correspondia a “pouco” e 5 a “muito”. As respostas obtidas estão apresentadas na Figura 32.

Figura 32

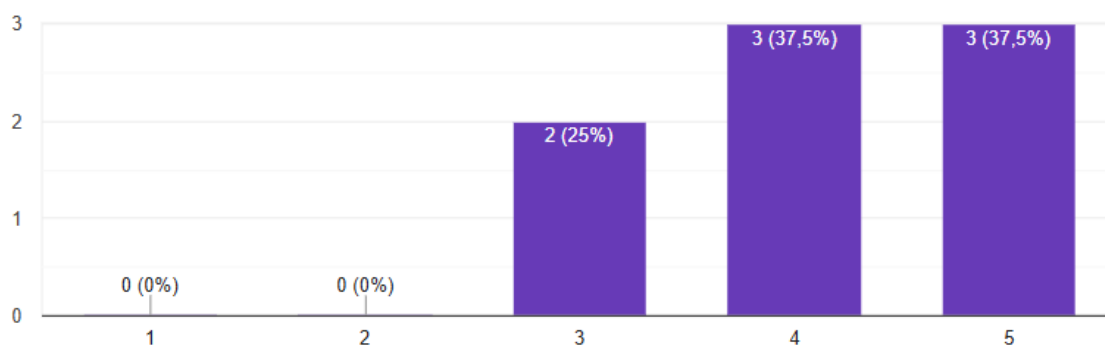


Figura 32 - Percepção dos líderes sobre quanto as placas e informativos de segurança auxiliam os trabalhadores surdos na identificação de regras de segurança ou riscos. Fonte: autoria própria.

Adicionalmente, os líderes foram questionados quanto à clareza e compreensibilidade das placas informativas de segurança. Do total de respondentes, 75% afirmaram que as placas são perfeitamente claras, enquanto 25% consideraram que são compreensíveis, porém passíveis de melhorias.

No que se refere ao conteúdo, indagou-se se o material possibilita uma leitura fácil e rápida. Para 62,5% dos participantes, a compreensão é imediata, permitindo o entendimento do conteúdo de forma instantânea. Entretanto, 37,5% relataram que, em algumas situações, é necessário interromper a atividade para ler determinadas placas.

Quanto ao tamanho das letras, todos os líderes afirmaram que estas permitem a leitura à distância. De modo semelhante, ao serem questionados sobre o formato tipográfico, 100% dos entrevistados indicaram que a leitura é rápida e facilitada.

Em relação às cores utilizadas nas placas informativas, a totalidade dos participantes considerou-as harmoniosas e agradáveis. O mesmo ocorreu quanto ao contraste: 100% afirmaram que a diferença entre a cor do fundo e a das letras favorece uma leitura ágil.

Por fim, os líderes também foram indagados se as informações mais relevantes das placas se encontram devidamente destacadas, seja por meio de cores diferenciadas, negrito ou sublinhado. Todos os respondentes afirmaram que sim.

No que se refere à pictografia, os líderes foram questionados se os desenhos presentes nas placas auxiliam na compreensão de seu conteúdo. Entre os respondentes, 62,5% afirmaram que os elementos gráficos sempre contribuem para o entendimento, enquanto 37,5% indicaram que eles auxiliam apenas em algumas situações.

Também foi investigado o posicionamento das placas, especificamente se estão instaladas em locais de fácil visualização. Para 75% dos participantes, as placas encontram-se adequadamente posicionadas; já 25% relataram que apenas parte delas atende a esse critério.

Por fim, os líderes foram questionados se as placas são visualmente agradáveis e se a linguagem utilizada é simples e objetiva. Em ambos os quesitos, 100% dos respondentes afirmaram que sim.

Os respondentes também foram questionados de forma geral sobre a sua percepção do conteúdo das Placas informativas da segurança da empresa. O resultado é apresentado na figura número 33.

Figura 33

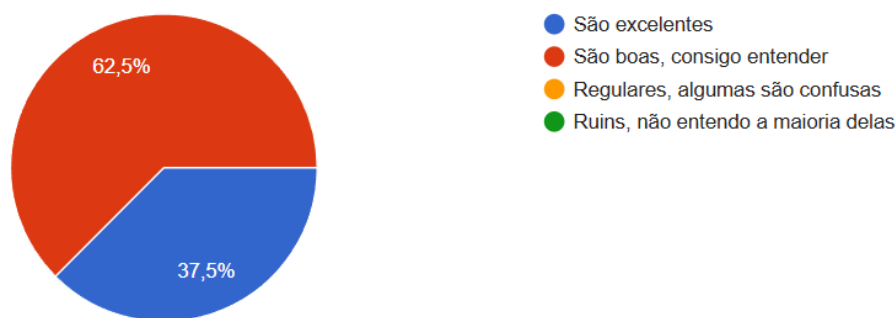


Figura 33 - Percepção dos líderes quanto a sua percepção sobre as placas e informativos de segurança do trabalho. Fonte: autoria própria.

Quando indagados acerca da dificuldade em compreender avisos ou alertas de segurança apresentados em placas ou informativos, 87,5% dos respondentes afirmaram nunca ter enfrentado esse tipo de dificuldade, enquanto 12,5% relataram que isso ocorre em algumas ocasiões.

Os líderes também foram questionados a respeito dos alarmes de segurança da empresa, especificamente se, quando acionados, esses dispositivos são acompanhados de alertas visuais ou por vibração. As respostas obtidas estão apresentadas na Figura 34.

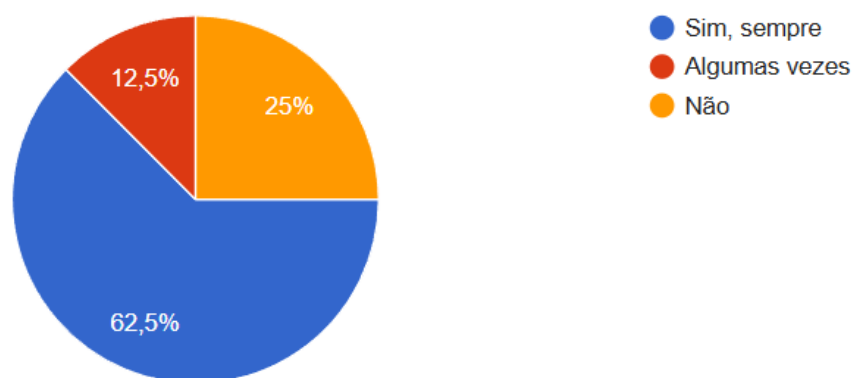


Figura 34 - Questionamento se os alarmes são acompanhados por alerta visual ou sonoro. Fonte: autoria própria.

Os respondentes também foram indagados sobre a ocorrência de dificuldades na participação de trabalhadores surdos durante atividades de simulação. Do total, 62,5% afirmaram não ter observado qualquer dificuldade, enquanto 37,5% relataram que, em algumas ocasiões, perceberam limitações nesse processo.

3.4.2.3 Comparativo entre a percepção dos trabalhadores surdos e o líderes

Com o objetivo de aprofundar a compreensão dos dados obtidos na etapa de coleta empírica, apresenta-se na tabela 3, o comparativo entre as percepções dos trabalhadores surdos e de seus líderes imediatos acerca da segurança do trabalho no ambiente industrial. Esse quadro foi elaborado a partir dos resultados descritos nos itens 3.4.2.1 e 3.4.2.2, permitindo a visualização integrada das convergências e divergências entre os dois grupos investigados. Enquanto os trabalhadores surdos expressam, a partir de sua vivência cotidiana, as dificuldades comunicacionais, os impactos emocionais e a insegurança em situações de risco, os líderes revelam essas mesmas limitações sob a ótica operacional, identificando barreiras na compreensão das normas e regras de segurança, na execução das tarefas e na resposta a emergências. A sistematização comparativa desses dados evidencia que as fragilidades não residem na capacidade funcional dos trabalhadores, mas na inadequação dos modelos de comunicação em segurança do trabalho, ainda fortemente ancorados em recursos auditivos e

pouco orientados por princípios de acessibilidade visual, usabilidade e UX Design. Assim, o quadro a seguir consolida a necessidade de um framework inclusivo, capaz de alinhar as demandas subjetivas dos trabalhadores surdos às necessidades organizacionais dos líderes, orientando a construção de práticas comunicacionais mais claras, previsíveis e seguras.

Tabela 3 - Comparativo entre a percepção dos trabalhadores surdos e dos líderes.

Fonte: autoria própria

Dimensão analisada	Trabalhadores surdos	Líderes
Perfil geral	Maioria com ensino médio completo; boa capacidade de leitura. Predominância de perdas auditivas severas, profundas ou completas.	Maioria com graduação; experiência recente em cargos de liderança.
Vivência das dificuldades	A maioria percebe que suas atividades possuem dificuldades de moderada a severamente difíceis. No entanto, a maioria afirma que desenvolve suas atividades com facilidade.	A maioria percebe que as atividades desenvolvidas pelos trabalhadores são moderadamente difíceis. Percebem que os trabalhadores surdos desenvolvem suas atividades com facilidade.
Treinamentos	Afirmam que a maior parte dos treinamentos são adaptados. No entanto, apenas metade dos entrevistados afirma entender com facilidade todos os materiais utilizados	Quase a totalidade dos líderes afirmaram não ter recebido qualquer treinamento para liderar trabalhadores surdos. No entanto, a grande maioria deles entende que os materiais utilizados

		permitem o entendimento completo.
Comunicação	Apenas metade dos trabalhadores entendem que a comunicação é satisfatória. O restante entende que a comunicação é de moderada a muito difícil.	Quase a totalidade dos entrevistados entende que a comunicação entre os trabalhadores surdos e os demais é de moderado a muito difícil.
Insegurança	Cerca de 80% dos entrevistados apontaram sentir alguma forma de insegurança.	Apenas 12,5% dos entrevistados entendem que não há perigo nas atividades desenvolvidas. O restante entende que há alguma forma de perigo nestas atividades.
Compreensão das normas de segurança	Cerca de metade dos entrevistados afirmaram entender as regras completamente, no entanto, a outra metade afirmaram entender parcialmente, entende pouco ou não entendem nada.	Quase a totalidade dos líderes acreditam que as regras e normas de segurança são entendidas com facilidade pelos trabalhadores surdos. No entanto, quase 40% afirmaram já ter presenciado estes trabalhadores tendo dificuldades de compreender e seguir instruções e normas de segurança.
Sinalizações e informativos	Quase a totalidade dos trabalhadores afirmaram que as placas e informativos de segurança ajudam entre médio e muito na identificação das regras de segurança. No	Todos os líderes entendem que as placas e informativos de segurança ajudam entre médio e muito na identificação das regras de segurança. Sobre a clareza

	entanto, mais da metade informou que havia alguma dificuldade de entender as placas. Sobre a harmonia das placas, metade dos trabalhadores afirmaram que as placas não estão adequadas à leitura. No entanto, quase todos responderam que as figuras utilizadas permitem o bom entendimento do material.	das placas 75% afirmaram ser perfeitamente claras. Cerca de 60% afirmaram que as placas permitem compreensão imediata.
Alarmes e emergências	Mais da metade dos entrevistados afirmaram que os alarmes sonoros são acompanhados por sinais luminoso algumas vezes ou nunca.	Cerca de 40% dos líderes também afirmaram alarmes sonoros são acompanhados por sinais luminoso algumas vezes ou nunca.
Tomada de decisão	Metade dos entrevistados afirmaram que se sentem pouco confiantes, inseguros ou bloqueados diante de situações de emergência que precisam agir. Questionados sobre a capacidade de identificar situações de emergência, apenas metade deles afirmaram que conseguiriam identificar facilmente tais situações.	Não houve questionamento sobre isso aos líderes.
Sensibilidade emocional após emergências	Cerca da metade dos trabalhadores afirmaram que em situação de emergência	Não houve questionamento sobre isso aos líderes.

	prezam pelo autocuidado e quase a totalidade deles afirmam ficarem pensativos sobre o que poderiam ter feito melhor no momento.	
Participação em simulações de emergência.	Não houve questionamento sobre isso aos trabalhadores surdos.	Quase 40% dos líderes afirmaram ter presenciado situações onde os trabalhadores apresentaram alguma dificuldade.

O comparativo evidencia que, embora haja pontos de convergência entre trabalhadores surdos e líderes quanto à capacidade de execução das atividades, persistem discrepâncias significativas na forma como cada grupo percebe as condições reais de comunicação, treinamento e segurança. Enquanto os líderes tendem a avaliar os recursos disponíveis — materiais, normas e sinalizações — como suficientes e de fácil compreensão, os trabalhadores surdos relatam dificuldades concretas para acessar essas informações de modo pleno, o que se reflete em sentimentos recorrentes de insegurança e baixa confiança, especialmente em situações de emergência.

Essas assimetrias revelam que a percepção institucional não corresponde integralmente à experiência vivida no cotidiano laboral. A crença de que normas e instruções são compreendidas com facilidade contrasta com os próprios registros de líderes que já presenciaram dificuldades dos trabalhadores em seguir orientações de segurança. Do mesmo modo, a avaliação positiva das sinalizações por parte da liderança não considera plenamente os limites apontados pelos trabalhadores quanto à legibilidade, clareza textual e adequação visual.

No campo das emergências, os dados tornam-se ainda mais sensíveis: a ausência ou inconsistência de alarmes visuais, aliada à baixa autoconfiança relatada pelos trabalhadores surdos, configura um cenário de vulnerabilidade operacional. Tal condição não decorre da incapacidade dos sujeitos, mas da insuficiência dos sistemas e processos em contemplar suas especificidades comunicacionais e perceptivas.

Assim, o conjunto das comparações demonstra que a inclusão não se efetiva apenas pela presença formal de normas, treinamentos ou placas, mas pela adequação concreta desses recursos às formas de percepção e compreensão dos trabalhadores surdos. O distanciamento

entre o que a liderança supõe e o que os trabalhadores vivenciam reforça a necessidade de um framework estruturado, capaz de alinhar práticas organizacionais, formação de líderes e dispositivos de segurança a princípios de acessibilidade, usabilidade e UX inclusiva, promovendo não apenas conformidade normativa, mas efetiva proteção, autonomia e pertencimento no ambiente de trabalho.

4 FRAMEWORK PARA A COMUNICAÇÃO VISUAL E ALARMES INCLUSIVOS

O termo *framework* pode ser compreendido como uma estrutura de referência que reúne conceitos, etapas e métodos para guiar a implementação de um processo. Conforme Santos e Silva [57], um *framework* organiza princípios teóricos em diretrizes práticas, oferecendo um caminho sistematizado para alcançar resultados consistentes. Em contextos aplicados, o *framework* permite padronizar procedimentos, definir responsabilidades e monitorar o desempenho de ações executadas.

Carneiro e Mendonça Neto [58], observa que os *frameworks* podem ser compreendidos como estruturas de software ou projeto que apresentam partes genéricas e partes passíveis de especialização, permitindo a criação de diferentes aplicações a partir de uma base comum. Essas estruturas devem ser de fácil compreensão para o desenvolvedor, conter recursos reutilizáveis e apresentar flexibilidade suficiente para que suas funcionalidades possam ser adaptadas às necessidades específicas de cada projeto.

Já para Alonso et al. [59], um *framework* pode ser entendido como uma estrutura que reúne características recorrentes em aplicações de um determinado domínio, ao mesmo tempo em que oferece mecanismos de especialização e pontos de variabilidade que permitem a adaptação às necessidades específicas de cada caso.

Andrade [60], define o *framework* como um instrumento utilizado para estabelecer um limite a um conjunto de conceitos ou conhecimentos que são utilizados como guia para estrutura uma ação.

A partir dessa perspectiva, a criação de um *framework* voltado à implantação da segurança do trabalho em contextos inclusivos — especialmente para o acolhimento de trabalhadores surdos — representa uma estratégia metodológica capaz de unificar práticas, treinar equipes e consolidar processos internos de forma padronizada e acessível.

Esse tipo de estrutura fornece não apenas um roteiro técnico, mas também um modelo de comunicação visual e procedimental que favorece a compreensão por parte dos profissionais com deficiência auditiva. Assim, o *framework* atua como um guia sistematizado para o desenvolvimento de procedimentos de segurança, elaboração de treinamentos adaptados e definição de rotinas operacionais inclusivas, garantindo que os princípios de acessibilidade, ergonomia e usabilidade sejam incorporados de maneira contínua à cultura organizacional da indústria.

Andrade [60], observa que um framework pode ser acompanhado de uma qualificação ou especificação, como metodológico, conceitual, analítico, integrativo ou teórico. Isso mostra que há uma compreensão geral sobre o que é um framework, e que esses termos servem para indicar o tipo ou o foco específico dessa estrutura.

Dessa forma, à luz das definições apresentadas, o framework proposto neste estudo configura-se como uma estrutura conceitual-metodológica aplicada, que transcende a simples organização teórica e se consolida como instrumento orientador da prática. Ao integrar fundamentos da ergonomia visual, do UX Design, da usabilidade e da acessibilidade às exigências da segurança do trabalho, o modelo estabelece um percurso sistematizado para diagnosticar, estruturar diretrizes, desenvolver soluções e criar modelos replicáveis em contextos industriais inclusivos.

Trata-se, portanto, de um referencial estruturado que não apenas delimita conceitos, mas operacionaliza ações, permitindo padronização, adaptação e melhoria contínua dos processos comunicacionais voltados aos trabalhadores surdos. Assim, o framework assume caráter estratégico dentro da pesquisa, constituindo a ligação entre a fundamentação teórica e a aplicação prática, ao mesmo tempo em que reforça o compromisso com a efetividade, a inclusão e a consolidação de uma cultura organizacional acessível e segura.

4.1 Desenvolvimento do framework

O framework proposto estrutura-se como um modelo operacional orientado por etapas sequenciais e interdependentes, concebido para guiar a implantação sistemática de melhorias na comunicação visual e nos sistemas de alarme voltados a todos os trabalhadores, mas com foco de atender integralmente os trabalhadores surdos.

Fundamentado nos princípios da ergonomia visual, do UX Design, da usabilidade e da acessibilidade, o modelo parte da premissa de que a segurança do trabalho não se limita à existência de normas, mas depende, sobretudo, da capacidade de tais normas serem percebidas, compreendidas e incorporadas pelos trabalhadores em seu contexto real de atuação.

Nesse sentido, o framework organiza o processo de intervenção em cinco blocos principais, dispostos em uma hierarquia lógica que reflete a progressão do diagnóstico à consolidação das melhorias. Cada bloco cumpre uma função específica dentro do sistema e se apoia nos resultados do bloco anterior, formando um ciclo contínuo de aprimoramento.

A hierarquia gráfica e conceitual do framework pode ser compreendida da seguinte forma:

1. Diagnóstico Situacional

Base estrutural do modelo, esta etapa tem por finalidade identificar a realidade comunicacional do ambiente de trabalho, confrontando a percepção dos trabalhadores surdos com a percepção das lideranças. É neste bloco que se evidenciam as lacunas entre risco real e risco percebido, bem como falhas de legibilidade, visibilidade, posicionamento e compreensão das informações de segurança.

2. Diretrizes de Design Inclusivo

A partir dos dados levantados no diagnóstico, este bloco estabelece os princípios normativos que orientarão todas as intervenções subsequentes. Aqui são definidos os padrões visuais, semânticos e funcionais das comunicações, ancorados nos fundamentos da ergonomia visual e do UX, assegurando clareza, consistência, reconhecimento imediato e acessibilidade multimodal.

3. Projeto das Soluções

Nesta etapa ocorre a tradução das diretrizes em artefatos concretos. As orientações abstratas transformam-se em placas, mapas visuais, materiais de treinamento acessíveis, sistemas de alarme visual e recursos multissensoriais. O foco desloca-se da concepção teórica para a materialização funcional das soluções, garantindo que cada recurso responda diretamente às lacunas identificadas no diagnóstico e respeite os princípios definidos no bloco anterior.

4. Criação de Modelos

O quarto bloco consolida as soluções desenvolvidas em estruturas organizadas, replicáveis e padronizáveis. Nessa etapa são sistematizados layouts, protótipos, padrões visuais e arranjos comunicacionais que compõem o produto final do framework. A criação de modelos permite que as soluções deixem de ser intervenções pontuais e passem a constituir referenciais aplicáveis em diferentes setores e contextos organizacionais.

5. Aprendizagem e Formação da Percepção

Nesta etapa, os materiais, códigos, símbolos e recursos visuais desenvolvidos são apresentados previamente aos trabalhadores, com o objetivo de favorecer sua familiarização e compreensão. Por meio de treinamentos e ações educativas, busca-se estabelecer referências que permitam ao trabalhador reconhecer os estímulos apresentados, atribuir significado às informações e relacioná-las aos riscos, procedimentos e comportamentos esperados. Esse processo contribui para a formação da percepção e para uma resposta mais adequada diante das situações de segurança encontradas no ambiente de trabalho.

Figura 35



Figura 35 - Hierarquia do framework. Fonte: autoria própria.

Vale ressaltar que o framework não se configura como um percurso linear e encerrado, mas como um sistema iterativo, conforme hierarquia apresentada na figura 35. As soluções e modelos produzidos retroalimentam o diagnóstico, possibilitando reavaliações, correções e aprimoramentos contínuos. Assim, o framework estrutura-se como um processo dinâmico de

construção da comunicação visual e dos alarmes de segurança, orientado pela experiência do trabalhador surdo e pela efetividade real das práticas de segurança do trabalho.

4.1.1 Diagnóstico Situacional

Conforme apresentado no framework proposto, o processo inicia-se pela etapa de Diagnóstico Situacional, a qual tem por finalidade identificar a realidade comunicacional do ambiente de trabalho, confrontando percepções, práticas e condições objetivas relacionadas à segurança. No contexto deste estudo, tal etapa já foi integralmente realizada e encontra-se materializada nos resultados apresentados nos itens 3.4.2.1 – Resultado do questionário: Trabalhadores Surdos, 3.4.2.2 – Resultado do questionário: Líderes e 3.4.2.3 – Análise comparativa entre as percepções.

Essas seções evidenciam, de forma empírica, as lacunas existentes entre a percepção dos trabalhadores surdos e a percepção das lideranças, especialmente no que se refere à compreensão das normas de segurança, à efetividade das comunicações visuais, à adequação dos treinamentos e à resposta em situações de emergência. Os dados revelam divergências significativas entre o que é presumido como compreendido e aquilo que efetivamente é assimilado pelos trabalhadores surdos, configurando um cenário propício à ocorrência de riscos comunicacionais.

Dessa forma, os resultados obtidos por meio dos questionários cumprem plenamente o papel do Diagnóstico Situacional previsto no framework, constituindo a base empírica sobre a qual se estruturam as etapas subsequentes. As informações levantadas orientam a formulação das Diretrizes de Design Inclusivo, fundamentam o Projeto de Soluções e subsidiam a Criação de Modelos, assegurando que as propostas não se apoiem em pressupostos abstratos, mas em evidências concretas extraídas do contexto real investigado.

Assim, o framework não se sobrepõe aos resultados já apresentados, mas os incorpora como ponto de partida, convertendo os achados empíricos em insumos estratégicos para a construção de soluções comunicacionais inclusivas, coerentes com as necessidades reais dos trabalhadores surdos e com as exigências práticas da segurança do trabalho.

Com a análise dos dados dos questionários concluídos, serão comparadas as situações encontradas com as diretrizes selecionadas para o estudo. Isto, garantirá o diagnóstico das reais condições, de acordo com a percepção dos trabalhadores surdos e seus líderes.

A partir desta análise comparativa, será realizado o apontamento das diretrizes não cumpridas, caso existam, e posteriormente a criação de um framework com a finalidade de auxiliar a direcionar a criação de etapas de planejamento e futura implantação de procedimentos, abordagem, integração e treinamentos em segurança do trabalho para trabalhadores surdos.

4.1.2 Diretrizes de design inclusivo

A partir da consolidação dos resultados apresentados nos itens 3.4.2.1, 3.4.2.2 e 3.4.2.3, torna-se pertinente estabelecer um diálogo crítico entre os dados obtidos e a fundamentação teórica discutida no Capítulo 2. Este momento da pesquisa não se limita à simples descrição dos achados, mas busca analisar em que medida os princípios da ergonomia visual, do UX Design, da usabilidade e da acessibilidade foram efetivamente contemplados — ou não — nas práticas comunicacionais observadas no ambiente industrial investigado. Ao confrontar teoria e realidade, pretende-se identificar lacunas entre o que é preconizado pelos referenciais científicos e o que é vivenciado pelos trabalhadores surdos e seus líderes, evidenciando possíveis fragilidades nos sistemas de comunicação visual e nos mecanismos de alerta de segurança. Tal análise constitui etapa fundamental para fundamentar tecnicamente as diretrizes propostas no framework, assegurando que as soluções desenvolvidas estejam ancoradas em evidências concretas e não apenas em suposições.

Analizando as informações trazidas no quadro comparativo entre os trabalhadores surdos e os líderes, observa-se que quase todos os trabalhadores surdos reconhecem que as placas auxiliam entre médio e muito na identificação das regras de segurança. No entanto, mais da metade relata dificuldade em compreender seu conteúdo, e metade considera que a harmonia visual não está adequada à leitura. Por outro lado, a maioria dos líderes avalia as placas como perfeitamente claras, sendo que cerca de 60% entendem que permitem compreensão imediata.

Observa-se, portanto, uma assimetria perceptiva: os líderes tendem a considerar a comunicação visual satisfatória, ao passo que os trabalhadores surdos reconhecem sua importância, mas apontam limitações concretas de legibilidade e organização visual.

Esse descompasso indica que a percepção institucional acerca da eficácia das placas não corresponde integralmente à experiência cotidiana do público diretamente impactado por elas. Tal cenário evidencia que, apesar da presença de elementos gráficos considerados positivos, como o uso de figuras, ainda persistem fragilidades na aplicação consistente dos princípios da

ergonomia visual, especialmente no que se refere à legibilidade, organização textual e clareza comunicacional, aspectos fundamentais para não comprometer a acuidade visual de trabalhadores cuja principal via de acesso à informação é a visual.

Dessa forma, como diretrizes para a construção das placas e informativos de segurança, deve-se seguir:

Percepção: favorecer reconhecimento imediato do risco e reduzir o tempo de resposta, para isso:

- Utilizar pictogramas universais e padronizados;
- Associar sempre as mesmas imagens, forma textual e cores, garantindo redundância comunicacional;
- Priorizar símbolos já trabalhados em treinamentos;
- Evitar excesso de elementos gráficos que gerem competição visual;
- Estruturar hierarquia clara da informação;
- Risco → Conduta → Consequência;
- Destacar visualmente o elemento principal da mensagem.

Acuidade Visual: Assegurar que a informação seja distinguível mesmo em ambientes industriais complexos. Para isso:

- Dimensionar placas conforme distância média de leitura;
- Garantir iluminação adequada no ponto de instalação;
- Evitar superfícies reflexivas;
- Reduzir interferências visuais no entorno;
- Utilizar contraste elevado entre figura e fundo;

Legibilidade: Permitir leitura rápida e precisa das informações essenciais. Para isso:

- Dimensionar placas conforme distância média de leitura;
- Garantir iluminação adequada no ponto de instalação;
- Evitar superfícies reflexivas;
- Reduzir interferências visuais no entorno;
- Utilizar contraste elevado entre figura e fundo;

Visibilidade: Garantir que a informação seja percebida com tempo suficiente para tomada de decisão segura.

- Instalar placas no campo natural de visão;
- Posicionar antes do ponto de risco;
- Evitar obstruções por equipamentos ou estruturas;
- Repetir sinalizações em áreas extensas;
- Integrar alarmes sonoros a sinalizações luminosas intermitentes.

Tipografia: Criar consistência visual e previsibilidade comunicacional.

- Utilizar no máximo duas famílias tipográficas por placa;
- Diferenciar título e corpo do texto por tamanho e peso;
- Evitar uso de itálico em mensagens de alerta;
- Padronizar tipografia em toda a unidade industrial;
- Garantir proporção adequada entre título, pictograma e instrução.

Cor: Utilizar a cor como elemento de destaque e alerta, facilitando a identificação rápida do risco e reduzindo o tempo de reação do trabalhador.

- Utilizar no máximo duas famílias tipográficas por placa;
- Diferenciar título e corpo do texto por tamanho e peso;
- Evitar uso de itálico em mensagens de alerta;
- Padronizar tipografia em toda a unidade industrial;
- Garantir proporção adequada entre título, pictograma e instrução.

Diante do exposto, conclui-se que a análise comparativa entre a fundamentação teórica e os resultados empíricos evidencia que as fragilidades observadas no ambiente investigado não decorrem da limitação funcional dos trabalhadores surdos, mas da ausência de aplicação sistemática dos princípios da ergonomia visual e do UX Design na estruturação da comunicação de segurança.

A assimetria perceptiva identificada entre líderes e trabalhadores demonstra que a eficácia presumida pelos líderes não corresponde integralmente à experiência vivenciada no cotidiano operacional. Assim, as diretrizes apresentadas neste capítulo não se configuram como recomendações abstratas, mas como respostas técnicas fundamentadas em evidências concretas da pesquisa, orientadas à construção de um sistema comunicacional mais claro, previsível e

acessível. Tal consolidação teórica e analítica sustenta, portanto, a necessidade de um modelo estruturado — materializado no framework proposto — capaz de integrar princípios científicos à prática organizacional, promovendo maior segurança, autonomia e inclusão no ambiente industrial.

4.1.3 Projeto de Soluções

Após a identificação das fragilidades comunicacionais observadas durante o Diagnóstico Situacional e da definição das Diretrizes de Design Inclusivo, torna-se necessária a elaboração de soluções capazes de transformar os princípios teóricos em intervenções práticas aplicáveis ao ambiente organizacional.

Nesta etapa do framework, denominada Projeto de Soluções, busca-se estruturar um conjunto de ações destinadas a eliminar ou minimizar as barreiras comunicacionais identificadas entre os trabalhadores surdos e os sistemas de segurança existentes. Diferentemente da etapa anterior, que estabeleceu critérios e diretrizes gerais de projeto, o presente momento concentra-se na definição de estratégias concretas de adequação dos processos, dos treinamentos, dos materiais visuais e dos mecanismos de alerta utilizados pelas organizações.

Os resultados obtidos na pesquisa demonstraram que as principais dificuldades percebidas pelos trabalhadores surdos estão relacionadas à compreensão das placas de segurança, à clareza das informações transmitidas durante treinamentos, à ausência de recursos específicos para situações de emergência e à insuficiente preparação das lideranças para estabelecer uma comunicação efetiva com esse público. Em contrapartida, observou-se que os líderes frequentemente avaliam esses mesmos elementos como adequados, evidenciando uma assimetria perceptiva que pode comprometer a efetividade das ações preventivas.

Dessa forma, o Projeto de Soluções propõe intervenções organizadas em quatro eixos principais: comunicação visual, treinamentos e capacitação, sistemas de alerta e comunicação emergencial, e desenvolvimento das lideranças.

Cada eixo foi estruturado com base nas lacunas identificadas na pesquisa e fundamentado nos princípios da ergonomia visual, do UX Design, da usabilidade e da acessibilidade discutidos ao longo deste trabalho.

4.1.4 Criação de modelos - Comunicação Visual Inclusiva

- **Revisão das placas de segurança:** Realizar a revisão de todas as placas, avisos, procedimentos e materiais visuais existentes na organização, verificando aspectos relacionados à clareza das informações, facilidade de leitura, posicionamento, conteúdo textual e adequação dos símbolos utilizados. Esta ação busca eliminar ambiguidades e reduzir dificuldades de interpretação identificadas pelos trabalhadores surdos durante a pesquisa. Exemplo apresentado na figura 36.

Figura 36



Figura 36 - Exemplo de placa inclusiva. Fonte: autoria própria.

Ressalta-se que as representações em Língua Brasileira de Sinais (Libras) inseridas na figura possuem caráter exclusivamente ilustrativo, sendo utilizadas apenas para fins de demonstração conceitual da proposta. Considerando que a Libras constitui uma língua visual-espacial dotada de estrutura gramatical própria e fortemente dependente de elementos dinâmicos, como movimento, orientação e expressões não manuais, sua representação por meio de imagens estáticas apresenta limitações inerentes. Dessa forma, para aplicações em contextos reais, recomenda-se que os conteúdos em Libras sejam produzidos e validados por profissionais qualificados, preferencialmente por meio de recursos audiovisuais que

asseguem a fidelidade linguística das informações transmitidas e a efetiva acessibilidade aos trabalhadores surdos.

- Padronização visual:** Conforme estabelece a Norma Regulamentadora nº 26, a utilização de cores de segurança nos ambientes de trabalho tem a finalidade de identificar riscos, equipamentos e situações que demandam atenção dos trabalhadores, BRASIL [61]. Nesse contexto, para ampliar a efetividade da sinalização, recomenda-se a adoção de um padrão visual único para todos os materiais relacionados à segurança. Essa padronização deve contemplar critérios uniformes de layout, organização das informações, utilização de cores, formatos, símbolos e estrutura gráfica. A consistência desses elementos favorece a previsibilidade da informação, reduz a carga cognitiva necessária para sua interpretação e contribui para o reconhecimento mais rápido das mensagens de segurança pelos trabalhadores. A figura 37 ilustra esse formato.

Figura 37



Figura 37 - Exemplo de padronização visual. Fonte: autoria própria.

- **Utilização de Pictogramas:** Utilizar pictogramas universais e amplamente reconhecidos em todas as sinalizações de segurança. A Norma Regulamentadora nº 26 estabelece que a sinalização de segurança deve ser utilizada para identificar riscos e orientar os trabalhadores quanto às medidas de prevenção e proteção nos ambientes de trabalho, BRASIL [61]. Nesse contexto, a adoção sistemática de pictogramas padronizados fortalece a redundância comunicacional, permitindo que a informação seja transmitida simultaneamente por meio de elementos visuais e textuais. Essa estratégia reduz a dependência exclusiva da linguagem escrita e favorece o reconhecimento imediato dos perigos existentes no ambiente de trabalho. A figura 38 ilustra esse formato.

Figura 38



Figura 38 - Exemplo de padronização visual. Fonte: autoria própria.

- **Contraste:** Adotar combinações de cores que proporcionem elevado contraste entre o fundo e os elementos informativos, garantindo melhor percepção visual das mensagens. O contraste adequado favorece a identificação rápida dos avisos de segurança e reduz a possibilidade de erros de interpretação em ambientes industriais complexos. A figura 39 ilustra esse formato.

Figura 39



Figura 39 - Exemplo de padronização de contrastes. Fonte: autoria própria.

- Cores de segurança:** A utilização das cores de segurança deve observar os critérios estabelecidos pela Norma Regulamentadora nº 26, [61] e pela ABNT NBR 7195 [62], que definem padrões para identificação de riscos, equipamentos, condições seguras e orientações de segurança nos ambientes de trabalho. A aplicação padronizada dessas cores contribui para o reconhecimento imediato das mensagens, reduz o tempo de resposta dos trabalhadores diante de situações de risco e fortalece a efetividade da comunicação visual. Quando associadas a pictogramas, textos objetivos e adequada hierarquia visual, as cores de segurança tornam-se importantes recursos para ampliar a acessibilidade das informações e facilitar sua compreensão pelos trabalhadores surdos. Utilizar as cores:
 - Vermelho:** Utilizar para identificação de equipamentos e sistemas de combate a incêndio, dispositivos de emergência, alarmes e situações que demandem atenção imediata;
 - Amarelo:** Utilizar para advertências, identificação de perigos, obstáculos, áreas de circulação e condições que possam representar risco à integridade dos trabalhadores;

- **Azul:** Utilizar para indicar ações obrigatórias, cumprimento de procedimentos de segurança e utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs);
- **Verde:** Utilizar para indicar condições seguras, saídas e rotas de emergência, equipamentos de primeiros socorros, pontos de encontro e demais recursos destinados à proteção dos trabalhadores.

Deve-se:

- Manter a padronização das cores em todos os ambientes e materiais de comunicação visual da empresa;
- Associar as cores a símbolos, pictogramas e textos explicativos, ampliando a compreensão das mensagens por diferentes públicos;
- Garantir contraste adequado entre as cores utilizadas e os elementos gráficos da sinalização, favorecendo a legibilidade e a rápida identificação das informações.

A figura 40 ilustra o uso das cores e a sua capacidade de destaque para cada tema de interesse.

Figura 40



Figura 40 - Exemplo de padronização de cores. Fonte: autoria própria.

- **Hierarquia visual:** Organizar o conteúdo das placas e informativos de forma hierárquica, destacando inicialmente o risco identificado, posteriormente a conduta esperada e, por fim, as consequências da não observância das orientações. Essa estrutura facilita a compreensão imediata da mensagem e reduz o tempo necessário para tomada de decisão. A figura 41 ilustra esse exemplo.

Figura 41



Figura 41 - Exemplo de hierarquia de informações. Fonte: autoria própria.

- **QR Code para vídeos em Libras:** Disponibilizar QR Codes vinculados a vídeos em Libras, animações explicativas ou materiais multimídia relacionados aos procedimentos de segurança. Essa estratégia amplia os canais de acesso à informação, permitindo que o trabalhador consulte conteúdos complementares de maneira autônoma sempre que necessário.

4.1.5 Aprendizado e Formação da Percepção

- **Vídeos legendados:** Disponibilizar conteúdos audiovisuais com legendas sincronizadas, permitindo que as informações de segurança sejam acessadas de forma clara pelos trabalhadores surdos. As legendas complementam os recursos visuais e ampliam a compreensão dos conteúdos apresentados durante treinamentos e integrações.
- **Materiais visuais:** Desenvolver materiais de apoio com utilização de imagens, fluxogramas, pictogramas, ilustrações e demonstrações visuais dos procedimentos de segurança. A adoção desses recursos reduz a dependência exclusiva da comunicação textual e favorece a assimilação das informações. A figura 42 ilustra este exemplo.

Figura 42

PROTEJA SUA AUDIÇÃO!

USO OBRIGATÓRIO DE PROTETOR AURICULAR

RISCOS DO RUÍDO

- Perda auditiva permanente
- Zumbido nos ouvidos
- Dificuldade de comunicação
- Redução da atenção e concentração
- Aumento do risco de acidentes

DÚVIDAS?
Fale com o SESMT da unidade.

ACESSE O VÍDEO EM LIBRAS

SEGURANÇA
é responsabilidade de todos!

COMO UTILIZAR CORRETAMENTE

PROTETOR TIPO PLUG	PROTETOR TIPO CONCHA
1 Higienize as mãos.	1 Posicione as conchas sobre as orelhas.
2 Comprima o protetor.	2 Ajuste o arco superior.
3 Insira suavemente no canal auditivo.	3 Certifique-se de que não existem frestas.
4 Aguarde a expansão completa.	4 Mantenha o equipamento durante toda a exposição ao ruído.
5 Verifique se está bem ajustado.	

LIMPEZA E CONSERVAÇÃO

- Limpe regularmente conforme orientação do fabricante.
- Armazene em local limpo e seco.
- Não compartilhe equipamentos de uso individual.
- Substitua quando apresentar desgaste, rachaduras ou deformações.
- Não utilize equipamentos danificados.

ATENÇÃO! RETIRAR O PROTETOR AURICULAR MESMO POR CURTOS PERÍODOS REDUZ SIGNIFICATIVAMENTE SUA EFICÁCIA.

Figura 42 - Exemplo de materiais de treinamento. Fonte: autoria própria.

- **Intérprete quando necessário:** Disponibilizar intérprete de Libras em treinamentos, integrações, diálogos de segurança e demais situações em que a complexidade das

informações possa comprometer a compreensão dos trabalhadores surdos. Essa medida contribui para garantir igualdade de acesso às informações de segurança.

- **Validação de compreensão:** Implementar mecanismos de verificação da compreensão dos conteúdos apresentados, por meio de demonstrações práticas, questionários, atividades supervisionadas ou feedback dos participantes. Essa etapa permite identificar possíveis falhas na comunicação e assegurar a efetiva assimilação das orientações de segurança.
- **Reciclagens periódicas:** Realizar treinamentos de reciclagem em intervalos regulares, reforçando os conceitos de segurança, atualizando procedimentos e corrigindo eventuais dificuldades identificadas durante as atividades laborais. A repetição periódica dos conteúdos contribui para a consolidação do conhecimento e fortalecimento da cultura de segurança.

4.1.5.1 Sistemas de Alerta e Emergência

A OSHA [63], estabelece que os sistemas de alerta devem ser perceptíveis por todos os trabalhadores, admitindo a utilização de recursos complementares, como luzes estroboscópicas, sinalizadores luminosos e dispositivos vibratórios. a combinação de alarmes sonoros, sinais luminosos e dispositivos táteis contribui para tornar a comunicação de emergência mais acessível, efetiva e inclusiva.

A OSHA, apresenta as diretrizes de acessibilidade da ADA (The Americans with Disabilities Act), que destacam que os alarmes visuais devem ser instalados em locais onde possam ser facilmente percebidos por pessoas com deficiência auditiva. Além disso, reconhece-se que não existe uma única solução aplicável a todos os trabalhadores surdos, sendo necessária a avaliação individual das necessidades de cada usuário. Dessa forma, a seleção de dispositivos de alerta, como sinalizadores luminosos, sistemas vibratórios ou outras tecnologias assistivas, deve considerar o grau de perda auditiva e as características do ambiente de trabalho, buscando garantir a efetividade da comunicação em situações de emergência.

Algumas opções de dispositivos de alerta para trabalhadores com deficiência auditiva incluem [62]:

- Sinalização de saída com acionamento luminoso durante emergências;
- Luzes estroboscópicas e alarmes vibratórios;

- Sinalizadores visuais ou vibratórios nos postos de trabalho;
- Dispositivos pessoais de alerta vibratório;
- Relógios e alarmes corporais vibratórios;
- Pagers vibratórios com troca de mensagens de texto;
- Cães-guia treinados para alertas específicos;
- Sistemas de apoio entre trabalhadores durante emergências;
- Sinalizadores visuais para toque de telefone;
- Dispositivos de telecomunicação para surdos (TDD);
- Mensagens instantâneas e notificações eletrônicas;
- Lanternas para localização em situações de evacuação ou resgate.

Nesse viés, segue abaixo formas de intervenção que corroboram com as sugestões trazidas pela OSHA.

- **Alarmes luminosos:** Implementar sistemas de alerta visual por meio de dispositivos luminosos intermitentes, integrados aos alarmes sonoros já existentes. Essa medida possibilita que trabalhadores surdos sejam imediatamente informados sobre situações de emergência, garantindo igualdade de acesso às informações críticas de segurança. A figura 43 ilustra este exemplo.

Figura 43



Figura 43 - Exemplo de sistema de alarme integrado. Fonte:

<https://www.pemaceng.com.br/sistema-alarme-incendio#group1-1>,
acesso em 04/07/2026.

- **Painéis eletrônicos:** Utilizar painéis eletrônicos para exibição de mensagens de segurança, comunicados operacionais e orientações emergenciais em tempo real. Esses recursos permitem a rápida disseminação de informações e contribuem para a redução de falhas de comunicação em ambientes industriais. A figura 44 ilustra esse exemplo.



Figura 44 - Exemplo de sistema de painéis digitais. Fonte: autoria própria.

- **Mensagens visuais:** Adotar recursos visuais complementares, como sinalizações digitais, avisos luminosos, pictogramas e mensagens objetivas, para transmitir informações relacionadas à segurança do trabalho. A utilização desses elementos amplia a acessibilidade da comunicação e favorece a compreensão imediata das orientações. A figura 45 ilustra esse exemplo.

Figura 45



Figura 45 - Exemplo de placas informativas com recursos complementares. Fonte: autoria própria.

- **Rotas de fuga acessíveis:** Garantir que as rotas de fuga estejam adequadamente sinalizadas por meio de elementos visuais padronizados, iluminação de emergência e indicações claras de direção. A acessibilidade dessas informações permite que trabalhadores surdos identifiquem rapidamente os caminhos seguros em situações de evacuação.

As rotas de fuga devem ser sinalizadas de forma contínua e facilmente perceptível, permitindo a orientação segura dos trabalhadores durante situações de emergência. Conforme estabelece a ABNT NBR 16820 [64], a sinalização de emergência tem como finalidade indicar rotas de saída, equipamentos de emergência e ações necessárias para o abandono seguro da edificação. Nesse contexto, recomenda-se a utilização de sinalização fotoluminescente, indicações direcionais e identificação clara dos pontos de encontro, garantindo que trabalhadores surdos possam identificar rapidamente os caminhos de evacuação e deslocar-se com segurança até uma área protegida. A figura 46 apresenta padrões a serem adotados em rotas de fuga acessíveis.

Figura 46



Figura 46 - Exemplos de padrões a serem seguidos para rotas de fuga. Fonte: autoria própria.

- **Simulados inclusivos:** Realizar simulados de emergência contemplando a participação efetiva dos trabalhadores surdos, avaliando a eficiência dos sistemas de comunicação visual, dos procedimentos de evacuação e dos mecanismos de alerta adotados pela organização. Essa prática possibilita identificar oportunidades de melhoria e assegurar que todos os trabalhadores compreendam adequadamente os procedimentos de emergência.

4.1.5.2 Desenvolvimento das Lideranças

O desenvolvimento das lideranças constitui elemento fundamental para a efetividade das ações de inclusão propostas neste framework, uma vez que os gestores atuam como agentes facilitadores da comunicação, da integração e da disseminação da cultura de segurança no ambiente de trabalho.

- **Treinamento básico em Libras:** Promover treinamentos básicos de Libras para líderes e supervisores, possibilitando o desenvolvimento de competências mínimas para interações cotidianas com trabalhadores surdos. O conhecimento de sinais básicos favorece a aproximação entre liderança e equipe, reduz barreiras comunicacionais e fortalece o ambiente inclusivo.
- **Comunicação inclusiva:** Capacitar as lideranças para utilização de estratégias de comunicação inclusiva, priorizando linguagem clara, recursos visuais, demonstrações práticas e confirmação do entendimento das informações transmitidas. Essa abordagem contribui para tornar a comunicação mais acessível e efetiva.
- **Feedback visual:** Incentivar a utilização de recursos visuais durante orientações, correções e avaliações de desempenho, por meio de imagens, demonstrações, registros visuais ou materiais ilustrativos. O uso desses recursos reduz ambiguidades e favorece a compreensão das informações pelos trabalhadores surdos.
- **Acompanhamento da compreensão:** Implementar mecanismos de acompanhamento da compreensão das orientações e procedimentos de trabalho, permitindo que as lideranças identifiquem possíveis dificuldades de comunicação e promovam os ajustes necessários para garantir a assimilação adequada das informações.
- **Inclusão do tema nos programas de liderança:** Inserir conteúdos relacionados à acessibilidade, inclusão e comunicação com trabalhadores surdos nos programas de formação e desenvolvimento de lideranças. Essa iniciativa contribui para a construção de uma cultura organizacional mais inclusiva e fortalece o compromisso da empresa com a diversidade e a segurança de todos os trabalhadores.

4.1.5.3 Biblioteca de Comunicação Visual

Após a definição das soluções de comunicação, torna-se importante que os materiais desenvolvidos sejam organizados e mantidos de forma padronizada pela organização. Dessa forma, propõe-se a criação de uma **Biblioteca de Comunicação Visual**, destinada a reunir os recursos utilizados para transmitir informações de segurança aos trabalhadores surdos.

Essa biblioteca poderá ser composta por placas, pictogramas, imagens, vídeos, materiais em Libras, procedimentos ilustrados, sinais de emergência e demais recursos visuais utilizados pela organização. A finalidade é criar um banco de informações que possa ser consultado sempre que necessário, garantindo que os mesmos códigos e formas de comunicação sejam utilizados nos diferentes setores e situações de trabalho.

A criação dessa biblioteca também permite que o trabalhador tenha contato prévio com os recursos que encontrará durante suas atividades. Assim, os símbolos, imagens e demais códigos utilizados deixam de ser apresentados apenas quando determinada situação ocorre, podendo ser conhecidos e compreendidos anteriormente por meio dos treinamentos e ações de integração.

Sempre que houver a necessidade de incluir uma nova informação, decorrente de novos riscos, processos, equipamentos ou situações de emergência, novos recursos poderão ser desenvolvidos e incorporados à biblioteca. Antes de sua utilização, estes deverão ser apresentados aos trabalhadores, permitindo que conheçam seu significado e a forma como deverão ser interpretados.

Dessa forma, a Biblioteca de Comunicação Visual não se limita ao armazenamento dos materiais produzidos, mas passa a funcionar como uma referência para a padronização e atualização da comunicação de segurança da organização. Sua utilização também permite estabelecer uma relação entre os materiais desenvolvidos, os treinamentos realizados e as informações que efetivamente serão encontradas pelo trabalhador no ambiente de trabalho.

4.1.5.4 Apresentação aos trabalhadores

Após a criação e organização dos materiais na Biblioteca de Comunicação Visual, torna-se necessário garantir que os trabalhadores conheçam e compreendam os códigos, símbolos, imagens e demais recursos que serão utilizados no ambiente de trabalho. A existência de uma comunicação visual adequada, por si só, não garante que a informação seja reconhecida e compreendida, principalmente quando o trabalhador ainda não possui referências anteriores sobre o significado daquele estímulo.

Dessa forma, esta etapa do framework tem como objetivo apresentar previamente aos trabalhadores os elementos que compõem a Biblioteca de Comunicação Visual, permitindo que conheçam seu significado e possam relacioná-los aos riscos, procedimentos e comportamentos esperados em cada situação. Esse processo busca criar referências que possam ser posteriormente utilizadas quando o trabalhador encontrar as mesmas informações durante suas atividades.

Para isso, deverão ser realizados, na integração do trabalhador, prévio ao início de suas atividades, treinamentos e ações de familiarização com as placas, pictogramas, imagens, cores, sinais luminosos, vídeos e demais códigos adotados pela organização. A apresentação desses

recursos deverá permitir que o trabalhador não apenas visualize a informação, mas compreenda o que ela representa e qual ação deverá ser adotada diante da situação apresentada.

Nesse processo, a repetição e o contato com os estímulos assumem especial importância. Justamente por isso, os treinamentos devem ser realizados de forma periódica, permitindo o reforço dos conhecimentos anteriormente adquiridos e a manutenção das referências necessárias para o reconhecimento das informações visuais. Assim, os elementos presentes na Biblioteca de Comunicação Visual devem fazer parte dos treinamentos, integrações e demais ações de segurança realizadas pela organização, aproximando o conteúdo utilizado durante a aprendizagem daquele que será efetivamente encontrado no ambiente de trabalho.

Após os treinamentos, deverá ser verificado se o trabalhador consegue reconhecer o estímulo, compreender seu significado e relacioná-lo à situação de risco ou à ação esperada. Tanto o treinamento quanto a verificação do conhecimento adquirido deverão ser conduzidos por profissional qualificado e capaz de estabelecer uma comunicação efetiva com o trabalhador surdo, preferencialmente com domínio da Libras quando esta for sua forma de comunicação. Dessa forma, busca-se evitar que possíveis dificuldades de comunicação durante o próprio processo de treinamento ou avaliação interfiram nos resultados obtidos. Essa verificação permite identificar dificuldades de compreensão antes que a informação seja necessária em uma situação real de trabalho ou emergência.

Sempre que novos materiais forem incluídos na Biblioteca de Comunicação Visual, estes deverão passar pelo mesmo processo de apresentação, treinamento e verificação da compreensão. Dessa forma, a aprendizagem e a formação da percepção passam a acompanhar as atualizações do sistema de comunicação, permitindo que novos códigos não sejam apenas inseridos no ambiente de trabalho, mas também previamente conhecidos pelos trabalhadores.

4.1.6 Aplicação do Framework por meio do Business Process Management (BPM)

O Business Process Management (BPM), ou Gerenciamento de Processos de Negócio, consiste em uma abordagem de gestão voltada à identificação, modelagem, execução, acompanhamento e melhoria dos processos desenvolvidos por uma organização. Segundo a Association of Business Process Management Professionals (ABPMP) [65], o BPM permite compreender e organizar os processos de forma estruturada, possibilitando seu monitoramento e aperfeiçoamento contínuo para o alcance dos resultados esperados.

Dumas *et al.* [66] destacam que o BPM não se concentra apenas na execução de atividades isoladas, mas na compreensão do conjunto de eventos, atividades e decisões que constituem um processo. Dessa forma, sua utilização permite representar de maneira organizada como as diferentes etapas se relacionam e como o fluxo deve ocorrer para alcançar determinado objetivo.

No presente estudo, o BPM será utilizado para representar o fluxo de aplicação do framework proposto, demonstrando a sequência das etapas, os pontos de decisão, os processos de avaliação e os ciclos de retorno necessários para a melhoria contínua da comunicação de segurança destinada aos trabalhadores surdos.

A Figura 47 apresenta, de forma integrada, o fluxo geral de aplicação do framework proposto, reunindo as etapas que compõem o processo, desde o diagnóstico situacional até a implementação e o monitoramento das soluções. A representação permite visualizar a sequência das ações e o processo de melhoria contínua, possibilitando que os resultados sejam avaliados e, quando necessário, que o fluxo retorne às etapas anteriores para novos ajustes e adequações.

Figura 47



Figura 47 - Resumo do fluxo sugerido. Fonte: autoria própria.

A Etapa 1 – Diagnóstico Situacional consistiu no levantamento das condições de comunicação existentes nas empresas participantes da pesquisa, realizado por meio da aplicação de questionários aos trabalhadores surdos e às lideranças. Essa etapa permitiu identificar as principais dificuldades, necessidades e características relacionadas à comunicação de segurança, fornecendo as informações necessárias para orientar as etapas seguintes do framework.

A Etapa 2 estabelece as diretrizes de design inclusivo que irão orientar o desenvolvimento das soluções de comunicação. A partir das necessidades identificadas no

diagnóstico situacional, são definidos critérios relacionados à ergonomia cognitiva e visual, acessibilidade, usabilidade e UX Design, buscando favorecer a identificação, compreensão e interpretação das informações pelos trabalhadores surdos. Essas diretrizes passam a servir como referência para o desenvolvimento das soluções nas etapas seguintes do framework. A Figura 48 ilustra esse processo, apresentando de forma sequencial as ações que compõem esta etapa e sua relação com a continuidade do framework.

Figura 48

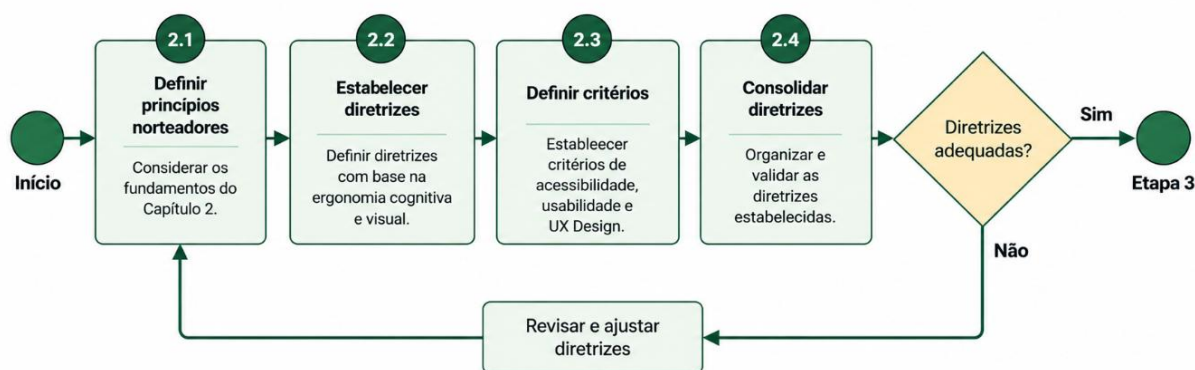


Figura 48 - Resumo do fluxo de definição de diretrizes. Fonte: autoria própria.

Na Etapa 3 – Projeto das Soluções, as necessidades identificadas no diagnóstico e as diretrizes de design inclusivo estabelecidas anteriormente são transformadas em propostas de comunicação aplicáveis ao ambiente de trabalho. Conforme já apresentado neste capítulo, essa etapa está organizada em quatro eixos: comunicação visual, treinamentos e capacitação, sistemas de alerta e comunicação emergencial e desenvolvimento das lideranças. A Figura 49 apresenta o fluxo correspondente ao desenvolvimento desta etapa do framework.

Figura 49



Figura 49 - Resumo do fluxo do projeto de soluções. Fonte: autoria própria.

Na Etapa 4 – Criação de Modelos, as soluções definidas anteriormente são transformadas em modelos e protótipos de comunicação, permitindo sua aplicação e posterior avaliação junto aos trabalhadores surdos. A Figura 50 apresenta o fluxo correspondente a essa etapa do framework.

Figura 50

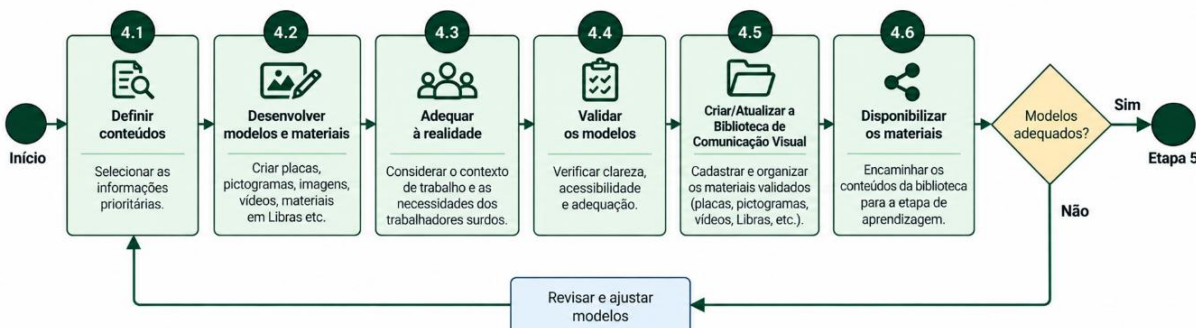


Figura 50 - Resumo do fluxo de criação de modelos. Fonte: autoria própria.

Na Etapa 5 – Aprendizagem e Validação, os modelos desenvolvidos são apresentados previamente aos trabalhadores surdos por meio de treinamentos e ações de familiarização. Essa etapa busca favorecer a formação de referências, permitindo que o trabalhador reconheça os estímulos visuais, atribua significado às informações e consiga relacioná-las aos riscos e às ações esperadas. Após esse processo, é verificada a compreensão dos códigos e materiais apresentados, possibilitando ajustes quando necessário antes de sua implementação no ambiente de trabalho. A Figura 51 apresenta o fluxo e os principais procedimentos que compõem esta etapa.

Figura 51



Figura 51 - Resumo do fluxo de aprendizagem e validação. Fonte: autoria própria.

Na Etapa 6 – Implementação e Monitoramento, as soluções previamente desenvolvidas e validadas são aplicadas no ambiente de trabalho e passam a ser acompanhadas quanto à sua efetividade. O monitoramento permite verificar se a comunicação continua sendo compreendida pelos trabalhadores e identificar possíveis necessidades de ajustes ou atualização dos materiais. Dessa forma, os resultados obtidos alimentam o processo de melhoria contínua do framework. A Figura 52 apresenta o fluxo correspondente a esta etapa.

Figura 52

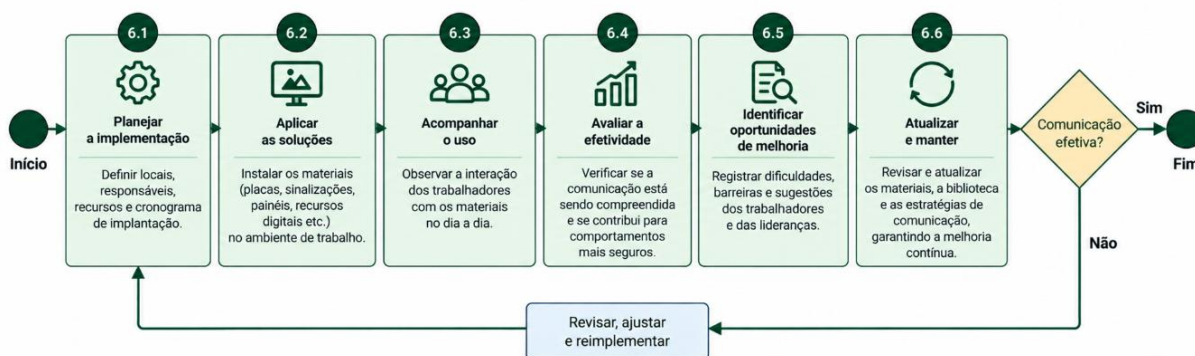


Figura 52 - Resumo do fluxo de Implementação e monitoramento. Fonte: autoria própria.

Dessa forma, o BPM permite visualizar de maneira integrada a aplicação do framework, estabelecendo uma sequência organizada entre suas etapas e mantendo um processo contínuo de avaliação e aprimoramento. Assim, as soluções de comunicação podem ser implementadas, monitoradas e atualizadas conforme as necessidades identificadas no ambiente de trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo desenvolver um framework para a implantação da comunicação efetiva em segurança do trabalho para trabalhadores surdos, utilizando como base os princípios da ergonomia visual, da usabilidade, da acessibilidade e do UX Design. Para isso, foi realizado o levantamento bibliográfico dos temas relacionados ao estudo e uma pesquisa de campo com trabalhadores surdos e seus respectivos líderes, buscando compreender as dificuldades existentes na comunicação das informações relacionadas à segurança do trabalho.

A análise dos resultados permitiu verificar que, nos locais estudados existem dificuldades relacionadas à comunicação entre trabalhadores surdos e as organizações, principalmente no que diz respeito à compreensão de normas, procedimentos e treinamentos de segurança. Embora parte dos líderes tenha avaliado a comunicação como satisfatória, os resultados obtidos com os trabalhadores surdos demonstraram que essa percepção nem sempre corresponde à realidade vivenciada por eles. Esse resultado evidencia que ainda existem oportunidades de melhoria na forma como as informações de segurança são elaboradas e disponibilizadas, reforçando a necessidade de estratégias que considerem as características e necessidades desse público.

A revisão da literatura demonstrou que a ergonomia visual, a usabilidade, a acessibilidade e o UX Design apresentam princípios capazes de contribuir para uma comunicação mais clara e eficiente. Quando aplicados de forma integrada, esses conceitos favorecem o desenvolvimento de materiais que respeitam as características dos usuários e facilitam a compreensão das informações. Os resultados obtidos na pesquisa de campo reforçam esse entendimento e demonstram que a utilização desses princípios pode contribuir para reduzir as barreiras de comunicação encontradas no ambiente de trabalho.

Com base nas informações levantadas durante a pesquisa, foi possível desenvolver o framework proposto neste estudo. Sua estrutura foi organizada de forma a orientar desde a identificação das necessidades existentes até a definição das soluções de comunicação, reunindo recomendações fundamentadas na literatura e nos resultados obtidos junto aos participantes da pesquisa. Dessa forma, entende-se que o objetivo deste estudo foi alcançado.

A pesquisa demonstrou que a ausência de recursos de comunicação acessíveis pode comprometer a compreensão das informações relacionadas à segurança do trabalho pelos trabalhadores surdos. Também foi possível verificar que a aplicação dos princípios da

ergonomia visual, da usabilidade, da acessibilidade e do UX Design favorece o desenvolvimento de soluções de comunicação mais claras, intuitivas e acessíveis. Além disso, os dados obtidos permitiram identificar diretrizes capazes de subsidiar a elaboração de um framework voltado à implantação da comunicação efetiva em segurança do trabalho para trabalhadores surdos.

Este estudo não tem a pretensão de apresentar um modelo definitivo para a comunicação inclusiva nas organizações. Sua proposta é oferecer um conjunto de diretrizes que possa auxiliar empresas e profissionais na implantação de práticas mais acessíveis, considerando as necessidades dos trabalhadores surdos e as características de cada organização.

Como continuidade desta pesquisa, recomenda-se a aplicação do framework em diferentes organizações e segmentos produtivos, permitindo avaliar sua aplicabilidade, identificar oportunidades de aperfeiçoamento e fornecer novas evidências para sua evolução.

6 REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. *Decreto Nº3.298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989.* Presidência da República. Brasília. 1999.
- [2] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *esquisa Nacional de Saúde: 2019: percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal: Brasil e grandes regiões.* Rio de Janeiro. 2020.
- [3] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *PNS 2019: país tem 17,3 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência.* IBGE. Rio de Janeiro. 2019.
- [4] WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *World Report on Hearing.* World Health Organization. Geneva, p. 272. 2021.
- [5] BRASIL. *Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, e nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000.* Presidência da República. Brasília. 2004.
- [6] BRASIL. *Lei nº 14.768, de 22 de dezembro de 2023. Define deficiência auditiva e estabelece valor referencial da limitação auditiva.* Presidência da República. Brasília. 2023.
- [7] FREITAS, K. *Dia Internacional da Linguagem de Sinais procura promover a inclusão de pessoas surdas.* Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (ALESP). São Paulo. 2021.
- [8] BRASIL. *Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências.* Presidência da República. Brasília. 1991.
- [9] FIALHO, F. A. Design para acessibilidade e inclusão. São Paulo: Blucher, 2018. p. 7-24.
- [10] NEVES, D. A. Ciência da informação e cognição humana: uma abordagem do processamento da informação, Brasília, abril 2006. 39-44.
- [11] WICKENS, C. D.; CARSWELL, M. Information Processing. In: _____ *Handbook of Human Factors and Ergonomics.* Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2021. p. 114-158.
- [12] ALEXANDRE, D. S.; TAVARES, J. M. R. S. Factores da percepção visual humana na visualização de dados. *CMNE 2007 – Congresso de Métodos Numéricos em Engenharia*

- / XXVIII CILAMCE – Congresso Ibero Latino-Americano sobre Métodos Computacionais em Engenharia, Porto, Portugal, Junho 2007. 521–533.
- [13] LU, Z.-L.; DOSHER, B. A. Current directions in visual perceptual learning. *Nature Reviews Psychology*, 2022. 654-668.
- [14] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA E FATORES HUMANOS (ABERGO). *O que é Ergonomia*. Associação Brasileira de Ergonomia e Fatores Humanos (ABERGO). Rio de Janeiro, RJ. 2020.
- [15] ZERBETTO, C. A. D. A. *Guia de Parâmetros Ergonômicos Visuais*. Barueri, SP: Estação das Letras e Cores, 2021.
- [16] SARMENTO, C. F. *Ergonomia Visual*. Curitiba, PR: InterSaberes, 2021.
- [17] INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (IEA). *Visual Ergonomics*. International Ergonomics Association (IEA). [S.l.]. 2014.
- [18] ZETTERBERG, C. et al. Reliability of a new risk assessment method for visual ergonomics. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2019. 71-79.
- [19] RAHMAN, S.; SENGUPTA, R. Modern Workplace Visual Ergonomics: Approaches To Minimize Visual Discomfort. *European Chemical Bulletin*, 2024. 263–269.
- [20] PANIZZA, J. F. *Metodologia e processo criativo em projetos de comunicação visual*. São Paulo: [s.n.], 2004.
- [21] CORNISH, K. et al. Visual accessibility in graphic design: A client–designer communication failure. *Design Studies*, 2015. 176–195.
- [22] WILLIAMS, M. A.; MOUTRAY, T. N.; JACKSON, , A. J. Uniformity of visual acuity measures in published studies. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, Outubro 2008. 4321-4327.
- [23] IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. D. M. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Blucher, 2016.
- [24] VIEIRA, F. M.; BRAVIANO, G. Reflexões sobre uso dos princípios básicos de ergonomia visual para profissionais da educação a distância. *Ergodesign & USIHC – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnológica: Produto, Informações, Ambientes Construídos e Transporte*, Florianópolis, SC, 2017.

- [25] GARCIA, L. J.; BOTURA JUNIOR, ; PLÁCIDO DA, C. R. Ergonomia Informacional: o redesign na identidade visual do Mercado Livre. *Anais do XX Congresso Brasileiro de Ergonomia (ABERGO 2020)*, São José dos Campos, SP, Novembro 2020.
- [26] ZERBETTO, C. A. D. A. et al. Ergonomia e informação: Simbiose fundamental para uma comunicação eficiente. *Projética*, Londrina, Junho 2022. 130–158.
- [27] CABRAL, A.; RANGEL, A. A Tipografia Urbana na (des)orientação da Cidade. *III Congresso Ergotrip Design: Design, Ergonomia e Interação Humano-Computador*, Natal, RN, 2014.
- [28] MARTINS, G. B. C.; SUAREZ, P. A. Z.; SUCUPIRA, R. A Química e as Cores. *Revista Virtual de Química*, Maio 2015. 1508–1534.
- [29] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). *ISO 9241-210:2010 – Ergonomics of human-system interaction: Human-centred design for interactive systems*. International Organization for Standardization (ISO). Genève, p. 32. 2010.
- [30] HAMIDLI, N. *Introduction to UI/UX Design: Key Concepts and Principles*. Academia.edu. [S.l.], p. 30. 2023.
- [31] TOLEDO, J. *Fundamentos de experiência do usuário: UX design e user interface: UI*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2024.
- [32] LUNDQVIST, L. *Optimizing Accessibility in UX Design through the Integration of Artificial Intelligence*. Umeå University. Umeå, Sweden, p. 83. 2024.
- [33] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). *ISO 9241-11:2002 – Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Part 11 – Guidance on usability*. International Organization for Standardization (ISO). Genève, p. 34. 2002.
- [34] BEZERRA, A.; SAMPEDRO, P.; VALENTE, C. P. N. *Inteligência Artificial e Usabilidade: O Papel das Tecnologias como Apoio em Projetos de UX Design*. Editora e-Publicar. Rio de Janeiro, p. 217–232. 2023.
- [35] NIELSEN, J. *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Nielsen Norman Group. Fremont, California. 1995.
- [36] BRASIL. *Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015: Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)*. Presidência da República. Brasília. 2015.

- [37] SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. *Revista Nacional de Reabilitação (Reação)*, São Paulo, 2009. 10–16.
- [38] SALTON, B. P.; AGNOL, D.; TURCATTI, A. *Manual de Acessibilidade em Documentos Digitais*. Bento Gonçalves, RS: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), 2017.
- [39] ALMEIDA, S. O. D.; NIQUE, M. Encantamento do cliente: proposição de uma escala para mensuração do constructo. *Revista de Administração Contemporânea*, Curitiba, PR, Outubro 2007. 109–130.
- [40] ROSE, D. *Enchanted Objects: Design, Human Desire, and the Internet of Things*. New York, NY: Scribner (Simon & Schuster), 2014.
- [41] ARENHARDT, D. L. et al. Acessibilidade digital: Uma análise em portais de Instituições Federais de Educação do Brasil. *Education Policy Analysis Archives (Arquivos Analíticos de Políticas Educativas)*, Tempe, Arizona, EUA, Abril 2017.
- [42] TORRES, E. F.; MAZZONI, A.; ALVES, B. D. M. A acessibilidade à informação no espaço digital. *Ciência da Informação*, Brasília, DF, Setembro 2002. 83–91.
- [43] WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). *Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0 – Tradução autorizada em português*. World Wide Web Consortium (W3C). [S.l.]. 2014.
- [44] ALVES, E. R. Caracterizando a surdez: fundamentação para intervenções no espaço escolar. *Revista Lugares de Educação*, Bananeiras, PB, Julho 2012. 75–92.
- [45] KAPPEL, V.; MORENO, C. D. P.; BUSS, H. Plasticidade do sistema auditivo: considerações teóricas. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, São Paulo, SP, Outubro 2011. 670–674.
- [46] HYPPOLITO, M. A. Perdas auditivas condutivas. *Medicina (Ribeirão Preto)*, Ribeirão Preto, SP, Dezembro 2005. 245–252.
- [47] GUYTON, A. C.; HALL, E. *Tratado de Fisiologia Médica*. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2017.
- [48] AMORIM, A. M. D. et al. Perda auditiva hereditária: relato de casos. *Revista CEFAC*, São Paulo, SP, Março 2008. 117–125.
- [49] FERNANDES, F. S. Diversidade na perda auditiva: conhecer para incluir. *Revista Científica Multidisciplinar UNIFLU*, Campos dos Goytacazes, RJ, 2019. 318–336.

- [50] CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA (CFFA). *Guia de Orientações na Avaliação Audiológica. Volume I: Audiometria tonal liminar, logaudiometria e medidas de imitância acústica*. Conselho Federal de Fonoaudiologia (CFFa). Brasília, DF. 2020.
- [51] AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION (ASHA). *Audiometric Symbols [Guidelines]*. American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). Rockville, MD. 1990.
- [52] DIASCÂNIO, J. M. *Etapas da Pesquisa Científica*. Rio de Janeiro, RJ: Autografia, 2021.
- [53] SOUSA, A. S. D.; OLIVEIRA, S. D.; ALVES, H. A Pesquisa Bibliográfica: Princípios e Fundamentos. *Cadernos da FUCAMP*, Monte Carmelo, MG, Março 2021. 64–83.
- [54] GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo, SP: Atlas, 2002.
- [55] ALMEIDA, Í. D. *Metodologia do Trabalho Científico*. Recife, PE: Editora da Universidade Federal de Pernambuco (Ed. UFPE), 2021.
- [56] PRODANOV, C. C.; FREITAS, C. D. *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. Novo Hamburgo, RS: Editora Feevale, 2013.
- [57] SANTOS, L.; SILVA, M. *Frameworks Organizacionais: Estruturação e Aplicação Prática*. São Paulo, SP: Atlas, 2022.
- [58] CARNEIRO, C. M. P. D. S.; MENDONÇA NETO, G. D. Frameworks de Aplicações Orientadas a Objetos – Uma Abordagem Iterativa e Incremental. *Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS)*, Fortaleza, CE, Outubro 2003. 107–121.
- [59] ALONSO, A. J. C.; AL., E. Models and Frameworks: A Synergistic Association for IS Research. *Procedia Computer Science*, Amsterdam, Países Baixos, Janeiro 2014. 208–215.
- [60] ANDRADE, R. D. C.; SPINILLO, G. Proposta de Framework para Design de Infográficos Digitais em Saúde. In: _____ *Coletânea de Estudos do PPGDesign/UFPR: Novos Horizontes da Pesquisa em Design*. São Paulo, SP: Blucher Open Access, 2022. p. 199–216.
- [61] BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. *Norma Regulamentadora nº 26: Sinalização de Segurança*. Ministério do Trabalho e Emprego. Brasília, DF. 2022.

- [62] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *ABNT NBR 7195:2018 – Cores para Segurança*. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Rio de Janeiro, RJ, p. 5. 2018.
- [63] OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA). *Innovative Workplace Safety Accommodations for Hearing-Impaired Workers*. U.S. Department of Labor – Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Washington, D.C. 2005.
- [64] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *ABNT NBR 16820:2020 – Sistemas de Sinalização de Emergência: Projeto, Requisitos e Métodos de Ensaio*. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Rio de Janeiro, RJ, p. 51. 2020.
- [65] ABPMP BRASIL. Currículo Acadêmico BPM. *ABPMP Brasil*. Disponível em: <https://www.abpmp-br.org/educacao/curriculo-academico-bpm/?utm_source=chatgpt.com>. Acesso em: 05 Setembro 2026.
- [66] DUMAS, M.; LA ROSA, M.; REIJERS, A. *Fundamentals of Business Process Management*. 2. ed. Berlin, Heidelberg: Springer, 218.

Apêndices

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO: PERCEPÇÃO DA SEGURANÇA DO TRABALHO NO SEU AMBIENTE DE TRABALHO - LÍDERES

ME CONTE UM POUCO SOBRE VOCÊ

1. Sexo *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino
- ☐ Prefiro não declarar

2. Qual a sua idade? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Menos de 21
- ☐ 21 a 30 anos
- ☐ 31 a 40 anos
- ☐ 41 a 60 anos
- ☐ mais de 60 anos

3. Qual a sua escolaridade?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Ensino fundamental
- ☐ Ensino médio
- ☐ Graduado
- ☐ Pós-graduado
- ☐ Mestrado ou superior

AGORA, ME CONTE UM POUCO SOBRE O SEU TRABALHO

4. Qual o ramo da empresa que você trabalha?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Fabricação de implementos rodoviários
- ☐ Fábrica de embalagens plásticas
- ☐ Higiene bucal
- ☐ Fábricação de calçados
- ☐ Fabricação de defensivos agrícolas
- ☐ Outro:

5. Qual setor você trabalha?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Administrativo
- ☐ Produção
- ☐ Logística
- ☐ Manutenção
- ☐ Zeladoria
- ☐ Portaria

6. Há quanto tempo trabalha nessa empresa *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Menos de 1 anos
- ☐ 2 a 5 anos
- ☐ 6 a 10 anos
- ☐ 11 a 15 anos
- ☐ 16 a 20 anos
- ☐ Acima de 20 anos
- ☐ Outro:

7. Qual seu tempo de experiência como líder na indústria? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Menos de 1 anos
- ☐ 2 a 5 anos
- ☐ 6 a 10 anos
- ☐ 11 a 15 anos
- ☐ 16 a 20 anos
- ☐ Acima de 20 anos

8. Qual o grau de dificuldade do trabalho desenvolvido pela sua equipe ?

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Muito fácil	☐	☐	☐	☐	☐	Muito difícil

9. A sua equipe consegue executar o trabalho com:

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Muito fácil	☐	☐	☐	☐	☐	Facilmente

10. Quantos trabalhadores surdos você lidera atualmente?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nenhum
- ☐ 1 a 3
- ☐ 4 a 6
- ☐ Mais de 6

ME FALE SOBRE OS TREINAMENTOS QUE RECEBEU NA EMPRESA

11. A empresa promove treinamentos em segurança do trabalho com qual frequência?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não tem
- ☐ Treinamentos anuais
- ☐ Treinamentos em diversas épocas do ano
- ☐ Treinamentos semanais e diálogos de segurança

12. Você recebeu algum treinamento específico para desenvolver o cargo de liderança?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Recebo treinamentos periódicos

13. Você recebeu algum treinamento específico para gerenciar trabalhadores surdos?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

14. Os treinamentos de segurança do trabalho na empresa contam com intérprete de Libras?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Algumas vezes

☐ Nunca

15. Como você classificaria a dificuldade em se comunicar com trabalhadores surdos?

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Fácil ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito difícil

16. Os materiais utilizados para as campanhas de segurança do trabalho(cartazes, manuais ou vídeos) são fáceis de entender?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim, Totalmente.

☐ Parcialmente

☐ Não são fáceis de entender.

17. Os treinamentos orais e expositivos realizados pela empresa incluem tradutores de libras?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ As vezes
- ☐ Nunca

18. A equipe em geral sabe como se comunicar e repassar informações de segurança para os trabalhadores surdos?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Parcialmente
- ☐ Não

ME CONTE SOBRE A SEGURANÇA DO TRABALHO NO DIA-A-DIA DA SUA EQUIPE

19. Você acha o trabalho que sua equipe desenvolve perigoso?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não,
- ☐ um pouco.
- ☐ As vezes é muito perigoso
- ☐ É sempre muito perigoso

20. Você acredita que os trabalhadores surdos da sua equipe compreendem totalmente as normas de segurança impostas?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, totalmente
- ☐ Parcialmente
- ☐ Não

21. Já identificou alguma situação em que um trabalhador surdo teve dificuldade em compreender ou seguir uma instrução de segurança?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, frequentemente
- ☐ Algumas vezes
- ☐ Nunca

22. Você já percebeu se em alguma situação de emergência no trabalho, algum trabalhador surdo pareceu perdido sem saber o que fazer?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, várias vezes
- ☐ Sim, apenas uma vez
- ☐ Nunca aconteceu, mas tenho medo
- ☐ Nunca aconteceu.

23. O quanto as placas ou informativos de segurança do trabalho ajudam os trabalhadores surdos a identificar um risco ou regras a serem seguidas?

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Pou	☐	☐	☐	☐	☐	Muito

24. As informações apresentadas nas placas e informativos de segurança do trabalho são claras e compreensíveis?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, perfeitamente
- ☐ Sim, mas poderia melhorar
- ☐ Não, é sempre confuso

25. As placas ou informativos de segurança do trabalho são fáceis e rápidos de ler?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, pode-se entender o conteúdo imediatamente
- ☐ As vezes, algumas é preciso parar para ler
- ☐ Não, são sempre difíceis de entender

26. O tamanho das letras das placas e informativos de segurança do trabalho permitem ler de longe?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

27. O formato das letras permite a leitura de forma rápida?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, leio facilmente
- ☐ Sim, mas preciso prestar atenção
- ☐ Não, as letras são confusas de longe

28. As cores utilizadas nas placas e informativos de segurança do trabalho são agradáveis e facilita a leitura?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, são harmoniosas
- ☐ Não, elas atrapalham a leitura

29. As informações mais importantes das placas e informativos estão destacadas (negrito, sublinhado ou em outra cor?)

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

30. Existe diferença clara entre a letra e o fundo da placa ou informativo, é possível distinguir facilmente?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, é sempre muito claro.
- ☐ Não, a letra se mistura com o fundo
- ☐ Não, as cores utilizadas confunde os olhos

31. As placas ou informativos de segurança do trabalho possuem desenhos que te ajudam a entender?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sempre
- ☐ As vezes
- ☐ Nunca

32. As placas e informativos ficam posicionados em locais de fácil visualização?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Algumas
- ☐ Não

33. As placas e informativos são bonitas e agradáveis de se ler?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, é fácil e agradável de ler
- ☐ Não, é visualmente confusa

34. A linguagem utilizada nas placas e informativos é simples e objetiva?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não, é bastante confusa

38. Você percebe alguma dificuldade de trabalhadores surdos participarem das atividades de simulações de segurança promovidas pela empresa?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sempre
- ☐ As vezes
- ☐ Não

QUEREMOS TE OUVIR

39. Na sua opinião, você acredita que a empresa se preocupa com a segurança dos trabalhadores portadores de necessidades especiais?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, sempre
- ☐ As vezes
- ☐ Não

40. Quais medidas ajudariam a melhorar o entendimento e a segurança no trabalho para trabalhadores surdos? *(Marque todas as opções que considerar necessárias)*

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Materiais de segurança mais acessíveis (vídeos em Libras, legendas)
- ☐ Treinamentos específicos para trabalhadores surdos
- ☐ Uso de monitores para informar situações de riscos iminentes de forma visual
- ☐ Treinamento de líderes para interagir de forma adequada com os trabalhadores surdos
- ☐ Sinalização visual mais clara nos ambientes de risco
- ☐ Interpretes de libras em todos os treinamentos de segurança

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO: PERCEPÇÃO DA SEGURANÇA DO TRABALHO NO SEU AMBIENTE DE TRABALHO – TRABALHADORES SURDOS

ME CONTE UM POUCO SOBRE VOCÊ

1. Sexo *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino
- ☐ Prefiro não declarar

2. Qual a sua idade? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Menos de 21
- ☐ 21 a 30 anos
- ☐ 31 a 40 anos
- ☐ 41 a 60 anos
- ☐ mais de 60 anos

3. Qual a sua escolaridade?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Ensino fundamental
- ☐ Ensino médio
- ☐ Graduado
- ☐ Pós-graduado
- ☐ Mestrado ou superior

4. Em qual grau se encontra sua perda auditiva?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Leve
- ☐ Média
- ☐ Severa
- ☐ Profunda
- ☐ Completa

5. O quanto a sua deficiência te incomoda ou atrapalha no seu dia a dia ?

Marcar apenas uma oval.

- | | | | | | | |
|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | <hr/> | | | | | |
| Não | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Me atrapalha muito |
| | <hr/> | | | | | |

6. Você sente desconforto ao se relacionar com outras pessoas por causa da sua deficiência?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ As vezes

7. Você se comunica principalmente por:

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Língua Brasileira de Sinais (Libras)
- ☐ Leitura labial
- ☐ Escrita
- ☐ Fala com dificuldade
- ☐ Outro: _____

AGORA, ME CONTE UM POUCO SOBRE O SEU TRABALHO

8. Qual o ramo da empresa que você trabalha?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Fábrica de calçados
- ☐ Fábrica de embalagens plásticas
- ☐ Fábrica de defensivos agrícolas
- ☐ Fábrica de implementos rodoviários
- ☐ Higiene bucal
- ☐ Outra

9. Qual setor você trabalha?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Administrativo
- ☐ Produção
- ☐ Logística
- ☐ Manutenção
- ☐ Zeladoria
- ☐ Portaria

10. Você possui um cargo de liderança? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

11. Há quanto tempo trabalha nessa empresa *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Menos de 1 anos
- ☐ 2 a 5 anos
- ☐ 6 a 10 anos
- ☐ 11 a 15 anos
- ☐ 16 a 20 anos
- ☐ Acima de 20 anos
- ☐ Outro:

12. Qual o grau de dificuldade do seu trabalho ?

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Muito	☐	☐	☐	☐	☐	Muito difícil

13. Você consegue executar o seu trabalho com:

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Muito	☐	☐	☐	☐	☐	Muita facilidade

ME FALE SOBRE OS TREINAMENTOS NA SUA EMPRESA

14. Você recebe treinamentos de segurança no trabalho na sua empresa com qual frequência?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não tem
- ☐ Só participei quando comecei a trabalhar
- ☐ Treinamentos anuais
- ☐ Treinamentos em diversas épocas do ano
- ☐ Treinamentos semanais e diálogos de segurança

15. Você recebeu treinamento de segurança do trabalho adaptado às suas necessidades?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

16. Os treinamentos de segurança do trabalho na empresa contam com intérprete de Libras?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Algumas vezes

☐ Nunca

17. Os materiais utilizados para as campanhas de segurança do trabalho (cartazes, manuais ou vídeos) são fáceis de entender?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim, Totalmente.

☐ Parcialmente

☐ Não são fáceis de entender.

18. Você sente que seus colegas de trabalho ou representantes da segurança do trabalho sabem como comunicar informações de segurança com você?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Parcialmente
- ☐ Não

ME CONTE SOBRE A SEGURANÇA DO TRABALHO NO SEU DIA-A-DIA

19. Você acha o seu trabalho perigoso?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não,
- ☐ um pouco.
- ☐ As vezes é muito perigoso
- ☐ É sempre muito perigoso

20. Você já se sentiu inseguro no seu trabalho por causa da sua condição física?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ As vezes
- ☐ Nunca

21. Você já passou por alguma situação de emergência no trabalho que te deixou perdido sem saber o que fazer?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, várias vezes
- ☐ Sim, apenas uma vez
- ☐ Nunca aconteceu, mas tenho medo
- ☐ Nunca aconteceu.

22. Você sente que compreende todas as normas de segurança da empresa?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Quase todas
- ☐ Apenas algumas
- ☐ Não

23. O quanto as placas ou informativos de segurança do trabalho te ajudam a identificar um risco ou regras a serem seguidas?

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
Pou	☐	☐	☐	☐	☐ Muito

24. Com que frequência precisa ler e interpretar placas e informativos de segurança do trabalho?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Diariamente
- ☐ Algumas vezes por semana
- ☐ Raramente
- ☐ Nunca

25. As informações apresentadas nas placas e informativos de segurança do trabalho são claras e compreensíveis?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, perfeitamente
- ☐ Sim, mas poderia melhorar
- ☐ Não, é sempre confuso

26. Quando precisa ler uma placa ou informativo de segurança do trabalho é fácil e rápido?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, entendo seu conteúdo imediatamente
- ☐ As vezes, algumas tenho que parar para ler
- ☐ Não, sempre tenho dificuldades para entender

27. O tamanho das letras das placas e informativos de segurança do trabalho te permite ler de longe?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

28. O formato das letras permite a leitura de forma rápida?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim, leio facilmente

☐ Sim, mas preciso prestar atenção

☐ Não, as letras são confusas de longe

29. As cores utilizadas nas placas e informativos de segurança do trabalho são agradáveis e facilita a leitura?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim, são harmoniosas

☐ Não, elas atrapalham a leitura

30. As informações mais importantes das placas e informativos estão destacadas (negrito, sublinhado ou em outra cor?)

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim, sempre esta

☐ Sim, mas apenas em algumas placas e informativos

☐ Não há diferenças ou destaques nos textos

31. Existe diferença clara entre a letra e o fundo da placa ou informativo, é possível distinguir facilmente?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, é sempre muito claro.
- ☐ Não, a letra se mistura com o fundo
- ☐ Não, as cores utilizadas confunde os olhos

32. As placas ou informativos de segurança do trabalho possuem desenhos que te ajudam a entender?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sempre
- ☐ As vezes
- ☐ Nunca

33. As placas e informativos ficam posicionados em locais de fácil visualização?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Algumas
- ☐ Não

34. As placas e informativos são bonitas e agradáveis de se ler?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, é fácil e agradável de ler
- ☐ Não, é visualmente confusa
- ☐ Opção 3

35. A linguagem utilizada nas placas e informativos é simples e objetiva?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não, é bastante confusa

36. Qual a sua percepção sobre as placas e informativos de segurança do trabalho utilizadas na sua empresa

Marcar apenas uma oval.

- ☐ São excelentes
- ☐ São boas, consigo entender
- ☐ Regulares, algumas são confusas
- ☐ Ruins, não entendo a maioria delas

37. Você já teve dificuldade para entender um aviso ou alerta de segurança?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, frequentemente
- ☐ Algumas vezes
- ☐ Nunca

38. Os alarmes de segurança da empresa são acompanhados de alertas visuais ou de vibração?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, sempre
- ☐ Algumas vezes
- ☐ Não

39. Você tem alguma dificuldade em participar das atividades de simulações de segurança promovidas pela empresa?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sempre
- ☐ As vezes
- ☐ Não tenho

ME FALE SOBRE COMO VOCÊ TOMA DECISÕES EM SITUAÇÕES DE RISCO

40. Quando você precisa tomar uma decisão rápida em uma situação de risco, você se sente:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Muito confiante
- ☐ Um pouco confiante
- ☐ Inseguro, mas tento agir
- ☐ Bloqueado, não consigo decidir

41. Em momentos de pressão ou estresse no o, você tende a:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Manter a calma e pensar nas instruções de segurança
- ☐ Agir rapidamente sem refletir muito
- ☐ Sentir ansiedade, mas ainda assim tentar agir
- ☐ Congelar e não saber o que fazer

42. Quando você percebe um risco no ambiente de trabalho, como costuma agir?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sigo os procedimentos de segurança que aprendi em treinamentos
- ☐ Peço ajuda para alguém
- ☐ Fico em dúvida e evito me aproximar do risco
- ☐ Não sei como agir nesses casos

43. Como você reage emocionalmente ao presenciar uma situação de risco?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Fico calmo e procuro ajudar seguindo orientações
- ☐ Fico nervoso, mas tento agir
- ☐ Sinto muito medo e evito me envolver
- ☐ Entro em pânico e não consigo agir

44. Você se sente confiante ao tomar decisões relacionadas à segurança do trabalho?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sempre
- ☐ Às vezes
- ☐ Raramente
- ☐ Nunca

45. **Você consegue identificar quando uma situação é um risco e exige atenção imediata?**

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, percebo com clareza.
- ☐ Às vezes percebo, outras vezes tenho dúvidas
- ☐ Não percebo com facilidade
- ☐ Nunca me deparei com essas situações

46. **Em caso de emergência, você saberia qual rota de fuga seguir e como agir?**

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, totalmente
- ☐ Tenho ideia, mas posso me confundir
- ☐ Tenho muita dificuldade de entender o que fazer
- ☐ Nunca recebi orientações claras sobre isso

47. **Em situações de risco, você toma decisões pensando mais em:**

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Proteger a sua própria segurança
- ☐ Proteger os colegas
- ☐ Sair o mais rápido possível do local
- ☐ Esperar por ajuda

48. Depois de uma situação de risco, você costuma:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Refletir sobre o que poderia ter feito melhor
- ☐ Sentir preocupação ou ansiedade por dias
- ☐ Esquecer rapidamente
- ☐ Não pensar muito sobre isso

QUEREMOS TE OUVIR

49. Que tipo de material de apoio te ajuda a compreender melhor situações de risco no trabalho?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Vídeos explicativos em Libras
- ☐ Repetição da informação em diferentes formatos (visual, texto, exemplo prático)
- ☐ Apoio de colegas ou supervisores
- ☐ Desenhos e sinalizações bem claras
- ☐ Simulações práticas
- ☐ Nenhuma das opções me ajuda muito

50. Na sua opinião, você acredita que a empresa se preocupa com a segurança dos trabalhadores portadores de necessidades especiais?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, sempre
- ☐ As vezes
- ☐ Não

51. Caso queira relatar alguma situação que não foi questionada, utilize o espaço abaixo.

52. Quais medidas ajudariam a melhorar sua compreensão de segurança no trabalho? *(Marque todas as opções que considerar necessárias)*

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Materiais de segurança mais acessíveis (vídeos em Libras, legendas)
- ☐ Treinamentos específicos para trabalhadores surdos
- ☐ Uso de monitores para informar situações de riscos iminentes de forma visual
- ☐ Treinamento de líderes para interagir de forma adequada com os trabalhadores surdos
- ☐ Sinalização visual mais clara nos ambientes de risco
- ☐ Interpretes de libras em todos os treinamentos de segurança

TRABALHOS PUBLICADOS PELO AUTOR

Trabalhos publicados pelo autor durante o programa (obrigatório somente para teses de doutorado e dissertações de mestrado no template DC/UEL).

1. FACCIN, DENIZ; SANTANA, JOSÉ EDUARDO; PEREZ, GABRIEL VAZARIN; TEREZA, SAMUEL DOMICIANO; BARROS, Vanessa Tavares de Oliveira; BARROS, RODOLFO MIRANDA DE. **Desenvolvimento e prototipação de aplicativo para melhoria do acesso à informação em saúde pública**. REVISTA ELETRÔNICA ACERVO EM SAÚDE, v. 24, p. e16139, 2024.
2. GALIAN, MOISÉS DE SOUSA; TEREZA, SAMUEL DOMICIANO; BARROS, V. T. O.; BARROS, RODOLFO MIRANDA DE. **Um modelo de Gerenciamento de Infraestrutura de T.I. para Administração Pública Municipal baseado no framework ITIL 4**. RISTI (PORTO), v. 1, p. 275, 2025.
3. GARANHANI JUNIOR, L. C.; GALIAN, M. S.; Tereza, Samuel D.; BARROS, Vanessa Tavares de Oliveira; BARROS, R. M. **Structured Event Monitoring and Management Model with ITIL 4: Application and Maturity Diagnosis in a Municipal Public Agency**. In: CENTERIS - International Conference on ENTERprise Information Systems, 2026, Abu Dhabi. International Conference on ENTERprise Information Systems, 2025. v. 1. p.450-457
4. MANTOVANI, VAGNER; TEREZA, SAMUEL DOMICIANO; DE OLIVEIRA BARROS, VANESSA T.; DE BARROS, RODOLFO MIRANDA. **A Performance and Capacity Monitoring Model based on ITIL 4: A case study applied in a City Hall**. In: 2025 LI Latin American Computer Conference (CLEI), 2025, Valparaíso. 2025 LI Latin American Computer Conference (CLEI), 2025. p. 1.
5. PEREZ, GABRIEL VAZARIN; Aquino, Victor Hugo O.; TEREZA, SAMUEL DOMICIANO; BARROS, RODOLFO MIRANDA; BARROS, Vanessa Tavares de Oliveira. **Validation of Specialized UX Guidelines for the Development of Government Transparency Portal Interfaces**. In: ICITS, 2025, Cidade do México. ICITS 2025, 2025.

6. PEREZ, GABRIEL VAZARIN; Provin, João A.; TEREZA, SAMUEL DOMICIANO; BARROS, RODOLFO MIRANDA; BARROS, Vanessa Tavares de Oliveira. **UX Research for Development of Guidelines Focused on Transparency Portal Systems Development.** In: ICITS, 2025, Cidade do México. ICITS 2025, 2025.
7. Vergara, Laura T.; TEREZA, SAMUEL DOMICIANO; BARROS, RODOLFO MIRANDA DE; BARROS, Vanessa Tavares de Oliveira. **UX Design and User-Centered Design Methodologies for Digital Accessibility: MedCall, a Telemedicine Application.** In: ICITS, 2025, Cidade do México. ICITS 2025, 2025.