



Universidade Federal de Campina Grande – UFCG  
Centro de Ciências e Tecnologia – CCT  
Unidade Acadêmica de Design – UAD  
TCC Design 2021.2

**Alice Fortunato Souto Maior**

Design de interface para usuários neurodivergentes: *um estudo de acessibilidade a Web.*

Campina Grande, agosto de 2022.

**Alice Fortunato Souto Maior**

Design de interface para usuários neurodivergentes: *um estudo de acessibilidade a Web.*

Trabalho a ser apresentado à banca examinadora da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para a obtenção do título de bacharel em Design, sob a orientação da professora Camila Assis Pereira Silva.

Campina Grande, agosto de 2022.

# Design de interface para usuários neurodivergentes: *um estudo de acessibilidade a Web.*

Autora: Alice Fortunato Souto Maior

TCC Design 2021.2

Relatório técnico-científico desenvolvido para a entrega final da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, no qual, foi entregue dia 22/08/2022 para a seguinte banca examinadora:

Orientadora: Dra. Camila Assis Pereira Silva.

Professor Avaliador: Dr. Marconi Luiz França

Professor Avaliador: Dra. Grace Maria Cavalcanti  
Sampaio

Campina Grande, agosto de 2022.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, pois graças a Ele pude ter forças para continuar minha jornada dando o meu melhor. Não posso esquecer dos meus pais e familiares que me deram todo o suporte necessário para concluir o curso de Design, não conseguiria chegar onde cheguei sem o apoio deles. Aos meus amigos, minha eterna gratidão por todos conselhos e apoio em momentos que tive dúvida da minha capacidade, também agradeço aos meus amigos de curso por tornar esse momento mais leve já que pudemos dividir todo peso. Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer a minha orientadora Camila, sem sua orientação e por partilhar comigo seu tempo e experiência, esse trabalho não seria o mesmo.

## RESUMO

Esse Trabalho de Conclusão de Curso apresenta um estudo bibliográfico com o objetivo de abordar o tema de acessibilidade a Web voltado ao público neurodivergente. Demonstra-se a necessidade de compreensão sobre o público alvo e é apresentado elementos do Design de interface que podem contribuir com a acessibilidade Web quando usados corretamente. O objetivo desse trabalho é abordar um tema que não possui tanto espaço no meio dos profissionais desenvolvedores Web e designers, mostrando assim diretrizes que podem ser seguidas ao projetar a interface de uma página Web.

Palavras-chave: Neurodiversidade. Web. Design. Acessibilidade.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Símbolo da neurodiversidade

Figura 2: Selos de qualidade para web

Figura 3: Pesquisa realizada através do Google Forms.

Figura 4: Gráfico com resultado da primeira questão do formulário Google Forms.

Figura 5: Gráfico com resultado da segunda questão do formulário Google Forms.

Figura 6: Gráfico com resultado da terceira questão do formulário Google Forms.

Figura 7: Gráfico com resultado da quarta questão do formulário google forms.

Figura 8: Gráfico com resultado da quinta questão do formulário google forms.

Figura 9: Imagem representativa das respostas da questão 6 do formulário Google Forms.

Figura 10: Gráfico com resultado da questão 8 do formulário Google Forms.

Figura 11: Conhecimento interligados ao Design de Interface.

Figura 12: Pagina inicial do site Spotify.

Figura 13: Pagina do site Spotify.

Figura 14: Pagina do site Spotify.

Figura 15: Pagina do site Spotify.

Figura 16: Pagina do site Spotify.

Figura 17: Pagina do site Spotify.

Figura 18: Pagina do site Spotify.

Figura 19: Exemplo de comparativo de hierarquia textual.

Figura 20: Comparativo entre as fontes Tiresias, Arial, Helvetica e Verdana utilizando a palavra "Ilhabela".

Figura 21: Exemplo da problemática com fontes serifadas Times New Roman e Georgia.

Figura 22: Uso de "Step" para localização na página Web.

Figura 23: Campo de pesquisa do Google Acadêmico.

Figura 24: Biblioteca de ícones do Google Fonts.

Figura 25: Pagina inicial navegador do Google.

Figura 26: Grid com 12 colunas para auxilio de projetos para desktop.

Figura 27: Comparação da relação de cores com baixo e alto contraste.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Perguntas do questionário e sua relação com a pesquisa.

Quadro 2: Respostas mais elaboradas da questão 4 do questionário.

Quadro 3: Algumas respostas da questão 6 do questionário.

Quadro 4: Algumas respostas da questão 7 do questionário.

Quadro 5: Algumas respostas da questão 8 do questionário.

Quadro 6: Os elementos da interface da Web.

Quadro 7: Os elementos da interface da Web.

Quadro 8: Os elementos da interface da Web.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	8
1.1 Objetivo geral .....	11
1.2 Objetivos específicos .....	11
1.3 Justificativa .....	11
2 METODOLOGIA.....	12
3 Fundamentação teórica .....	14
3.1. Entendendo os neurodivergentes.....	14
3.2 Acessibilidade e usabilidade.....	15
3.3 Acessibilidade a Web para neurodivergentes.....	17
4 RESULTADO DA PESQUISA COM PROFISSIONAIS .....	21
4.1 Perfil dos entrevistados.....	21
4.2 Conhecimento sobre o público neurodivergente .....	24
4.3 Inclusão de usuários neurodivergentes e as barreiras encontradas pelos profissionais.....	26
4.4 Motivação para inclusão do público neurodivergente e ferramentas de conhecimento do profissional.....	30
4.5 Conclusão da análise do questionário.....	34
5 DESIGN DE INTERFACE .....	36
5.1 Elementos da interface Web.....	37
5.2 Design de interface Web .....	40
5.3 Design de interface para neurodivergentes.....	46
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55
7 REFERÊNCIAS.....	57

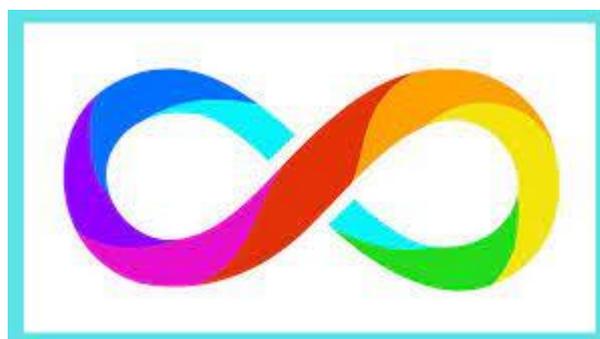
## 1 INTRODUÇÃO

O termo neurodiversidade surgiu pela ativista de direitos autistas e de Asperger (um estado do espectro autista), Judy Singer, com foco em desenvolver um movimento de autodefesa. A partir desse movimento de Judy Singer, a neurodiversidade foi tomando seu lugar incluindo as deficiências cognitivas. É explicado por Abou-Zahra (2017) que as deficiências cognitivas e neurológicas podem acometer qualquer parte do sistema nervoso, assim podendo afetar a forma como as pessoas absorvem as informações, como ouvem, se movem e falam. Mas não quer dizer que afetam a inteligência de um indivíduo.

Quando falamos de neurodiversidade, estamos reconhecendo as diferenças neurológicas que cada ser humano possui. Pessoas que possuem transtorno do espectro autista (TEA), transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH), dislexia, discalculia (dificuldade com matemática) e dificuldades de aprendizagem em geral, são definidas como pessoas neurodivergentes, sendo definidos como neurotípicos os indivíduos que não são neurodivergentes, que constituem a sociedade mais ampla.

O movimento neurodivergente tenta salientar que a condição neurodiversa não se trata de uma doença. Trata-se de uma diferença humana, que deve ser respeitada, assim como é respeitada outras diferenças como as sexuais e raciais. Segundo Francisco Ortega (2008), pessoas diagnosticadas, em específico as que possuem a síndrome de Asperger, são a força motora por trás do movimento e para eles a neurodiversidade seria uma parte construtiva do que são, não uma doença.

**Figura 1:** Símbolo da neurodiversidade.



Fonte: Sarah Izis (2020).

Thomas Armstrong (2010) diz que neurodivergentes possuem suas vantagens, o exemplo utilizado por ele é que pessoas com TDAH podem ser fortes multitarefas, mais propensas a serem criativas e com o estímulo certo podem ser capazes do “hiperfoco”. Ainda segundo Thomas Armstrong (2010), os que possuem autismo buscam fazer melhor que a média em suas atividades cotidianas e prestar mais atenção em detalhes.

É de suma importância reconhecer e respeitar diferentes condições neurológicas, mas mais importante é a inclusão desses indivíduos, pois grande parte do desenvolvimento de tecnologias, de comunicação e como aprendemos e socializamos são pensados para indivíduos neurotípicos.

Em uma sociedade de relações mediadas pelo digital é importante se pensar na acessibilidade dos neurodivergentes a Web. Nahia Orduaña, gerente sênior em Análise e Integração Digital da Vodafone, fez uma contribuição para o site Fórum Econômico Mundial e explica que pessoas neurodiversas possuem habilidades para era digital. Enquanto neurotípicos podem perder o foco facilmente, neurodivergentes são melhores em manter o foco em uma tarefa (FARANI, 2021).

A acessibilidade a Web significa possibilitar que pessoas em diferentes condições e deficiências, incluindo condições temporárias e situacionais, possam acessar qualquer site e até mesmo interagir caso ocorra o interesse ou necessidade. Quando falamos de diferentes condições e deficiências, podemos citar não somente deficiências físicas (deficiência visual, auditiva, motora, entre outras), como também deficiências cognitivas que é um termo utilizado para incluir pessoas com diferentes níveis de habilidade voltadas a leitura, memorização, aprendizagem, compreensão matemática, resolução de problemas e fala (Pichiliani, 2021). Algumas condições como TDAH, TEA, dislexia, dificuldades de aprendizagem, problemas de memória relacionados ao envelhecimento, síndrome de down, entre outras neurodiversidades (WebAIM,2020).

Uma pesquisa realizada pela ONG WebAIM (Acessibilidade na Web em Mente) entre 2019 a 2021 analisou a acessibilidade das principais páginas iniciais listadas na Majestic Millions, os 1.000.000 sites da Alexa e os 10 milhões de domínios do DomCop. Esses sites possuíam maior número de acesso durante o tempo de pesquisa, e foi concluído que 97,4% desses sites apresentam falhas na acessibilidade. A pesquisa detectou erros de forma automática que se adequam a

falhas de conformidade da Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web 2 (WCAG). Os tipos mais comuns de falhas de acordo com a WCAG 2 foram referentes a textos de baixo contraste, falta de textos alternativos para imagens, faltam rótulos de entrada para o formulário, links vazios, idioma do documento ausente e botões vazios (WebAIM, 2021c).

A especialista em acessibilidade digital Talita Pagani (2021) realizou um questionário em sua pesquisa sobre acessibilidade digital com os profissionais da área de tecnologia a fim de entender o nível de conhecimento em relação a deficiências cognitivas e quais barreiras enfrentadas para considerar esse grupo nos trabalhos, os resultados mostraram que 75% não possuem conhecimento suficiente para abordar o tema em seus projetos e 54% das empresas não consideram que esse grupo de pessoas façam parte do seu público-alvo.

Os dados apresentados são alarmantes, visto que segundo o último censo do IBGE (2010), 1,3% da população brasileira apresenta algum tipo de deficiência cognitiva. Entretanto, esse percentual pode ser maior, já que o IBGE considera a categoria como "deficiência mental", mas grande parte das deficiências cognitivas não afetam a capacidade mental e intelectual, afirma Pagani (2021).

Segundo a pesquisa do WebIAM (2013) as deficiências cognitivas são as que possuem menor compreensão e que são menos discutidas entre os desenvolvedores web. Como resultado os profissionais raramente desenvolvem conteúdo da web para ser acessível a neurodivergentes. O que deve ser mudado, pois o mundo vem se tornando mais tecnológico com o intuito de facilitar a vida das pessoas, mas se não for parte da solução para todos, pode gerar problemas para aqueles que não possuem a mesma acessibilidade. Se pensarmos em interfaces mais acessíveis não estaremos apenas contribuindo para transitabilidade de neurodivergentes, mas também facilitando para todos os usuários, pois quando falamos de acessibilidade não estamos limitando a um grupo só.

Diante da problemática exposta nessa seção, abre-se um campo de atuação para o design de interface, para assim serem pensadas em interfaces mais inclusivas para neurodivergentes.

## **1.1 Objetivo geral**

Pesquisar e apresentar como os designers podem contribuir para acessibilidade digital dos neurodivergentes.

## **1.2 Objetivos específicos**

1. Retratar o perfil de usuário neurodivergente.
2. Entender os requisitos de acessibilidade aplicados à experiência do usuário (UX).
3. Estudar as diretrizes de acessibilidade de conteúdo na web.
4. Compreender o grau de entendimento dos projetistas sobre o assunto em questão.
5. Demonstrar a contribuição do design por meio de layout, tipografia e uso de cores.

## **1.3 Justificativa**

Esse estudo pode ser justificado devido a maior dificuldade sobre acessibilidade digital para neurodivergentes ser a falta de conhecimento básico sobre as condições dos indivíduos e a falta de compreensão que pessoas nessa condição também fazem parte do público-alvo. A necessidade de abordar o tema está associada a ser um tema pouco abordado na área design de interface, assim tendo foco em contribuir com futuros estudos, dar maior visibilidade para neurodivergentes e tornar interfaces mais acessíveis.

## 2 METODOLOGIA

Esta pesquisa consiste em um estudo da área de acessibilidade a web para usuários neurodivergentes, com o intuito de alcançar os objetivos abordados. A pesquisa foi dividida em três etapas, a primeira foi a pesquisa bibliográfica do tema retratado, com o foco de agregar conhecimento de outros pesquisadores sobre o tema e visando proporcionar maior compreensão de um assunto que é pouco representado. A segunda etapa constituiu na elaboração de uma pesquisa qualitativa através do Google Forms, o formulário foi voltado a profissionais na área com o intuito de compreender o grau de entendimento dos projetistas sobre o assunto. Esse formulário possui nove perguntas, onde uma é fechada e as oito restantes são perguntas abertas para que seja possível analisar de forma qualitativa. O quadro 1 apresenta as perguntas do questionário e a relação com a pesquisa. A seguir descrevemos o questionário e o intuito das perguntas.

**Quadro 1:** Perguntas do questionário e sua relação com a pesquisa.

Perguntas do questionário	Relação com a pesquisa
1- Qual sua idade?	É importante saber a idade do entrevistado para ter noção da faixa etária dos profissionais da área e assim preencher um perfil do respondente.
2- Qual a sua área de atuação?	Ao traçar a área de atuação, é possível compreender melhor o perfil do entrevistado e também verificar se ele faz parte do grupo de projetistas e desenvolvedores Web.
3- Há quanto tempo você atua na área?	Se faz importante saber o tempo em que atua na área pois assim será possível entender o nível de maturidade na profissão e comparar ao seu entendimento sobre o tema desse trabalho.
4- Qual o seu entendimento por neurodiversidade e deficiência cognitiva?	No questionário é importante introduzir o entrevistado ao tema e por ser uma pesquisa onde foi analisado o conhecimento e motivação dos profissionais, é importante verificar este dado.

<p>5- Você considera usuários neurodivergentes em seus projetos?</p>	<p>Essa pergunta é a única fechada em todo questionário, possuindo as opções “sim”, “não” e “talvez”. Assim busco entender se ele realmente entende a acessibilidade a web e se busca inserir em seus projetos.</p>
<p>6- Você encontra alguma barreira para considerar pessoas neurodivergentes em seus projetos? Discorra sobre.</p>	<p>É necessário entender quais barreiras e dificuldades os projetistas encontram em inserir o público neurodivergente, assim buscando contribuir com a geração de soluções para outros pesquisadores.</p>
<p>7- O que poderia motiva-lo ou o que te motiva a considerar pessoas neurodivergentes nos seus projetos?</p>	<p>Ao entender o que pode motivar um projetista entendemos o estímulo do profissional, o que pode contribuir para solução da problemática de poucos profissionais da área considerarem esse público alvo em seus projetos.</p>
<p>8- Você conhece ou pesquisa por materiais, estratégias ou recursos que possam ajudar a incluir neurodivergentes como usuários dos seus projetos?</p>	<p>A pergunta foi elaborada para entender se o entrevistado busca pelo conhecimento e se ele busca onde pode encontrar, já que vimos que o tema abordado é escasso o que dificulta no seu entendimento.</p>
<p>9- Você considera importante a inclusão desse público alvo? Justifique sua resposta.</p>	<p>É necessário para essa pesquisa entender o nível de importância dada a acessibilidade pelos projetistas e sua justificativa de forma individual.</p>

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Ainda na segunda etapa, foi feita análise dos resultados das perguntas do formulário e apresentado neste trabalho. Por fim, na terceira etapa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de demonstrar a contribuição do design de interface por meio de elementos da interface e explicação de conhecimentos interligados ao design de interface.

## 3 Fundamentação teórica

### 3.1. Entendendo os neurodivergentes

O termo deficiência cognitiva é bastante amplo e compreende uma diversidade de distúrbios de aprendizagem, neurodesenvolvimento, intelectual e mental. As funções cognitivas que estão associadas a essas condições são linguagem, memória, alfabetização, aprendizagem, compreensão matemática, déficit de habilidades sociais e de comunicação, atenção, resolução de problemas e até decorrências do envelhecimento (Lewis, 2006; Pouncey, 2010; Seeman & Cooper, 2015; WebAIM, 2020a, apud Pagani, 2021). Como já foi abordado anteriormente na introdução, temos como algumas condições a dislexia, discalculia, transtorno do espectro do autismo (TEA), transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), afasia, síndrome de Down e distúrbios de memória e síndromes relacionadas à idade (WebAIM, 2020a). Sendo assim, as deficiências cognitivas estão envolvidas no contexto de neurodiversidade.

A neurodiversidade é um termo que desmonta a ideia de que pessoas que possuem um funcionamento neurocognitivo diverso sejam caracterizados como doentes. Abordando que as diversas condições neurológicas são provenientes das variações normais dos seres humanos. O termo nasceu pela ativista de direitos autistas, Judy Singer, e com o desenvolvimento do termo a neurodiversidade se torna também um movimento social, o qual busca pelos direitos, igualdade, respeito e inclusão social para os neurodivergentes. Abordar deficiências cognitivas não se trata de algo simples, pois o termo não é muito usado e possui complexidade devido a sua variedade. Também pode ser trabalhoso de identificar e diagnosticar.

O TEA mesmo pode ser representado em diferentes graus, que são titulados de espectro e o comprometimento cognitivo resulta do espectro que o indivíduo se encontra. Segundo o Instituto de Psiquiatria Paulista (2019), 50% dos pacientes que atendem ao diagnóstico possuem deficiência intelectual e a porcentagem restante têm a capacidade cognitiva na média ou acima da média, podendo também ter um perfil cognitivo irregular. As características dependem da fase da vida do neurodivergente. Rosa (2015, p 17) cita em sua pesquisa sobre os autistas que:

Segundo o DSM V, o Transtorno Autista segue um curso contínuo, podendo haver progressos na infância e adolescência. Alguns

indivíduos apresentam perdas e outros apresentam melhora em seus comportamentos durante a adolescência, sendo que as habilidades de linguagem e o nível intelectual geral se apresentam como os mais 18 poderosos fatores relacionados ao prognóstico. (ROSA 2015, p 17)

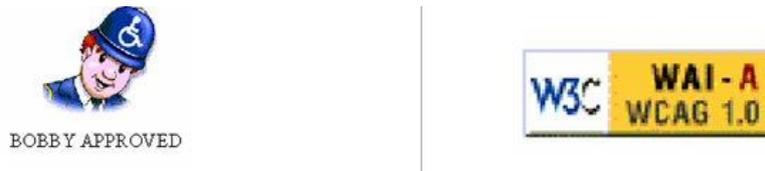
Cada indivíduo neurodivergente possui uma necessidade diferente, assim como indivíduos neurotípicos. Diante dessas características citadas referente as deficiências cognitivas e neurodiversidade, podemos concluir que é traçar um perfil ou padrão para esse grupo de indivíduos é no mínimo de extrema complexidade, mas se faz necessário buscar compreender e atender as necessidades assim como é feito para neurotípicos.

### **3.2 Acessibilidade e usabilidade**

Quando pensamos na distinção dos termos acessibilidade e usabilidade, podemos notar que são termos que se complementam, e ambos chegam a um mesmo foco: a experiência centrada no usuário. Segundo Tangarife e Mont'Alvão (2005) a acessibilidade refere-se a locais, produtos, serviços e até mesmo informações com amplo espectro de alcance. Acessibilidade voltada ao meio digital é caracterizada pela flexibilidade da informação e interação. Tal flexibilidade deve permitir que os usuários com diferentes necessidades e em ambientes, situações e equipamentos diferentes possam utilizar do produto digital de maneira satisfatória.

Torres e Mazzoni (2004) afirmam que a acessibilidade de um produto compreende em ponderar a diversidade dos possíveis usuários e das diversas formas de interação dos usuários com o produto, que podem ser manifestadas de acordo com as preferencias da pessoa ou da qualidade do equipamento (como internet, celular, computador, entre outros). Torres e Mazzoni ainda falam que não podemos confirmar a acessibilidade de um produto digital quando pessoas com determinada limitação conseguem interagir com o produto, pois isso não assegura que outros usuários com diferentes limitações consigam ter o mesmo resultado. A acessibilidade é uma qualidade que se sustenta a partir da satisfação de alguns requisitos que são listados pelo W3C (Consórcio da World Wide Web). Foram criados selos que comprovam a acessibilidade de uma página conforme a figura 2 apresenta, consta o selo de certificação do Bobby o qual foi o pioneiro, afirma Torres e Mazzoni.

**Figura 2:** Selos de qualidade para web.



Fonte: TORRES, Elisabeth Fátima; MAZZONI, Alberto Angel; ALVES, João Bosco da Mota (2002).

A usabilidade é o potencial das efetivações das ações que os usuários pretendem realizar, sendo assim, ela trabalha com os aspectos desses usuários para que passem por experiências oportunas. Segundo Prates e Barbosa (2003) a definição de usabilidade está ligada a capacidade e facilidade de os usuários alcançarem as metas com eficiência e satisfação no produto utilizado. Quando pensamos nos aspectos dos usuários, é necessário que sejam considerados todos os potenciais utilizadores, o que inclui pessoas deficientes. Trazendo assim a acessibilidade para o projeto, que é um componente importante para era digital.

A partir do conceito de usabilidade é possível avaliar a qualidade de um sistema, ainda segundo Prates e Barbosa (2003) os fatores envolvidos no conceito de usabilidade são: facilidade de aprendizado, facilidade de uso, eficiência de uso e produtividade, a satisfação do usuário, flexibilidade, utilidade e segurança no uso.

A facilidade de aprendizado está relacionada ao tempo e esforço em que os usuários aprendem a utilizar um sistema, considerando níveis de competência e desempenho. Já o fator de facilidade de uso, está relacionado ao esforço cognitivo durante a interação com o sistema e a quantidade de erros cometidos durante tal interação. O fator de eficiência tem como objetivo demonstrar se o sistema realiza de forma precisa o que lhe é atribuído. Enquanto a produtividade avalia se o usuário consegue realizar a atividade de forma rápida e eficaz. A satisfação do usuário, como seu próprio nome diz, avalia o sentimento do usuário enquanto interage com o sistema. Considerando que os usuários são diferentes, pode haver mais de um jeito de se chegar ao mesmo destino em um sistema, o fator da flexibilidade avalia quanto um sistema pode acomodar esses caminhos diferentes. A utilidade avalia o quanto um sistema oferece ferramentas e funcionalidades para os usuários atingirem o que querem. O fator de segurança está relacionado ao grau de proteção de um sistema, para que os usuários não se encontrem em situações desfavoráveis ou até mesmo perigosas (Prates e Barbosa, 2003).

Quando não é seguida a metodologia centrada no usuário, pode ocorrer a insatisfação do mesmo, o retrabalho entre outras problemáticas que atingem o cronograma e o projeto como um todo, tornando um projeto vulnerável e de pouco alcance.

A acessibilidade e usabilidade agregam qualidade ao produto digital e ambas são direito do consumidor que adquire o produto digital, afirmam Torres e Mazzoni (2004). As duas tendem a trabalhar lado a lado, pois enquanto a usabilidade busca satisfazer o usuário definido a acessibilidade vai estar atuando para que essa base de usuários seja alcançada em toda sua dimensão e que outros usuários que demonstrem interesse no conteúdo possam ser alcançados também. Discutir a acessibilidade e usabilidade, consiste em aplicar os princípios de design para todos.

### **3.3 Acessibilidade a Web para neurodivergentes**

Quando falamos em projetar sites e aplicativos pensando na sua acessibilidade, é bastante importante voltar a atenção às necessidades dos neurodivergentes, pois os mesmos podem enfrentar barreiras que não estão apenas ligados aos aspectos operacionais e mais relacionadas a aspectos das habilidades (PAGANI, 2021).

Em sua pesquisa, Talita Pagani (2021) cita Seeman Horwitz, Montgomery, Lee e Ran (2021) que apresentam alguns exemplos dessas barreiras enfrentadas pelos neurodivergentes e como contorna-las:

- As pessoas com deficiências relacionadas a memória podem ter problema para lembrar das senhas e códigos de acesso. Como forma de contornar tal problemática, o processo não deve depender apenas da memória do usuário, é necessário fornecer formas alternativas de autenticação e de gerenciamento.
- Pessoas com deficiências cognitivas podem sofrer fadiga com sites complexos que passam por várias etapas durante o processo, isso pode sobrecarregar o usuário. É importante que a interface informe onde o usuário está dentro desse processo, mostrando o que ele já fez e o que falta ainda para ser feito.
- As pessoas com dificuldade em conceitos matemáticos podem apresentar resistência para o entendimento de porcentagens e cálculos. Sendo assim o conteúdo matemático deve ter uma descrição para auxiliar a compreensão.

- Pessoas com déficit de atenção problemas de memória podem não conseguir concluir uma tarefa em uma página se a mesma possui anúncios, pop-ups, notificações, elementos que possam distrair ou interromper a conclusão da atividade. Para um melhor resultado neste caso, devem ser evitadas tais distrações, a página web também poderia dispor de um modo de leitura que diminui elementos da interface.

São algumas recomendações que a Talita Pagani (2021) menciona em sua dissertação sobre Deficiências cognitivas e acessibilidade na web: uma pesquisa na comunidade brasileira de desenvolvimento web. A WebAIM (2020) menciona que diante das deficiências existem necessidades diferentes, há uma dificuldade em fazer tais recomendações de forma definitiva para atender a todos de forma universal, mas mesmo com essa barreira há muito o que se fazer para beneficiar esse público. A WebAIM ainda afirma que melhorar a acessibilidade a Web para esse público também poderá melhorar o acesso de todos os usuários.

WebAIM (2020) diz que a acessibilidade cognitiva pode ser definida pela lista de princípios: simples, consistente, claro, multimodal, tolerante a erros e foco da atenção. A lista de verificação a acessibilidade cognitiva aborda os princípios citados, com o objetivo de ser um guia para melhoria a acessibilidade a web.

Elementos da lista de verificação a acessibilidade cognitiva:

#### **Compatibilidade com tecnologia assistiva:**

Os usuários neurodivergentes geralmente usam leitores de telas, sistemas de conversão de texto em fala entre outras tecnologias assistivas para o auxílio no acesso a sites.

#### **Consistência:**

Necessário certificar que a navegação é consistente em todo site, ou seja, não deve ocorrer alteração de posicionamento, exibição e funcionalidade da navegação entre as páginas do site. Ainda deve manter elementos de interface e interações semelhantes.

### **Transformabilidade:**

O texto deve se manter legível mesmo quando aumentado 200-300%, ou então se seu espaçamento for ajustado. Necessário que a apenas a cor seja usada para transmitir informações.

### **Multimodalidade:**

Ao utilizar ícones ou gráficos, é interessante unir as informações a textos para assim ajudar na compreensão do conteúdo.

Devem ser fornecidas legendas para o conteúdo multimídia, de forma ideal devem ser fornecidas legendas ocultas que permitem os usuários ativarem e desativarem.

Com relação às imagens, elas são ideais para transmitir ou até aprimorar o conteúdo, por outro lado as ilustrações, diagramas, ícones e animações podem ser uma forma de comunicação complexa.

### **Foco e estrutura:**

Utilizar de elementos do design como espaços em branco, cores e imagens ajudam os usuários a manter o foco no que é mais importante.

Evitar distrações como animação ou reprodução de vídeo de forma automática, fontes variadas e incomuns, cores e imagens com alto contraste pois as mesmas desviam a atenção do conteúdo que importa. Por outro lado, usar cores, negritos ou conteúdo com estilo diferente para destacar partes importantes pode contribuir para um maior foco, mas sempre mantendo o cuidado para não usar itálico e negrito em textos mais longos.

Uma forma de manter o foco utilizando a estrutura seria organizar o conteúdo em grupos ou partes bem definidas, separando títulos, listas e textos, dividindo páginas mais longas em seções curtas com as informações apropriadas.

### **Legibilidade e idioma:**

Utilizar de linguagem simples apropriada ao conteúdo e ao público dispondo sempre da gramática e ortografia corretas. O nível de leitura deve ser adequado ao público,

geralmente o conteúdo Web deve ser compreensível para pessoas que ainda não possuam ensino médio.

Ao utilizar abreviaturas se faz necessário expandi-las fornecendo o significado completo no texto.

Para seguir um texto legível, o espaço entre linhas geralmente não deve ser menor que a altura dos caracteres, assim é possível medir a altura da linha. O comprimento da linha não pode ser longo, pois linhas longas são mais difíceis de ler. Textos totalmente justificados resultam em "rios de branco", que são espaços em branco que surgem devido ao alinhamento. O tamanho do texto adequado deve ser pelo menos de 10 pixels. Não deve possuir rolagem horizontal quando o tamanho do texto é aumentado ou então se a página for ampliada.

### **Orientação e prevenção/recuperação de erros:**

Se faz necessário dar aos usuários o controle de alteração de conteúdos sensíveis ao tempo. Importante fornecer dicas para formulários e mensagens de erro claras e acessíveis, assim como o mecanismo de resolução dos erros.

A utilização do feedback para as ações dos usuários, para assim confirmar as escolhas corretas e alertar sobre erros. Fazer uso de indicadores de progresso ou de localização (breadcrumbs) para tarefas sequenciais é importante ter as opções de "próximo/anterior". Para prevenção de erros é necessário permitir que as funções críticas possam ser confirmadas, cancelas ou revertidas.

Fornecer alvos clicáveis de tamanho adequado e garantir que todos elementos clicáveis pareçam realmente clicáveis e não exigir exatidão. No caso de sublinhado, usar somente para links. Por fim, deve ser fornecido vários métodos para localizar o conteúdo, como índice, mapas, links no corpo do texto.

Essa lista de verificação não é definitiva nem abrangente, a WebAIM apresenta essas recomendações baseadas em pesquisas existentes e práticas recomendadas para melhoria da acessibilidade na Web. Se faz importante que desenvolvedores Web sigam tal recomendações para melhor experiência não só do neurodivergente, mas também de todos os usuários. "A acessibilidade é essencial para desenvolvedores e organizações que desejam criar sites e ferramentas da Web de alta qualidade e não excluir as pessoas de usar seus produtos e serviços." (W3C, 2022).

## 4 RESULTADO DA PESQUISA COM PROFISSIONAIS

Nesta seção são apresentados os resultados da pesquisa voltada a profissionais da área de desenvolvimento web, a fim de compreender o conhecimento dos mesmos sobre a acessibilidade a Web para neurodivergentes. A figura 3 retrata a pesquisa aplicada e sua descrição.

**Figura 3:** Pesquisa realizada através do Google Forms.



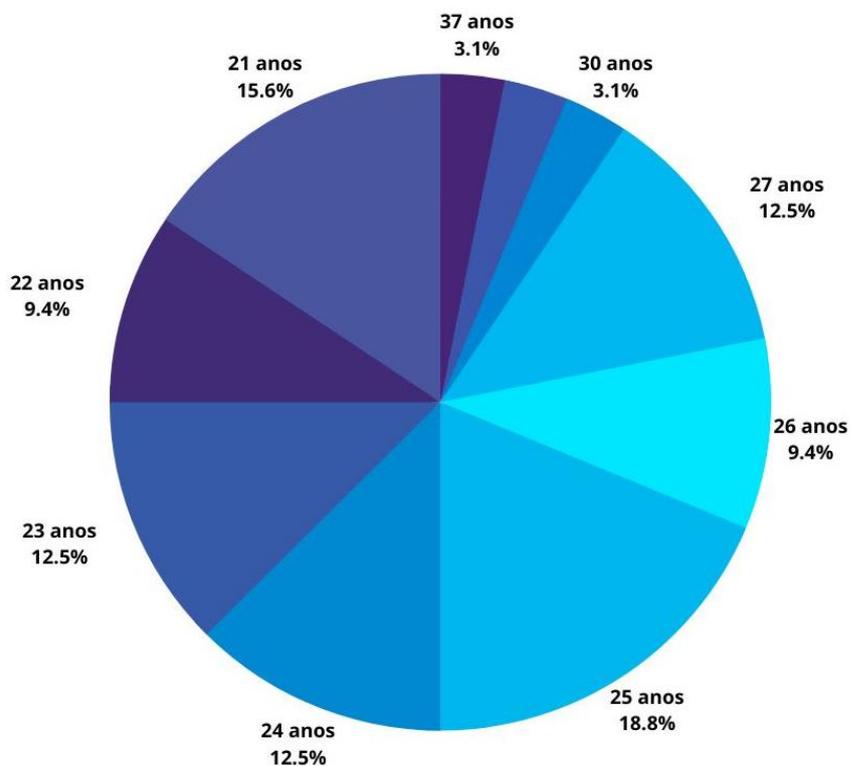
Fonte: Elaborada pela autora (2022)

É importante destacar que o questionário foi feito a partir do Google Forms, onde foram aplicadas 9 perguntas e apenas uma das questões é fechada, assim tendo o objetivo de obter resultados qualitativos. Quanto ao número de respondentes, o foco foi em compartilhar com 32 profissionais da área, para que assim fosse possível analisar as respostas com maior êxito. Embora esse número de respostas possa ser considerado baixo em comparação a outras pesquisas com mesmo foco, é importante lembrar que por serem questões abertas foi solicitado aos respondentes que discorram sobre o assunto tratado, dando maior liberdade a eles.

### 4.1 Perfil dos entrevistados

Grande parte dos entrevistados são jovens desenvolvedores web e/ou UX/UI designers entre 21 e 37 anos, com o tempo de experiência na área variando entre 7 meses até 5 anos. Considerando que a resposta referente a idade, área de atuação e tempo de experiência eram abertas, obtemos as seguintes respostas:

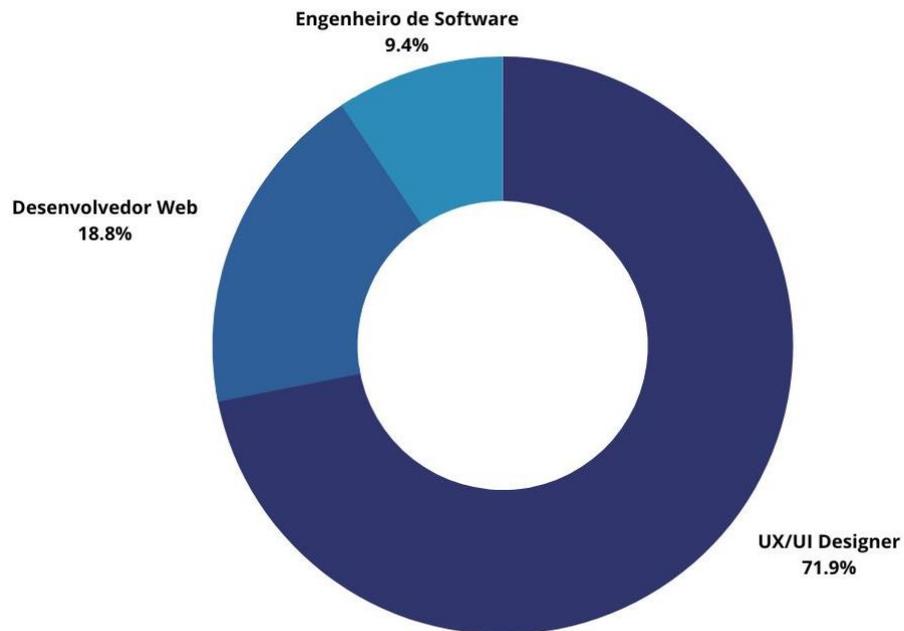
**Figura 4:** Gráfico com resultado da primeira questão do formulário Google Forms.



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

As combinações dos resultados da primeira questão referente a idade do entrevistado (figura 4) são: 5 pessoas possuem 21 anos; 3 pessoas possuem 22 anos; 4 pessoas possuem 23 anos; 4 pessoas possuem 24 anos; 6 pessoas possuem 25 anos; 3 possuem 26 anos; 4 pessoas possuem 27 anos; 1 pessoa possui 30 anos; 1 pessoa com 31 anos e 1 pessoa possui 37 anos.

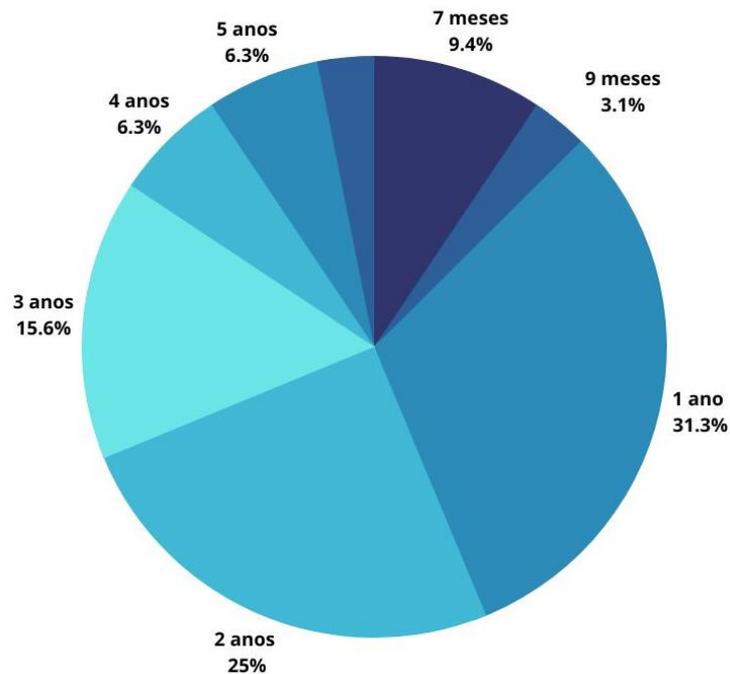
**Figura 5:** Gráfico com resultado da segunda questão do formulário Google Forms.



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Referente aos resultados da questão sobre a área de atuação (figura 5), podemos notar que de uma maneira geral 15 respondentes estão atuando na área de UX/UI design e 7 estão na área de desenvolvedor web, incluindo programação e engenheiros de software. Com a questão aberta, os entrevistados tiveram a liberdade de preencher de forma mais específica sua área de atuação.

**Figura 6:** Gráfico com resultado da terceira questão do formulário Google Forms.



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Como é possível ver no gráfico da figura 6, 8 respondentes informaram que estão na área a mais ou menos um ano, apenas 4 respondentes estão a menos que um ano, que no caso eles apontam como 7 meses e outro como 9 meses. O número de quem está na área a dois anos ou mais corresponde a 9 dos entrevistados e apenas um informou que ainda está em processo de formação na área de desenvolvedor e que ainda não atuou em empresas.

#### **4.2 Conhecimento sobre o público neurodivergente**

A questão 4, “Qual o seu entendimento por neurodiversidade e deficiência cognitiva?”, teve como objetivo investigar qual o nível de compreensão sobre os neurodivergentes e deficiências cognitivas dos projetistas e desenvolvedores Web, dando o espaço para o respondente discorrer sobre o assunto da de acordo com o seu conhecimento. Como é possível ver no gráfico (figura 7) corresponde a 28.1 % (N= 9) os respondentes que se propuseram a discorrer sobre o tema, segue no quadro 2 abaixo as respostas:

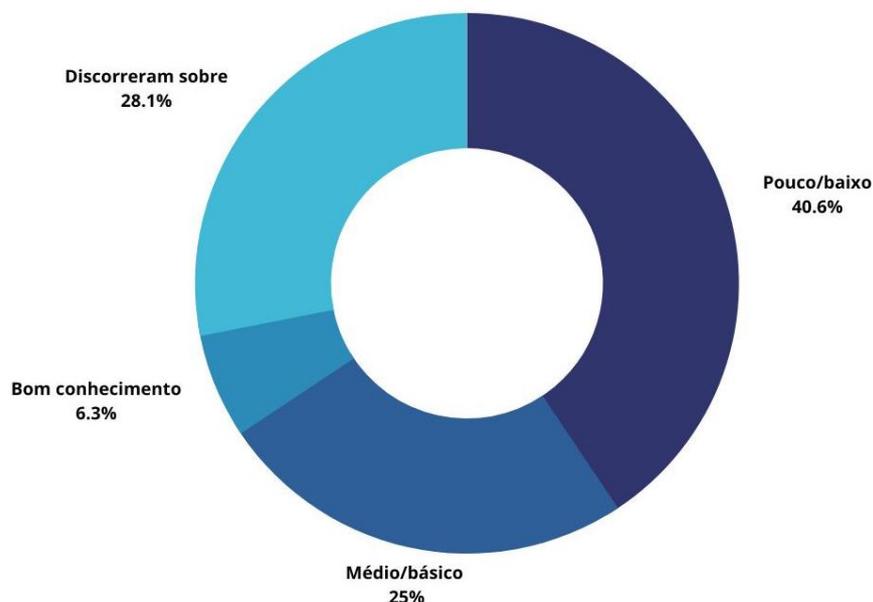
**Quadro 2:** Respostas fornecidas para questão 4.

Respostas da questão 4 do questionário.
<i>“Neurodiversidade compreende as variadas formas de funcionamento cerebral no que diz respeito a atenção, cognição, etc. Deficiência cognitiva seria a limitação dessa função de reconhecer e fazer correlações entre situações, afetaria a compreensão. ”</i>
<i>“Entendo neurodiversidade como um conjunto de variadas condições neurológicas além do considerado padrão que faz com que os indivíduos se encaixem em condições como autismo, dislexia, TDAH...”</i>
<i>“Do ponto de vista de aplicações de software é trabalhar com sistemas que incluam no seu desenvolvimento suporte para usuários com alguma deficiência cognitiva. ”</i>
<i>“Não possuo muito conhecimento no assunto, imagino ser diversidade e respeito em relação a pessoas que possuam deficiência cognitiva/neurológica. ”</i>
<i>“Pessoas que possuem dificuldade de aprendizado, comunicação ou de interpretação de imagens, textos, fala/gestos. ”</i>
<i>“Acredito que esteja relacionado a capacidade de percepção individual pessoas, bem como a sua compreensão. ”</i>
<i>“Entendo como sendo pessoas que têm variações de comportamento, pensamento, atitudes e etc.”</i>
<i>“A importância de buscar entender e dar espaço às diferenças neurológicas de cada um. ”</i>
<i>“Pessoas que percebem o mundo com uma perspectiva que difere da maioria da população. ”</i>

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

A partir dessas respostas é possível ver que há um entendimento sobre o que é a neurodiversidade, mesmo não sendo uma compreensão mais aprofundada na área, pode-se dizer que esses 28.1 % dos respondentes tem noção de algumas características do tema dessa pesquisa.

**Figura 7:** Gráfico com resultado da quarta questão do formulário Google Forms.



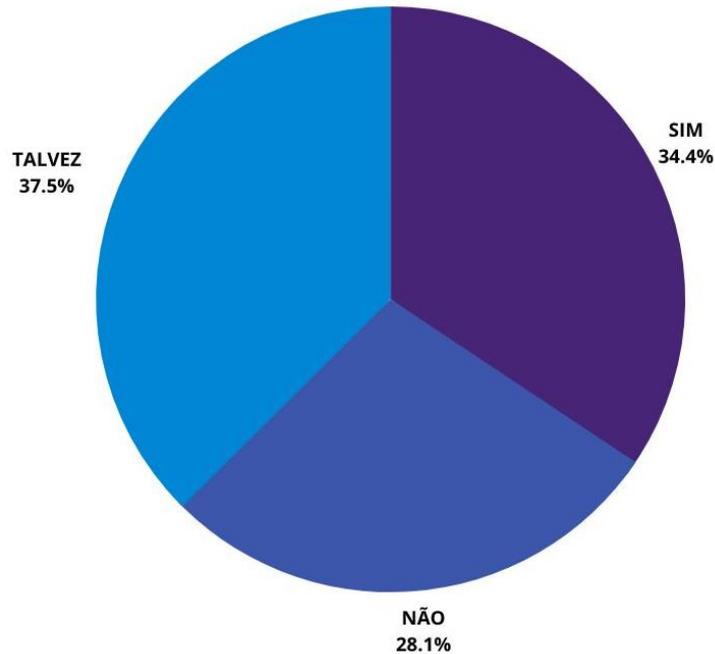
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Como é possível ver no gráfico (figura 7), 40.6% (N= 13) representam os respondentes que alegam ter pouco ou baixo conhecimento sobre o assunto, é dito por um dos respondentes que o pouco que sabe foi o que escutou em conversas e discussões, já outro aborda de forma rasa sobre o assunto, informando que acredita ser a capacidade de percepção individual. Em questão e 25% (N= 8) afirmam ter um conhecimento médio/básico sobre o assunto. Assim como era esperado, apenas 6.3% (N= 2) afirmam ter um bom conhecimento sobre o assunto, mas não discorrem sobre o assunto, apenas confirmam entender.

#### **4.3 Inclusão de usuários neurodivergentes e as barreiras encontradas pelos profissionais**

Na questão 5 da pesquisa foi perguntado aos respondentes se eles consideram pessoas neurodivergentes em seus projetos Web (figura 8). Foram apresentadas três opções, devendo ser marcada apenas uma. Os resultados foram: sim 34.4% (N= 11), não 28.1% (N= 9) e talvez 37.5% (N=12). O resultado já era esperado, pois ao colocar uma terceira opção que chega a ser meio termo, é possível compreender que os profissionais ainda não aplicam a acessibilidade para neurodivergentes como necessária em todos os projetos, no caso, talvez aplicasse em um projeto direcionado a acessibilidade.

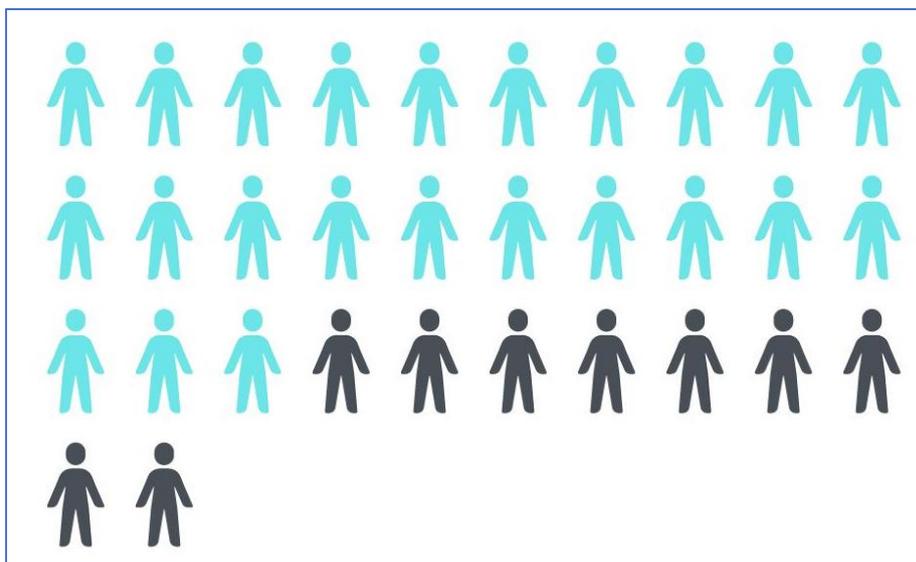
**Figura 8:** Gráfico com resultado da quinta questão do formulário Google Forms.



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2022)

Na questão 6 foi solicitado para que os respondentes falassem se encontram alguma barreira para inserir neurodivergentes em seus projetos e discorressem sobre sua resposta. Como esperado, 71.9% (N= 23) dos respondentes informaram que existem barreiras para a inclusão da acessibilidade para neurodivergentes em projetos. Foram diversas justificativas esplanadas por ele, como a falta de tempo e exigência nas empresas. Já que de acordo com as respostas da pesquisa, alguns afirmam que as empresas possuem o foco em entregar a demanda solicitada pelo cliente, consequentemente não há muito tempo de pensar nesse público se não for solicitado pela empresa, a mesma que depende da demanda do seu cliente. Além disso também foi citado que não é um assunto muito abordado, consequentemente gera a falta de conhecimento didático e não é dada a importância devida ao tema. Na figura 9 é possível ver em azul a quantidade de pessoas que encontram barreiras e em cinza o número que afirma não encontrar barreiras.

**Figura 9:** Imagem representativa das respostas da questão 6 do formulário Google Forms.



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2022)

Já 28.1% (N= 9) dos respondentes informam não encontrar barreiras para tratar do tema e também que não abordam o tema pois não faz parte de sua demanda, não encontra barreiras por estar iniciando na área e ainda segue a “receita básica”. Também é falado que não encontra barreiras e que se faz necessária a inclusão, quando se é trabalhado a acessibilidade para neurodivergentes está melhorando a acessibilidade para todo o público. No quadro 3 é possível ver as respostas da forma como foi escrita, alguns dos respondentes preferiram não discorrer sobre apresentando respostas mais objetivas.

**Quadro 3:** Algumas respostas da questão 6 do questionário.

Você encontra alguma barreira para considerar pessoas neurodivergentes em seus projetos? Discorra sobre.
Respondentes que encontram barreiras:
<i>“Tempo, nas empresas que trabalhei a acessibilidade dos produtos construídos era importante durante o desenvolvimento, mas superficialmente e não abraçando toda a gama de usuários. Tempo acaba sendo um fator pelo qual nunca pude evoluir muito na parte de acessibilidade, seja em pesquisa ou garantir entregas acessíveis. Empresas veem acessibilidade mais como "moda" do que uma necessidade real de potenciais usuários, o que leva a não receber a atenção necessária e nem o investimento para criar produtos realmente acessíveis. No fim, acaba sendo uma escolha do designer levar ou não algum grão de acessibilidade em seus projetos, mas a falta de tempo nem sempre garante a melhor das soluções para esses usuários. ”</i>

<i>“Sim, como existe uma gama de deficiências cognitivas as formas de abordá-las em projetos se tornam diferentes, assim deve-se ter um cuidado maior ao fazê-lo e um estudo maior sobre o público alvo e a limitação cognitiva que eles podem apresentar, o que muitas vezes acaba não sendo feito.”</i>
<i>“Sim, por ser algo que não é pautado como de alta relevância nos projetos e algo que exigiria um esforço maior para estudar as necessidades, acabo focando em outros tipos de problemas. Foco mais nesses usuários quando há algum indício de que vamos trabalhar com eles.”</i>
<i>“Sim, geralmente os respondentes de pesquisa são grupos que não possuem neurodivergentes, muito por conta da dificuldade de encontrar usuários neurodivergentes como respondentes de pesquisas. Geralmente lanço minhas pesquisas em grupos específicos.”</i>
<i>“Há um pouco de dificuldade, tendo em vista que ao programar, geralmente utilizo as minhas vivências para produzir algo e aí de acordo com os feedbacks vamos realizando os ajustes.”</i>
<i>“Como desenvolvedor, nem sempre a equipe de negócio está aberta à minhas sugestões de acessibilidade.”</i>
<i>“Normalmente para validar se a solução faz sentido para esses usuários sinto que é um pouco complicado.”</i>
<i>“Sim, não se prioriza nos projetos pois são produtos desenhados para o maior número de pessoas.”</i>
<i>“Acessibilidade para neurodivergentes não é um tema abordado em boa parte dos cursos.”</i>
<i>“A barreira maior é a falta de importância dada ao assunto.”</i>
<i>“Às vezes sim, porém busco deixar meus projetos mais acessíveis possível.”</i>
<i>“A falta de recursos e orientações práticas de como incluir isso.”</i>
<i>“Sim, eu não tenho muito conhecimento didático a respeito e também aplicado à produtos/projetos gráficos.”</i>
<i>“Conseguir compreender como os usuários neurodivergentes irão assimilar os projetos.”</i>
<i>“Se tem mais dificuldade no entendimento das regras de negócio do projeto.”</i>
<i>“Sim, algumas vezes a empresa fica apenas em entregar o quanto antes.”</i>
<i>“Não cheguei a discorrer sobre nos projetos a qual eu desenvolvi.”</i>
<i>“Uma barreira natural de adaptação às características da pessoa.”</i>
<i>“Não é uma demanda realizar essas observações nos projetos.”</i>
<i>“Depende da dificuldade de adaptação da pessoa.”</i>
<i>“Sim, há pouca discussão sobre o tema.”</i>
<i>“Sim, pouco conhecimento sobre a área.”</i>
<i>“Sim, pouco conhecimento sobre.”</i>
Respondentes que não encontram barreiras:

*“De forma alguma. Pelo contrário, prefiro dar ênfase em pessoas neurodivergentes, pois testando a usabilidade das interfaces com elas até o resultado final, já pode encaminhar o produto para um resultado muito satisfatório nos testes com os demais usuários.”*

*“Na área que atuo, o design tem que ser eficiente para a maioria das pessoas que vão consumi-lo. Se o produto for direcionado para todas as pessoas, incluindo as neurodivergentes, é preciso pensar nelas. Mas não é uma regra, apenas uma exceção.”*

*“Profissionalmente não, porém há restrições técnicas de entender de forma mais aprofundada o que na interface pode ser melhorado de modo a ajudar no entendimento.”*

*“Não, hoje em dia nos temos que fazer cada vez mais projetos pensando na inclusão dessas pessoas.”*

*“No momento não, acredito que por ser iniciante e seguir a receita do básico.”*

*“Tentamos considerar todas pessoas no desenvolvimento de um projeto.”*

Três respondentes escreveram apenas “não”.

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

#### **4.4 Motivação para inclusão do público neurodivergente e ferramentas de conhecimento do profissional**

A questão 7 do questionário foi elaborada para entender o que poderia motivar ou o que motiva os profissionais da área de desenvolvimento Web a incluir o público neurodivergente em seus projetos. Muitos respondentes citaram que a inclusão e a ideia do seu produto ser bom o suficiente para alcançar todos os públicos os motivam, assim expressando a vontade de trabalhar com a acessibilidade. Como vimos durante toda a pesquisa, alguns pontos para se trabalhar com o tema abordado deixam a desejar, logo os respondentes afirmaram que o assunto poderia ser mais abordado, principalmente nas empresas e ambientes de trabalho, além de existir materiais de apoio para gerar mais conteúdo sobre e “exemplos de inclusão”. No quadro 4 é possível ver alguns comentários dos entrevistados.

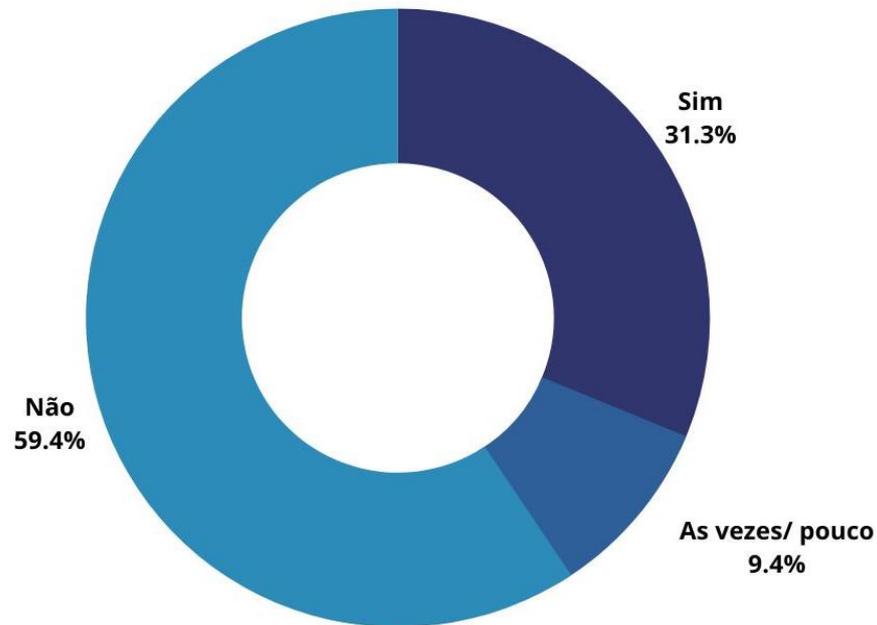
**Quadro 4:** Algumas respostas da questão 7 do questionário.

O que poderia motivá-lo ou o que te motiva a considerar pessoas neurodivergentes nos seus projetos?
<i>“A inclusão e empatia. Desde o primeiro momento em que passei a estudar Ux/UI vejo conteúdos e leio sobre como transformar a realidade dessas pessoas com plataformas mais intuitivas e acessíveis. Tenho a opinião de que um produto não é bom o suficiente até que ele alcance todos de maneira igualitária.”</i>
<i>“O que mais me limita no momento é a falta de conhecimento acerca das particularidades dos neurodivergentes e por não haver uma padronização nas limitações. O ideal seria que o houvesse mais abordagem ao assunto no meu ambiente de trabalho.”</i>
<i>“A empresa entender a necessidades desses usuários, enxergarem o potencial que eles podem trazer e o retorno que podem ganhar. Investir mais em pesquisas de usuários, com dados e análises mostrando o potencial desse público para o negócio.”</i>
<i>“Creio que o interesse dos contratantes a incluir estes elementos nos projetos disponibilizando recursos e também mais tempo para o desenvolvimento.”</i>
<i>“Acessibilidade, garantir que um site ou plataforma vai poder ser utilizado por todos é encantador. A internet foi feita para incluir, não segregar.”</i>
<i>“Ter mais pessoas que pudesse discutir sobre e ajudar a argumentar sobre a importância em uma reunião de priorização, por exemplo.”</i>
<i>“Projetar com aspectos do design universal e inclusivo, para que o produto tenha ampla abrangência.”</i>
<i>“Ter descrição das regras de negócio junto com uma chamada explicando as novas regras.”</i>
<i>“Maior debate sobre o tema dentro da área de TI.”</i>

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Na questão 8 foi investigado se os desenvolvedores Web buscam por materiais ou ferramentas que possam auxiliar o processo de desenvolvimento de interfaces mais acessíveis para o público neurodivergente. A maioria dos respondentes falaram que não conhecem e não buscam por esses materiais, conforme é apresentado no gráfico da figura 10, representam 59.4% (N= 19). Como já foi possível compreender durante o desenvolvimento dessa pesquisa, uma das maiores dificuldades para inclusão do tema é a falta de materiais, discussões e ferramentas que possa dar apoio aos projetistas e desenvolvedores. Os que informam pesquisar e conhecer materiais representam 31.3% (N= 10) dos entrevistados, alguns comentaram que pesquisam de acordo com os feedbacks que recebem, buscam por tipografias, formatos e cores.

**Figura 10:** Gráfico com resultado da questão 8 do formulário Google Forms.



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Também é comentado na pesquisa que é utilizado como apoio bibliotecas de interface, como: MUI e Chakra UI, entre outros materiais que são abordados no quadro 5 de comentários da questão 8. Já 9.4% (N= 3) dos entrevistados dizem que buscam pouco por materiais e ferramentas do tema.

**Quadro 5:** Algumas respostas da questão 8 do questionário.

Você conhece ou pesquisa por materiais, estratégias ou recursos que possam ajudar a incluir neurodivergentes como usuários dos seus projetos?
<i>“Com certeza. E sempre foco em um design system que traga esses materiais desde o começo de sua produção. Estudos de tipografia, formatos e cores são os mais triviais.”</i>
<i>“Geralmente realizo a pesquisa de acordo com os feedbacks que me são passados e sempre encontro alguns artigos ou vídeos que ajudam no processo.”</i>
<i>“Não, apenas no quesito de acessibilidade, mas não estudei a fundo a matéria para entender se este grupo de pessoas se enquadra no curso.”</i>
<i>“Não focados em neurodivergentes, mas traz bons insights: Leis da Psicologia aplicadas a UX; Introdução ao Design Inclusivo.”</i>
<i>“Algumas bibliotecas de interface como MUI, Chakra UI já trazem acessibilidade em muito dos seus componentes.”</i>
<i>“No figma utilizo algumas extensões que auxiliam no processo de criação para a inclusão desses usuários.”</i>

*“Não conheço e acho pouco abordado em literatura e aplicação prática de métodos que possibilitem.”*

*“Já cheguei a procurar, mas fui desmotivada pela falta de vezes que o assunto é falado.”*

*“Atualmente, muito pouco. Apenas o que encontro no Medium. ”*

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Na questão 9, a última da pesquisa, foi perguntado se eles consideram importante a inclusão do público neurodivergente como usuários com objetivo de compreender quão importante esse tema pode ser mesmo diante das barreiras mencionadas nas perguntas anteriores. De forma unanime, todos consideram importante a inclusão do público, sendo afirmado que um produto de qualidade deve incluir a todos. Porém um dos respondentes fala que é importante, mas que deve ser aplicada através de pesquisas e dados, o que realmente se faz necessário na fase inicial de um projeto é a compreensão do projetista com relação ao produto que será gerado e para quem será gerado. A fala do entrevistado:

*“Sim, mas embasada em pesquisas e dados. Entendo que hoje, acessibilidade em geral, é muito pouco aplicado nas empresas e produtos digitais. Apenas um pequeno pulhado de empresas realmente se dedica a ter um produto acessível. Entendo também que os CEOs ainda não enxergam o potencial desse público, acaba dependendo muito do modelo de negócio e do momento da empresa. Hoje atuo numa Startup de compra e venda de veículos. Apesar dos meus argumentos, os seniores da empresa ainda não enxergam que é o momento pra escalar acessibilidade. No final, além da pressão dos profissionais e dos próprios usuários, quem toma decisões no final do dia tem que ser convencida de que há algum retorno ao investimento e não se trata de apenas uma ação "cool" pra gourmetizar o produto e aumentar a complexidade de desenvolvimento.”*

Outro participante comentou sobre o público neurodivergente realizarem as mesmas atividades que neurotípicos:

*“Com certeza! Pessoas neurodivergentes estão em todos os lugares exercendo todas as atividades que um neurotípico exerce, logo é importante prezar pela boa experiência desse usuário também pois há formas de deixar o fluxo de navegação muito mais cômoda para suas condições.”*

Outras respostas de destaque dos respondentes:

*“Considero. Como falei acima, um produto que não é adaptado para a realidade dessas pessoas, não é um produto de qualidade. Todas as pessoas devem se sentir incluídas dentro de qualquer proposta de projeto/produto, se isso não estiver acontecendo, pense melhor sobre sua proposta de produto e faça acontecer.”*

*“Sim, acessibilidade e design precisam caminhar juntos no desenvolvimento de produtos, principalmente web. Faz parte da nossa profissão entender e oferecer espaço para qualquer pessoa realizar suas atividades independente da sua condição.”*

*“Sim, como a cada dia mais estamos rodeados de tecnologia e nossas vidas acabam muitas vezes se baseando nela, excluir pessoas neurodivergentes de aplicativos, redes sociais ou qualquer outro elemento que envolva tecnologia ou internet é o mesmo que os excluir do convívio social e isto seria um absurdo, então os projetos devem ser mais abrangentes e a cada dia mais incluir mais pessoas.”*

*“Sim, todos podem ser usuários ou possíveis usuários do produto em diferentes momentos e abrir o leque pra torná-lo mais acessível facilita a vida desse público.”*

Pode-se observar comentários construtivos na questão 9, que demonstram a importância dada por cada entrevistado ao tema desse TCC.

#### **4.5 Conclusão da análise do questionário**

Neste caso, podemos identificar três vieses que impedem os profissionais de incluir o público neurodivergente como público alvo, que são:

1. A dificuldade das empresas e clientes inserirem o público neurodivergente como possíveis usuários na demanda dos projetos.
2. Pouco conhecimento sobre as diretrizes de acessibilidade a Web, como WCAG, também como a ausência de pauta sobre o assunto.
3. Conhecimento limitado sobre neurodiversidade.

A partir da análise da pesquisa aplicada com profissionais da área de desenvolvimento Web, foi possível certificar o que vem sendo dito no decorrer desse

trabalho de conclusão de curso. Apesar da importância dada a acessibilidade para os neurodivergentes, ainda ocorre a dificuldade na implementação da mesma em produtos Web, até mesmo para que possa ser estudado o tema. Como foi dito por um respondente, nos cursos existentes pouco é abordada a temática, existem poucos materiais para contribuir com a pesquisa e aplicação da acessibilidade para os que trabalham na área.

Além do material ser escasso, foi possível analisar que por muitos profissionais estarem ligados a empresas e terem que realizar o trabalho conforme solicitado, não há tanto espaço para inserir a acessibilidade como deveria ser. Muitos clientes e empresas não chegam a entender a importância, e em alguns casos até mesmo alguns profissionais não compreendem sobre a neurodiversidade, justamente por não ser uma de suas demandas e por ser um assunto pouco abordado.

## 5 DESIGN DE INTERFACE

Nesta seção é apresentado a definição de design de interface e como o uso adequado dos seus elementos contribuem para a formação de uma interface mais acessível a todos.

Batista (2008) diz que para informática, a interface é um artefato que possibilita a interação entre o ser humano e o computador. Shneiderman (2004) afirma em sua obra que a interface é o espaço em que o usuário pode entrar em contato físico, perceptivo e cognitivo com o sistema. Batista (2008) também aponta em seu trabalho que existem diferentes tipos de interface com o usuário, que são: interface de linha e comando; interface baseada em menus; interface gráfica e interface de voz. A interface que vamos entender melhor é a interface gráfica.

Conforme Bonsiepe (1997, p. 41-42):

As interfaces de manipulação direta, ou interfaces gráficas, são constituídas por janelas, ícones, menus e teclas. Elas são compreendidas como instrumentos metafóricos de uma realidade com a qual o usuário está hoje em dia familiarizado. Porém, os objetos gráficos não representam uma realidade, mas constituem uma realidade. Para o usuário, a diferença entre o mundo metafórico e o mundo real tem pouco interesse. O usuário vive e trabalha em um só mundo, por isso podemos dizer que os elementos visuais sobre o monitor não são réplica de uma realidade, pois abrem um espaço para a ação. (Bonsiepe 1997)

É possível compreender na fala de Bonsiepe as características existentes na interface gráfica e a sua interpretação na relação de usuário e interface. Segundo Batista (2008) a aplicação da Interface Gráfica com o Usuário se estende na Web, na telefonia móvel, âmbito científico ao artístico, nas indústrias de softwares entre outras. Para a Web, a interface gráfica é uma parte extremamente importante, pois é nela que está a relação do usuário com o sistema, é o que apresenta as informações, estímulos e recebe respostas e o ideal é que possua transparência, seja natural, sintética, intuitiva e prática (RADFAHRER, 2000).

Bonsiepe (1997) fala que a função da interface na Web é de proporcionar ao usuário ter uma visão de forma ampla do conteúdo, navegar nos dados sem perder a sua orientação e transitar no espaço de acordo com os seus interesses. Essa definição vem de encontro a uma proposta de acessibilidade aos neurodivergentes, pois destaca a importância de atender ao interesse do indivíduo usuário.

## 5.1 Elementos da interface Web

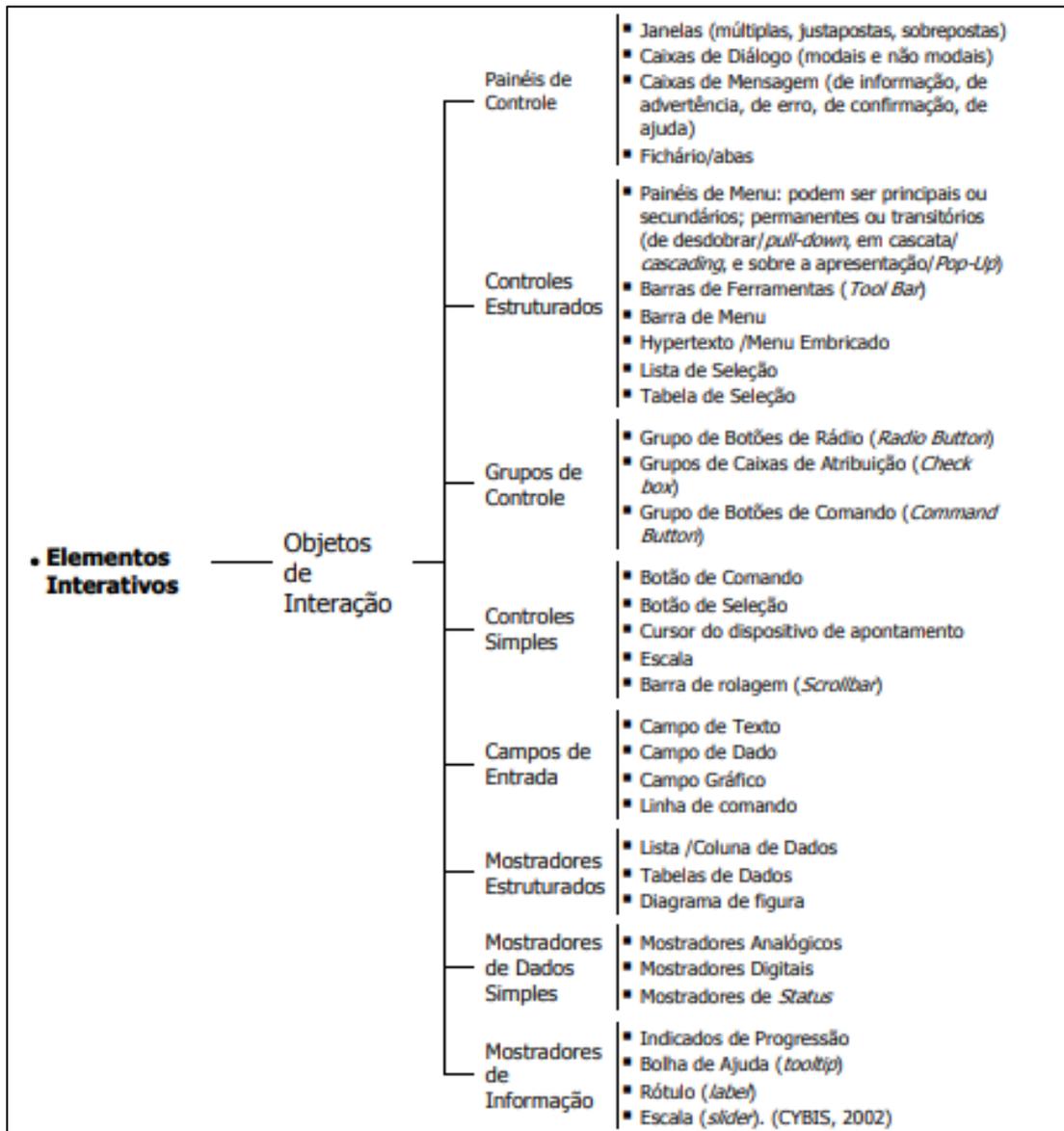
Batista (2008) aborda em seu trabalho os elementos da interface Web, é afirmado que o conjunto de tais elementos tornam possível o usuário ver, ouvir e interagir com a informações. Os elementos utilizados para interface Web são:

**Quadro 6:** Os elementos da interface da Web.

<p>• <b>Elemento Textual:</b> disponibilizado a partir de diversas formatações.</p>		
<p>• <b>Elementos Não Textuais</b></p>	<p>Imagens estáticas</p>	<p>Podem ser adotados os formatos GIF (<i>Graphical Interchange Format</i>   .gif), JPEG (<i>Joint Photographic Experts Group</i>   .jpg), PNG (<i>Portable Network Graphic</i>   .png), formatos vetores como SVG (<i>Scalable Vector Graphics</i>) ou Flash. (NIEDERST, 2006)</p>
	<p>Imagens animadas</p>	<p>Podem ser adotados os formatos GIF animado, SVG, Flash, <i>ShockWave</i> ou aplicativo Java (<i>Java applet</i>). (NIEDERST, 2006)</p>
	<p>Áudio</p>	<p>Para música, narração, sinal sonoro, podem ser adotados os formatos de arquivos de áudio tais como: <i>Windows Wave Sound</i> (<i>Waveform</i>.wav), <i>Windows Media Audio</i> (.wma), <i>Audio Interchange</i> (.aif), <i>Interchange</i> (.iff), <i>Media Playlist</i> (.m3u), MP3 Audio (MPEG – <i>Moving Picture Experts Group</i>.mp3), MIDI (<i>Musical Instrument Digital Interface</i>.mid), <i>Real Audio</i> (.ra), <i>ShockWave Audio</i> (.swa) ou aplicativo Java, entre outros. (NIEDERST, 2006)</p>
	<p>Vídeo</p>	<p>Podem ser adotados os formatos de arquivos de vídeo tais como: <i>Apple QuickTime Movie</i> (.mov), AVI (<i>Audio/Video Interleaved</i>   .avi), MPEG4 (<i>Moving Picture Experts Group</i>   .mp4), <i>Real Media</i> (.rm), <i>Macromedia Flash Movie</i> (.swf), <i>Windows Media Video</i> (.wmv), entre outros. (NIEDERST, 2006)</p>

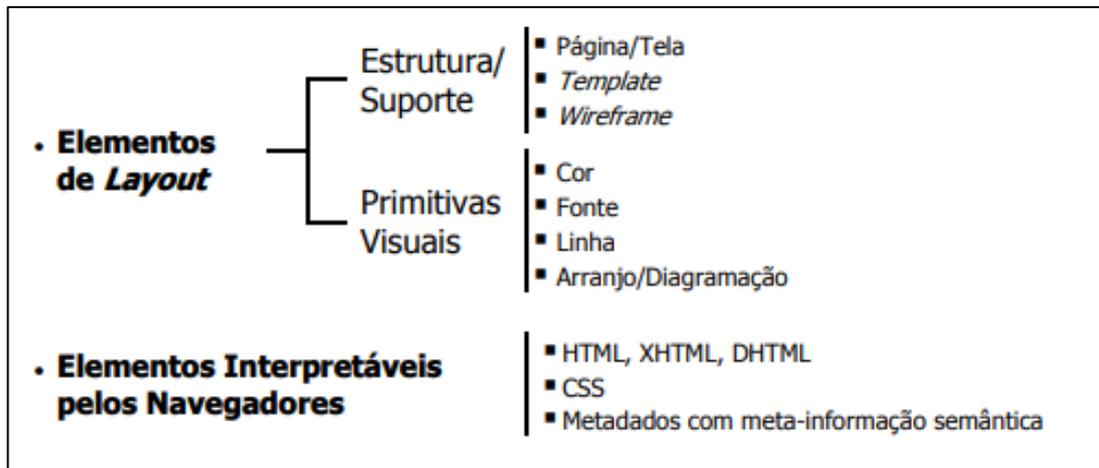
Fonte: Batista (2008).

**Quadro 7:** Os elementos da interface da Web.



Fonte: Batista (2008).

**Quadro 8:** Os elementos da interface da Web.



Fonte: Batista (2008).

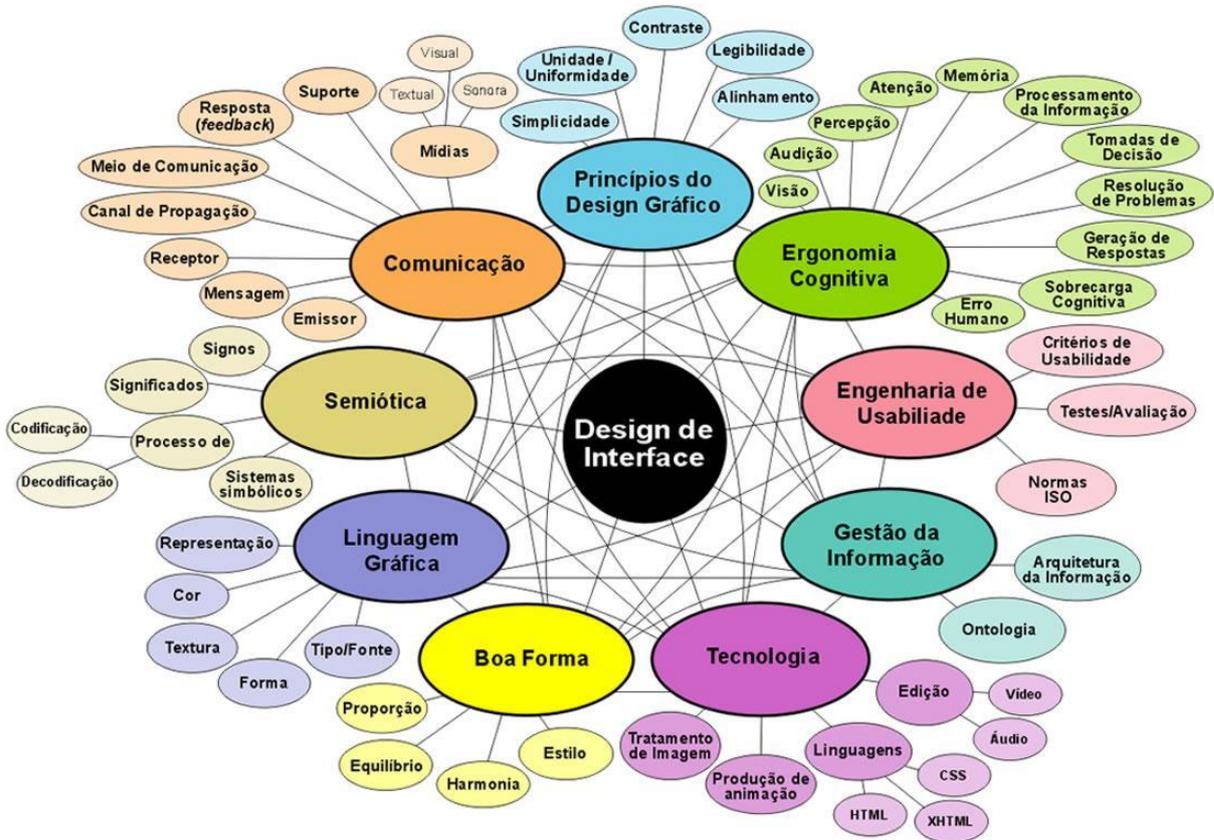
## 5.2 Design de interface Web

O design de interface Web é algo recente, pois as interfaces gráficas se popularizaram nos anos 80 e a internet nos anos 90 (BATISTA, 2008). Radfahrer (2000 apud BATISTA, 2008, p. 55) fala que

[...]” o design de espaços digitais é um processo tão recente que ainda não existem regras ou movimentos estéticos para defini-los. [...] O mais comum hoje em dia é a adaptação de ideias do design gráfico ou da televisão para os meios digitais, o que não passa de uma solução provisória”.

Mas mesmo dessa forma, Batista (2008) mostra como o design é uma área “multidisciplinar”, como é apresentado na figura 7.

Figura 11: Conhecimento interligados ao Design de Interface.



Fonte: Batista (2008).

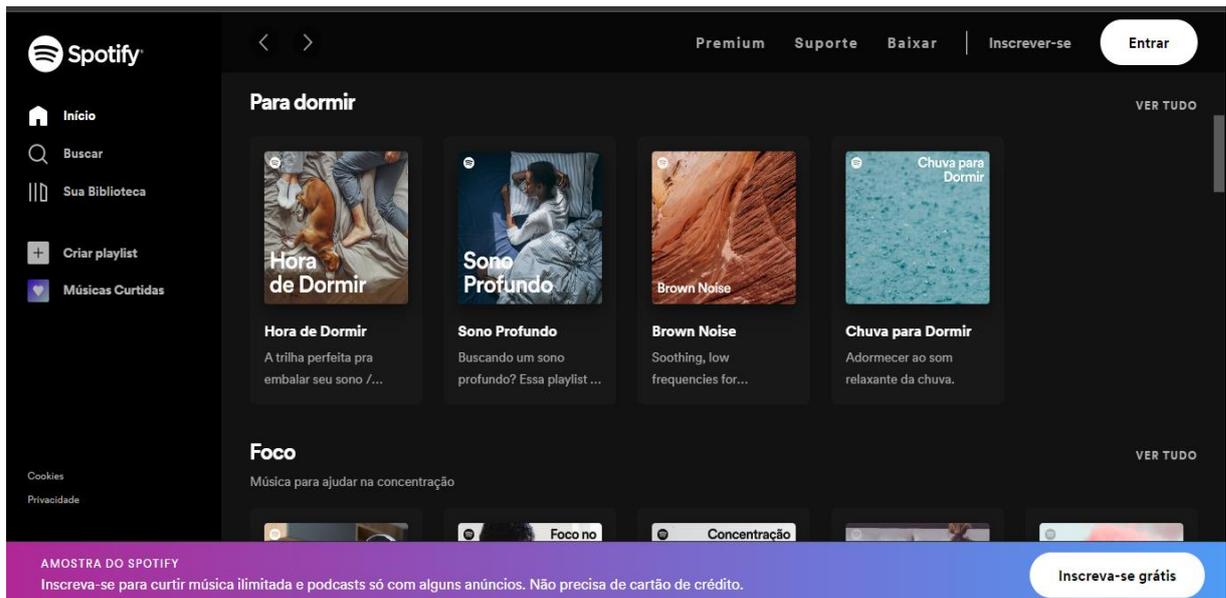
A seguir as descrições dos elementos da figura 7, segundo Batista (2008):

- **Ergonomia Cognitiva:** o designer de interface deve entender como o ser humano se sente e se comporta perante os estímulos apresentados pela interface Web. Os sentidos da audição e visão funcionam como porta de entrada das informações apresentadas pela interface, logo em seguida o cérebro irá processar as informações analisando os dados, buscando outros dados na memória, com a tentativa de compreender, reconhecer e interpretar para que assim seja tomada a decisão do passo seguinte. É necessário entender também como ocorre a sobrecarga cognitiva e o erro humano.
- **Engenharia de usabilidade:** devem ser adotados os critérios de usabilidade, da mesma forma que é necessário testar a usabilidade e atender a norma ISO 9241-11 que aborda a especificação da usabilidade dos sistemas. Essas orientações direcionam ao desenvolvimento de interfaces intuitivas.
- **Gestão de informações:** são utilizadas ferramentas de gestão da informação no design de interface, por exemplo a arquitetura da informação e a ontologia.

A gestão de informações visa a construção de uma estrutura de informações identificáveis, assimiláveis, claras e aplicáveis a qualquer outro sistema de informação.

- **Tecnologia:** o uso de softwares de computação gráfica proporciona tratar imagens, produzir animações e também editar vídeos e áudios. O designer deve compreender a tecnologia desses softwares para implementação em um produto digital.
- **Boa forma:** “em Design de Interface deve-se obter configurações visuais que denotem proporção, harmonia das formas e cores, equilíbrio; enfim, busca-se a geração de padrões esteticamente agradáveis.” (BATISTA, 2008, p. 57).
- **Linguagem gráfica:** a linguagem gráfica é necessária pois é uma forma de se comunicar graficamente através da forma, cor, textura, espaço (bidimensional e tridimensional), da relação entre luz e sombra, plano e superfície, entre outros elementos. Ela é utilizada para enfatizar o conteúdo a ser transmitido.
- **Semiótica:** no design de interface são utilizados sistemas simbólicos, e deve-se entender os processos de codificação e decodificação das mensagens e seus significados.
- **Comunicação:** trabalha-se com componentes da comunicação que são, o emissor, o receptor, a mensagem, o canal de propagação, o meio de comunicação, o feedback e o suporte onde o processo comunicativo se realiza. Mas todo o processo de comunicação pode sofrer interferência de ruído, como a interpretação e compreensão da mensagem. Além dos componentes, também se trabalha com mídias textuais, visuais e sonoras.
- **Princípios do design gráfico:** deve ser considerado alguns princípios básicos do design gráfico para inserir no design de interface:
  - Simplicidade: neste princípio é necessário eliminar elementos gráficos que são considerados dispensáveis, assim favorecendo a visibilidade da mensagem principal. Na figura 12 é possível ver um exemplo de um site com serviço streaming que aborda a simplicidade, o Spotify apresenta seus recursos de forma rápida e prática.

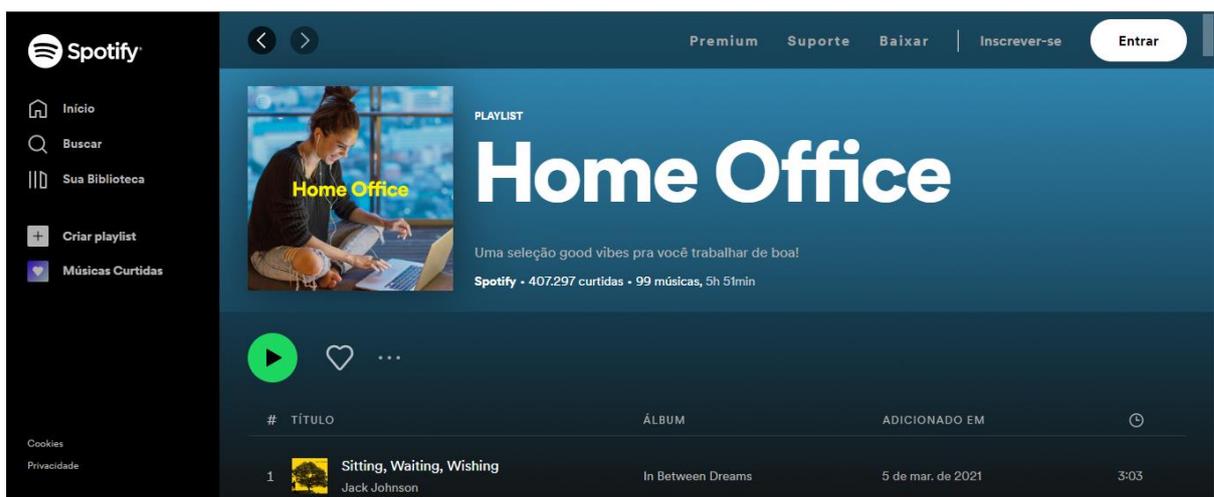
Figura 12: Pagina inicial do site Spotify.



Fonte: Spotify.

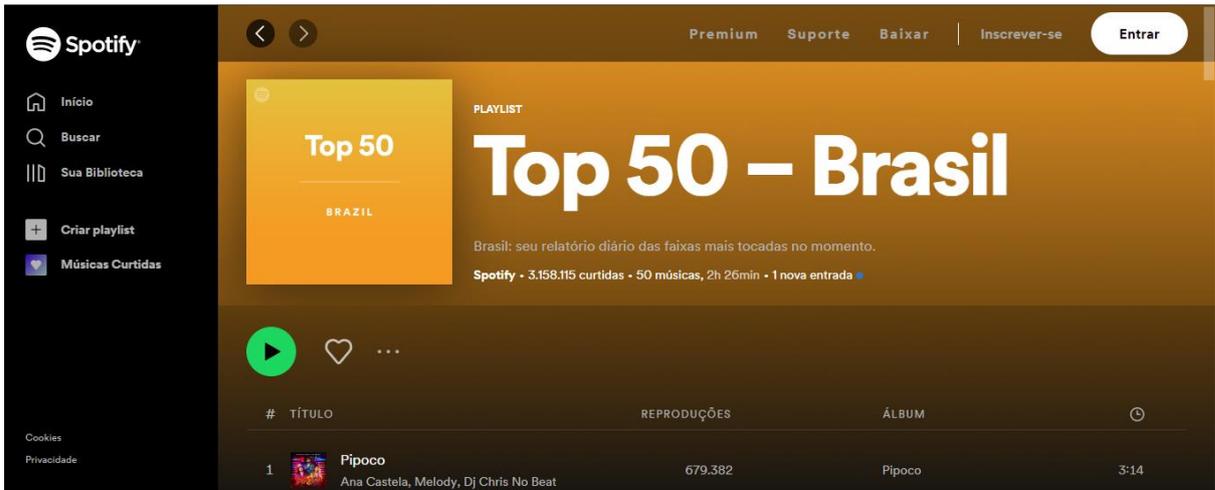
- Unidade / Padronização: uma composição possui unidade quando não há elementos dissemelhantes, esses elementos seguem um tema pré-estabelecido. Quanto a padronização, é propicio padronizar o maior número de elementos na interface. Nas figuras 13 e 14 é apresentado um exemplo de como o site do spotify expõe sua padronização e unidade com uso de cores e a disposição dos elementos visuais e tipográficos.

Figura 13: Pagina do site Spotify.



Fonte: Spotify.

Figura 14: Pagina do site Spotify.



Fonte: Spotify.

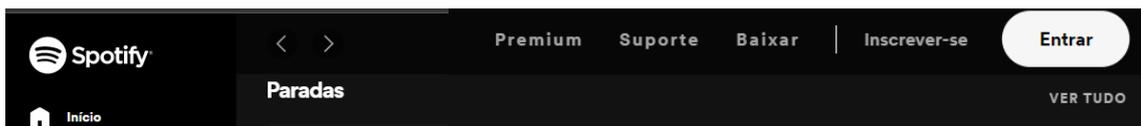
- Contraste: apresenta a base para a diferença visual. Os elementos gráficos com contraste possuem maior legibilidade. O site spotify apresenta um ótimo contraste para dar ênfase ao o que é considerado mais importante, é possível notar de forma mais detalhada na figura 15 e 16.

Figura 15: Pagina do site Spotify.



Fonte: Spotify.

Figura 16: Pagina do site Spotify.



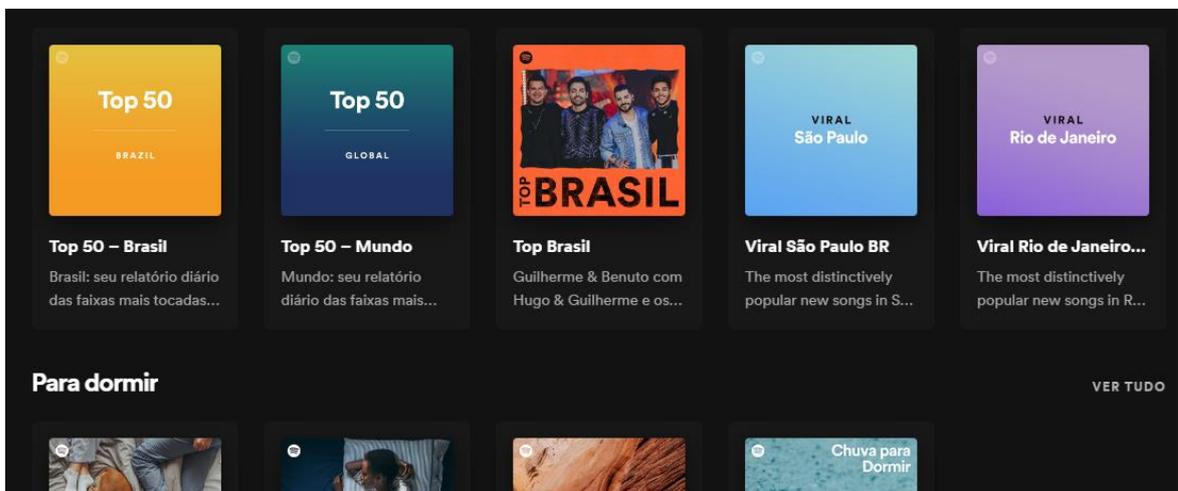
Fonte: Spotify.

- Legibilidade: qualidade que define a facilidade de leitura e percepção de um texto ou imagem. Elementos que induzem a legibilidade do texto e imagens são

a tipologia, diagramação e contraste de cores. Possível ver melhor esse princípio do design gráfico nas figuras 15 e 16, ondem apresentam o uso de contraste e a percepção de texto.

- Alinhamento: o alinhamento ajuda a criar uma organização visual dos elementos, juntamente com a proximidade, também ajudam a desenvolver relações entre eles. Os alinhamentos mais usuais são o centralizado e pelas bordas (a direita, a esquerda, por cima ou por baixo). Textos podem ter o alinhamento justificado. O alinhamento também pode ser feito através de elementos marcantes como pontos luminosos que possuem contraste com o fundo. Exemplo de alinhamento de texto e elementos visuais na figura 17 e 18.

Figura 17: Pagina do site Spotify.



Fonte: Spotify.

Figura 18: Pagina do site Spotify.



Fonte: Spotify.

Assim tendo as áreas de conhecimento que estão interligadas ao design de interface, é possível perceber que o design se relaciona com vários ramos das ciências humanas, já que é uma atividade humana, uma forma de comunicação e criação que agracia valores, desejos, necessidade e outros aspectos ligados as práticas humanas no uso dos produtos, sejam físicos ou digitais (SOUZA, 2005, apud BATISTA, 2008, p.73).

### **5.3 Design de interface para neurodivergentes**

Como foi possível compreender até aqui, pouco se fala sobre diretrizes de acessibilidade a Web voltadas para o público neurodivergente, o que pode impedir os profissionais de abordarem as condições dos neurodivergentes em seus projetos, justamente devido a um buraco no conhecimento (PAGANI, 2021). Também foi possível concluir que mesmo existindo a compreensão sobre a importância do tema por parte dos profissionais entrevistados na seção 4, ainda assim vemos que um dos fatores que os impedem de trabalhar com acessibilidade na Web para os neurodivergentes seria a falta de conteúdos e acesso a diretrizes que possam dar um embasamento teórico a os seus projetos.

Dessa forma, com base em estudos da Especialista em Acessibilidade, Sandiyara Peres (2021) e nas diretrizes e orientações propostas pela Força-Tarefa de Dificuldades Cognitivas e de Aprendizagem (COGA) da W3C (2021), será possível compartilhar nessa seção os princípios que norteiam projetos digitais, em busca de contribuir com desenvolvedores de produtos digitais em especial a área de design para que possam trabalhar em projetos mais acessíveis a todos.

As diretrizes e orientações propostas pela COGA do W3C (2021) possui como primeiro objetivo ajudar os usuários neurodivergentes a entenderem os elementos de um site e como podem usa-los, neurodivergentes podem ter dificuldade com relação a orientação e aprendizagem, sendo assim importante utilizar padrões de design familiares e adequados.

Segundo Lee (2021) é necessário deixar o propósito da página claro, utilizando título ou cabeçalho que resume a finalidade da página e sempre que possível fornecer informações que ajudam os usuários a compreenderem como chegaram em determinada pagina utilizando de guias de navegação, também podendo destacar a

guia selecionada. O uso de layout e hierarquias contribuem para localizar itens desejados para interagir. Deve ser possível identificar a hierarquia textual bem como a leitura deve ser confortável (PERES, 2021).

É apontado por Peres (2021) que é necessário utilizar fontes em tamanhos adequados para seguir uma hierarquia de informações que torna o usuário capaz de discernir o que seria um título, subtítulo, legenda e afins. Tornar uma página fácil de ler reduz o esforço cognitivo ao assimilar caracteres conforme a figura 19.

**Figura 19:** Exemplo de comparativo de hierarquia textual.



Fonte: Peres (2021).

Peres (2021) explica que quando se trata do tamanho de fontes deve-se considerar as seguintes instruções:

- Para parágrafos longos atribuir pelo menos o tamanho de 12 pontos no corpo do texto.
- No caso de legendas e subtítulos que requerem um tamanho menor, usar o tamanho de 9 pontos, tamanhos menores podem ficar ilegíveis para um web site.
- Para títulos e cabeçalhos devem-se usar um tamanho de fonte que seja no mínimo 20% maior do que o texto normal.

Ao usar CSS na construção da camada de estilo de uma plataforma web, atente-se a utilizar tamanhos de fonte relativos, como porcentagens ou unidades de *em*, em vez de tamanhos absolutos, como pixels ou pontos. Isso permite que o texto seja redimensionado mais facilmente de forma apropriada em vários dispositivos e plataformas (PERES, 2021).

O W3C (2021) indica que deve ser inserido os elementos de design como layout e hierarquia visual onde o usuário espera como por exemplo o padrão de um site em inglês que segue esse formato:

- O elemento de pesquisa no canto superior direito de um site,
- O link para a página inicial no canto superior esquerdo,
- O link para "fale conosco" na área de navegação superior,
- O link para o mapa do site na área de rodapé,
- O botão enviar na parte inferior de um formulário (W3C, 2021).

Com relação a fontes, é indicado o uso de fontes sans-serifadas, que seja possível diferenciar os caracteres e torne o texto legível, afirma Peres (2021). Na figura 20 é possível ver um comparativo de caracteres, que mesmo com fontes sans-serifadas pode ocorrer de possuírem caracteres parecidos que ocasionam na confusão no entendimento das letras. Já na figura 21 é possível ver como o uso de fontes serifadas podem atrapalhar no entendimento de palavras. Peres (2021) diz que:

Pode-se utilizar fontes como Helvetica, Courier, Arial e Verdana, destaca-se também que há fontes desenhadas para pessoas com dislexia - contudo, não há um veredito sobre o uso delas, como a Read Regular, Dyslexie, OpenDyslexic e Sylexiad (PERES, 2021).

**Figura 20:** Comparativo entre as fontes Tiresias, Arial, Helvetica e Verdana utilizando a palavra "Ilhabela".



Fonte: Peres (2021).

**Figura 21:** Exemplo da problemática com fontes serifadas Times New Roman e Georgia.



Outro ponto abordado por Lee (2021) é a importância de manter a padronização do site, pois usuários neurodivergentes podem levar um tempo maior para aprender novos designs e reconhecer elementos, a padronização torna o processo mais intuitivo. Sendo assim, Lee (2021) diz que:

- Temas de design consistentes, incluindo estilos de título, opções de fonte, ícones, cores, aparência visual de controles, botões e links.

- Os títulos com o mesmo nível estrutural têm a mesma fonte e estilo visual.
- Ícones, controles e itens de menu que têm a mesma função e têm a mesma aparência e estilo.
- Estado e foco para elementos com funções semelhantes têm o mesmo estilo em um site.
- O layout é consistente em todos os blocos de conteúdo. Isso inclui a posição de elementos interativos e controles de navegação.
- A estrutura do conteúdo e o estilo de apresentação das informações são consistentes. Isso inclui a organização de blocos de texto, ícones, imagens e marcadores (LEE, 2021).

Ainda dentro do mesmo objetivo de ajudar os usuários a entenderem os elementos de um site e como podem usa-los, se faz necessário mostrar ao usuário onde ele se encontra no site, qual o progresso que já teve e onde ele pode chegar, conforme passado pelas diretrizes e orientações propostas pela COGA do W3C (2021). Pode-se ser utilizado a ferramenta de “Steps” conforme é visto no exemplo da figura 22.

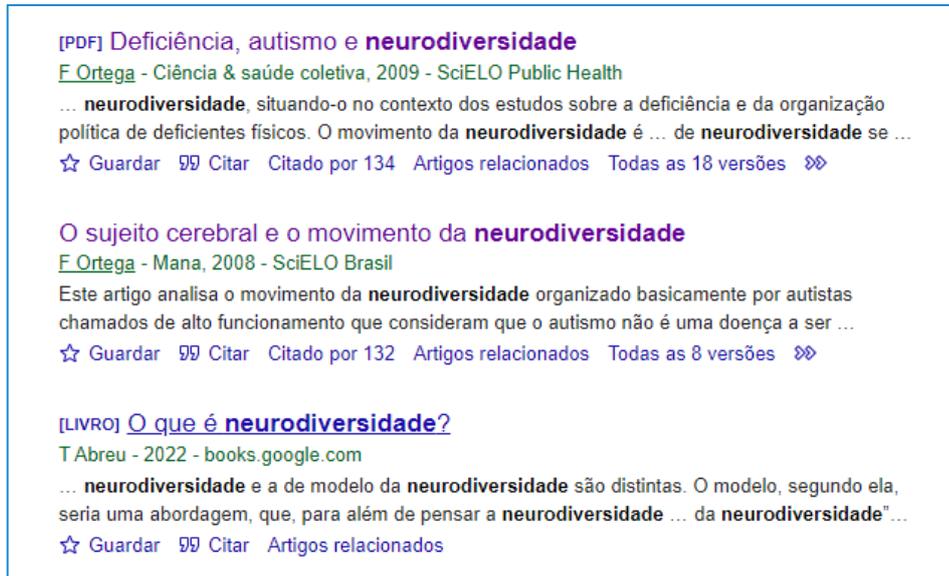
**Figura 22:** Uso de “Step” para localização na página Web.



Fonte: Gov.br (2022).

O uso de controles se faz necessário para os usuários, por isso deve ser usado controles claros e padrões, pois alguns neurodivergentes podem ter problemas relacionados a memória, logo podem ter dificuldades quando o controle apresentar cor, forma ou aparência diferente e assim não conseguir interagir com a página. No primeiro objetivo das diretrizes apresentado pela COGA no W3C (2021) propõe que no caso de controles eles possam ser grandes os suficientes para serem clicáveis assim evitando cliques acidentais, já no caso de links é interessante o uso de cores, no caso azul para indicar qual é o link e roxo para indicar que ele já foi clicado e aberto, devem ser sublinhados. Segue exemplo de como trabalhar com links na figura 23.

**Figura 23:** Campo de pesquisa do Google Acadêmico.



Fonte: Google Acadêmico (2022).

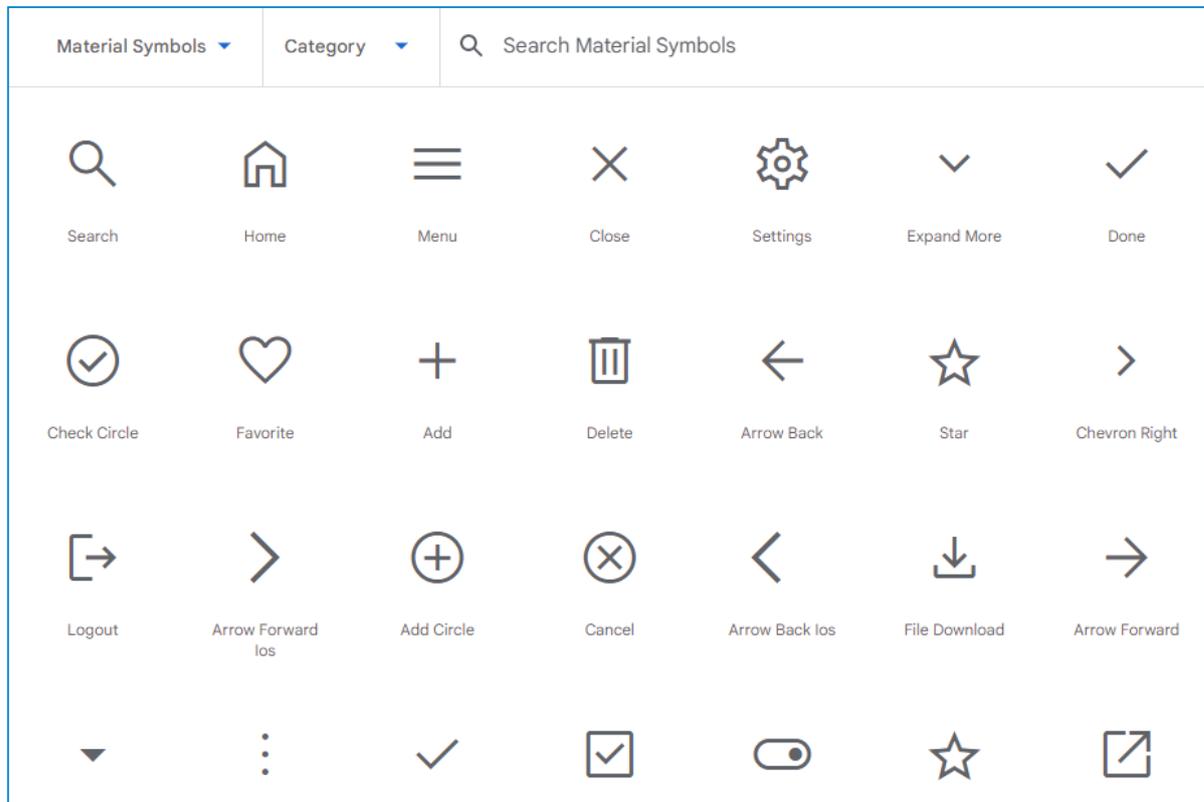
A relação entre os controles e conteúdo afetados deve ser extremamente clara, sendo possível alcançar através de: agrupar os controles ao conteúdo com que se relacionam; usando divisores ou espaços em branco nas regiões da página que possuem controles separados ou barra de rolagem; e evitando áreas de rolagem múltiplas ou aninhadas, aborda Lee (2021). Quando usuários neurodivergentes não conseguem usar os controles pode ocorrer uma sobrecarga cognitiva e assim os mesmos podem chegar a desistirem de navegar pelo Web site.

Neurodivergentes que possuem dificuldade de compreensão de linguagem, aprendizado ou leitura podem depender do uso de símbolos para compreensão do conteúdo de um site, um exemplo são pessoas com afasia que tem capacidade intelectual para entender conceitos, mas lutam com a linguagem (LEE, 2021). Como orientação Lee (2021) apresenta:

- Use ícones ou símbolos claros e inequívocos que sejam fáceis de ver e ampliar.
- Esteja ciente das diferenças culturais.
- Em idiomas da esquerda para a direita, ao adicionar alguns ícones ou símbolos a uma página, coloque a imagem à esquerda do texto.
- Ao adicionar vários símbolos a um parágrafo ou seção de texto, coloque os símbolos acima do texto (LEE, 2021).

Na figura 24 é possível ver um exemplo dos ícones disponibilizados na biblioteca Google Fonts.

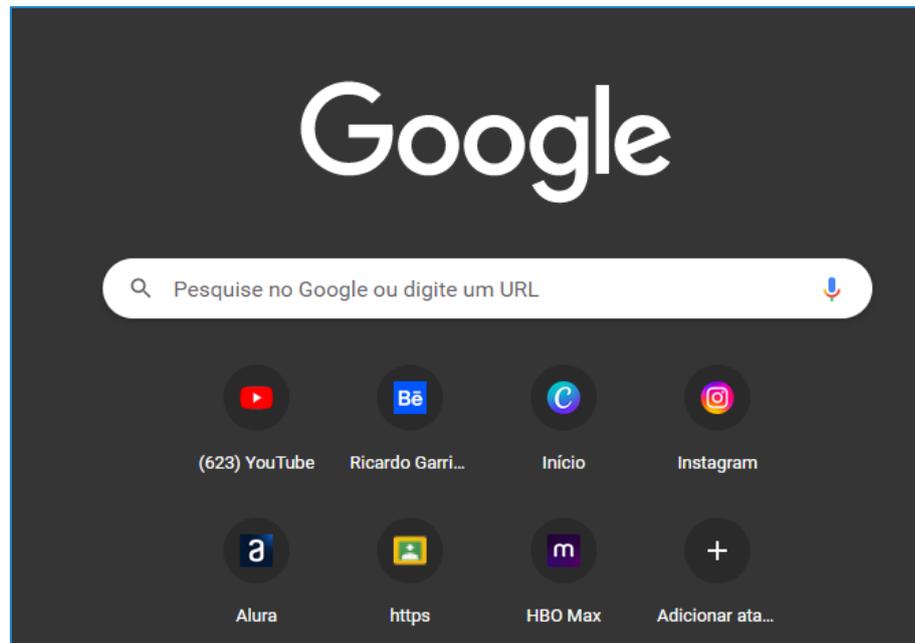
**Figura 24:** Biblioteca de ícones do Google Fonts.



Fonte: Google Fonts (2022).

Pessoas com função executiva prejudicadas, com deficiências cognitivas e problemas de aprendizagem podem se sentir confusas com o que pode ser feito em um site. Como resolução, é interessante ressaltar os recursos mais importantes do site, pode começar pensando quais são as tarefas mais importantes para o usuário realizar e incluindo as tarefas mais comuns executadas e verificar tarefas que podem incomodar o bem-estar do usuário (LEE, 2021). Pode ser visto tarefas importantes na figura 25, onde a tarefa principal do Google é a pesquisa e ainda apresenta sites mais acessados de forma proeminente.

**Figura 25:** Pagina inicial navegador do Google.

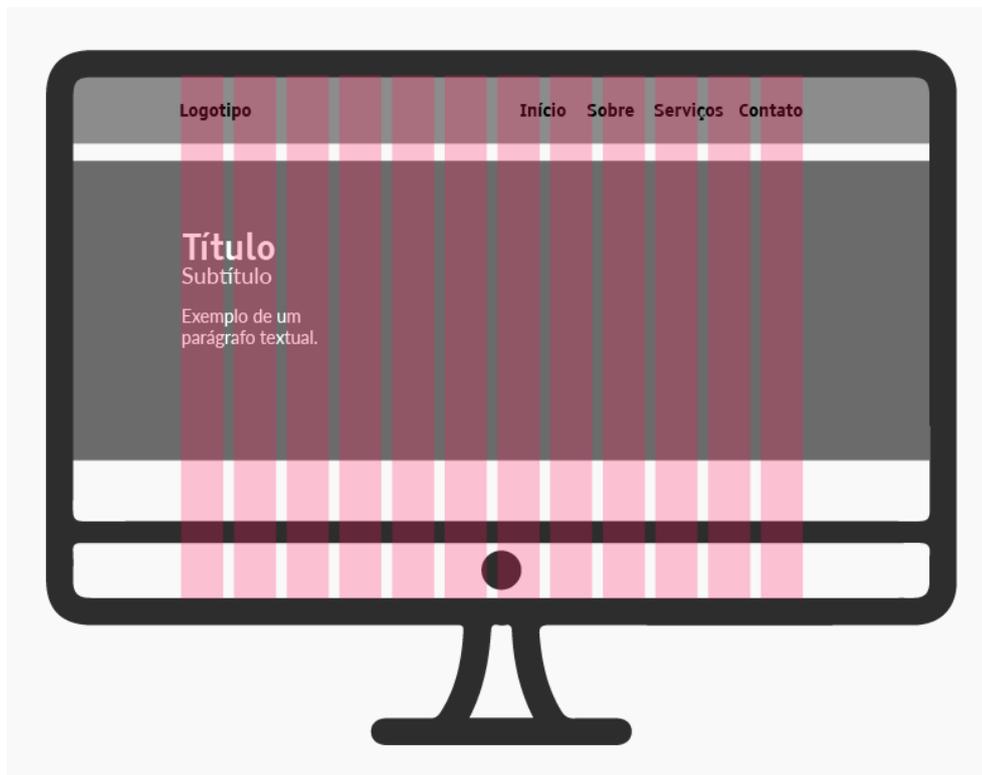


Fonte: Google (2022).

Para implementação de textos é importante entender que a leitura requer um esforço cognitivo do usuário, quanto maior a linha do texto, maior será o esforço que o neurodivergente terá que fazer, o que pode ocasionar a perda do foco da tarefa realizada. A contribuição de PERES (2021) para inserir textos em páginas Web utilizando o grid com 12 colunas que é o mais comum para projetar páginas para desktops (presente na figura 26) apresenta as seguintes diretrizes:

- Com isso, é ideal dispor o texto em colunas com 45 até 70 caracteres por linha.
- Caso queira expor blocos de textos em sequência horizontal, forneça um espaçamento adequado entre cada coluna.
- Caso as colunas estejam muito próximas (conhecidas como narrow columns, distribuição comum em textos jornalísticos), pode-se causar o efeito contrário e atrasar a leitura visto que o usuário não pode identificar em primeiro momento a quebra de linha e o sentido da leitura (PERES, 2021).

**Figura 26:** Grid com 12 colunas para auxílio de projetos para desktop.



Fonte: Peres (2021).

Com relação a cores, elas não devem ser a única forma de comunicar um conteúdo e se faz necessário que o contraste entre as cores de fundo e os elementos de primeiro plano seja adequado o suficiente para poder diferenciar as informações e não atrapalhar a legibilidade do site, as cores devem ser usadas como complemento para diferenciar ou relacionar objetos, informa PAGANI (2022) no seu projeto desenvolvido. Na figura 27 é demonstra como o baixo contraste atrapalha a legibilidade.

**Figura 27:** Comparação da relação de cores com baixo e alto contraste.



Fonte: Gov.br (2022).

Pagani (2022) afirma no seu projeto Guia de Acessibilidade de Interfaces Web focado em Autismo (GAIA) que:

[...]o baixo contraste entre o fundo e o texto/objeto de primeiro plano dificulta a compreensão, a legibilidade e pode prejudicar a atenção da pessoa com TEA. Entretanto, as cores dos objetos e os diferentes contrastes podem ser usados para guiar a atenção e diferenciar elementos (PAGANI 2022).

Assim ela apresenta no GAIA as seguintes diretrizes:

- A cor de fundo deve ser diferente o suficiente da cor do objeto do primeiro plano e possui contraste adequado. Dê preferência para planos de fundo de cores claras ou branco para destacar os objetos ou textos do primeiro plano.
- Você pode utilizar cores para diferenciar seções de um site ou relacionar conteúdos similares.
- Cores não deve ser a única forma de transmitir um conteúdo. O conteúdo também deve ser compreendido sem imagens ou estilos. É recomendável associar rótulos textuais a elementos.
- Em caso de dúvidas se o contraste está adequado, utilize ferramentas de verificação de contraste para comparar a cor de plano de fundo e a cor do elemento do primeiro plano (PAGANI 2022).

Vendo que na seção 4 foram obtidas respostas quanto a problemática de abordar o público alvo em seus projetos, os respondentes informam a dificuldade em encontrar conteúdos que possam guiar e compreender melhor a acessibilidade para neurodivergentes. Sendo assim essas diretrizes apresentadas estão baseadas em projetos já existentes de profissionais que trabalham com a tecnologia e acessibilidade, podem contribuir para futuras análises e projetos a serem desenvolvidos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste trabalho foi possível identificar a partir do resultado da pesquisa com os profissionais da área de desenvolvimento Web qual a percepção dos mesmos sobre o tema e as dificuldades que eles encontram para inserir os neurodivergentes como público alvo. Sendo identificado através do questionário e das pesquisas utilizadas como referências para composição desse trabalho, foi possível compreender que há uma dificuldade para encontrar conteúdos que possam auxiliar os profissionais da área a desenvolverem projetos acessíveis ao grupo de usuários neurodivergentes.

Sendo assim foi estudado o grupo e suas necessidades e com base nisso e em algumas pesquisas já existentes foi possível reunir um compilado de diretrizes e dados que possam contribuir para que o assunto seja mais reconhecido e assim possa gerar novas pesquisas e análises como também ser base para os projetistas. Neste TCC pode-se afirmar que os seguintes objetivos traçados foram concluídos:

**Quadro 9:** Comparativo dos resultados obtidos com os objetivos do projeto.

Objetivo Geral	Resultados obtidos
Pesquisar e apresentar como os designers podem contribuir para acessibilidade digital dos neurodivergentes.	Após pesquisar e buscar compreender as necessidades dos neurodivergentes além de explorar o conceito de design de interface e seus elementos, foi possível apresentar como o design contribui para acessibilidade em projetos digitais e traçar diretrizes com base em trabalhos existentes.
Objetivos Específicos	Resultados obtidos
1- Retratar o perfil de usuário neurodivergente.	Através de uma pesquisa bibliográfica foi possível compreender que definir um perfil de um neurodivergente é no mínimo complexo já que engloba diversas condições como TEA, dislexia, TDAH entre outras. Cada indivíduo possui suas necessidades, mas é o que define a neurodiversidade, a diversidade neurológica de cada indivíduo.
2- Entender os requisitos de acessibilidade aplicados à experiência do usuário (UX).	Foi possível compreender através de uma pesquisa bibliográfica as definições de

	<p>acessibilidade e usabilidade, logo foi possível entender a relação existente entre as mesmas e como são partes importantes do design.</p>
<p>3- Estudar as diretrizes de acessibilidade de conteúdo na web.</p>	<p>A WebAIM formou uma lista de princípios para acessibilidade a Web para neurodivergentes, mas não podem ser considerados definitivos e abrangentes. Ao compreender os princípios, foi possível tratar das diretrizes com um foco maior ao design.</p>
<p>4- Compreender o grau de entendimento dos projetistas sobre o assunto em questão.</p>	<p>A partir da pesquisa por meio de um questionário online, foi possível concluir que 40.6% tem pouco/baixo conhecimento sobre o que seria a neurodiversidade, contemplando a maioria dos respondentes. Mas todos dão importância ao tema, demonstrando estarem abertos a compreender mais sobre acessibilidade a Web para os neurodivergentes. Alguns apontam barreiras como as demandas das empresas que trabalham e a falta de conteúdo disponível sobre o tema.</p>
<p>5- Demonstrar a contribuição do design por meio de layout, tipografia e uso de cores.</p>	<p>Após uma pesquisa bibliográfica foi possível recolher diretrizes disponibilizadas pelo W3C, projeto GAIA e o guia Horcel. Essas diretrizes foram desenvolvidas a partir de pesquisas e possuem um foco maior no processo de design. Foi possível significar cada diretriz associando a problemática que o neurodivergente encontra.</p>

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Portanto é possível concluir que o estudo conseguiu responder aos seus objetivos, tanto geral quanto específico. Porém, acredita-se que alguns pontos possam ser melhorados em uma pesquisa com o intuito de tornar os pontos aqui abordados mais significativos.

## 7 REFERÊNCIAS

- Abou-Zahra, S. 2017. Diversas Habilidades e Barreiras. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/people-use-web/abilities-barriers/> Acesso em: 05 fev. 2022.
- ADMS, Chuck; CAMPBELL, Alastair; et al. Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web (WCAG) 2.2. 2021. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/#background-on-wcag-2>. Acesso em: 05 fev. 2022.
- ARMSTRONG, Thomas. *Neurodiversidade: Descobrimos os dons extraordinários do autismo, TDAH, dislexia e outras diferenças cerebrais*. LeiaComoVocê Quer. com, 2010.
- BATISTA, Claudia Regina, et al. Modelo e Diretrizes para o processo de design de interface web adaptativa. 2008.
- BONSIEPE, Gui. Design: do material ao digital. *Florianópolis: FIESC/IEL*, 1997.
- DE AZEVEDO, Pedro Manoel; GIBERTONI, Daniela. A Importância do Design Centrado no Usuário em Metodologias Ágeis como Requisito de Usabilidade. *Revista Interface Tecnológica*, 2020, 17.2: 293-305.
- Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web (WCAG) 2.1. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 05 fev. 2022.
- FARANI, Camila. Precisamos falar sobre neurodiversidade. 2021. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-collab/2021/01/camila-farani-precisamos-falar-sobre-neurodiversidade/>. Acesso em: 27 jul. 2022.
- HENRIQUES, BRUNA D.'ALINCOURT CARVALHO. Autismo e Neurodiversidade: Inclusão das Diferenças. *ANAIS VII CONINTER*, 95.
- IBGE. Censo Demográfico 2010. 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 27 jul. 2022.
- INICIATIVA (WAI), W3C Web Accessibility. Visão geral das WCAG 2. Iniciativa de Acessibilidade da Web (WAI). Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>. Acesso em: 05 fev. 2022.
- LEE, Steve. et al. Tornando o conteúdo útil para pessoas com deficiências cognitivas e de aprendizagem. 2021. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/coga-usable/#abstract>. Acesso em: 12 ago. 2022.
- ORTEGA, Francisco. Deficiência, autismo e neurodiversidade. *Ciência & saúde coletiva*, 2008, 14: 67-77.
- PAGANI, Talita; PIZZOLATO, Ednaldo Brigante. Deficiências cognitivas e acessibilidade na web: uma pesquisa na comunidade brasileira de desenvolvimento web. *Journal on Interactive Systems*, 2021, 12.1: 308-327.

PAGANI, Talita; PIZZOLATO, Ednaldo Brigante. GAIA: uma proposta de um guia de recomendações de acessibilidade de interfaces Web com foco em aspectos do Autismo. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 2018, 26.02: 102.

PAGANI, Talita. Sites inclusivos a pessoas com autismo. Disponível em: <https://gaia.wiki.br/>. Acesso em: 12 ago. 2022.

PERES, Sandaya. Produtos digitais inclusivos para pessoas com TDAH, dislexia, discalculia e disortografia. 2021. Disponível em: <https://horcel.wiki.br/>. Acesso em: 12 ago. 2022.

PRATES, R. O.; BARBOSA, SDJ. Avaliação de Interfaces de Usuário—Conceitos e Métodos—Jornada de Atualização em Informática (JAI) do XXIII Congresso da SBC, v. 2. 2003.

RADFAHRER, Luli. Design web design: 2. São Paulo: Market Press, 2000.

ROSA, Fernanda Duarte. Autistas em idade adulta e seus familiares: recursos disponíveis e demandas da vida cotidiana. 2015.

SHNEIDERMAN, Ben, et al. *Projetando a interface do usuário: estratégias para interação homem-computador eficaz*. Pearson, 2016.

SOARES, Maria Bleck Holroyd. *“Na minha linguagem” Apropriação e Prática Artística: Uma Pesquisa Biográfica Por e Entre a Neurodiversidade*. 2021. PhD Thesis.

TANGARIFE, Timóteo; MONT'ALVÃO, Cláudia. Estudo comparativo utilizando uma ferramenta de avaliação de acessibilidade para Web. In: *Proceedings of the 2005 Latin American conference on Human-computer interaction*. 2005. p. 313-318.

TORRES, Elisabeth Fátima; MAZZONI, Alberto Angel. Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade. *Ciência da informação*, 2004, 33: 152-160.

WebAIM. 2013. Deficiências Cognitivas Parte 1. Disponível em: [https://webaim.org/articles/cognitive/cognitive\\_too\\_little/](https://webaim.org/articles/cognitive/cognitive_too_little/). Acesso em: 05 fev. 2022.

WebAIM. (2020c). O WebAIM Million: Uma análise anual de acessibilidade das 1.000.000 principais páginas iniciais. Disponível em: <https://webaim.org/projects/million/>. Acesso em: 05 fev. 2022.

WebAIM. 2021. Lista de verificação WCAG do WebAIM. Disponível em: <https://webaim.org/standards/wcag/checklist>. Acesso em: 05 fev. 2022.

WebAIM. 2020. Avaliando a Acessibilidade Cognitiva da Web. Disponível em: <https://webaim.org/articles/evaluatingcognitive/#principles>. Acesso em: 05 fev. 2022.