

ACH 2028

Qualidade de Software

Aula 15 - Qualidade em IHC

Prof. Marcelo Medeiros Eler
marceloeler@usp.br

Interface

Compreende toda a porção do sistema com a qual o usuário mantém contato físico (motor ou perceptivo) ou conceitual durante a interação

Ela é o único meio de contato entre o usuário e o sistema

Por isso, a grande maioria dos usuários acredita que o sistema é a interface com a qual entram em contato

Interação

A interação é como um diálogo, é um ato de comunicação

Como todo diálogo, a interação depende de uma linguagem

A linguagem que possibilita a interação entre usuários e sistemas computacional
é uma linguagem artificial, e por isso passível de ser projetada (processo de
design)

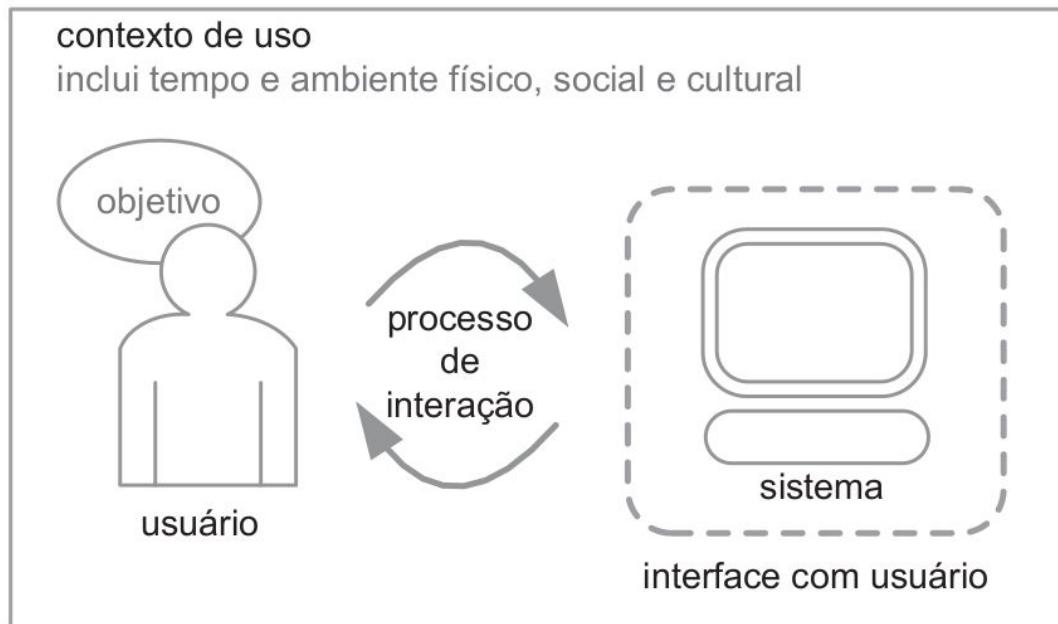
Interação

A interface impacta a complexidade da interação:

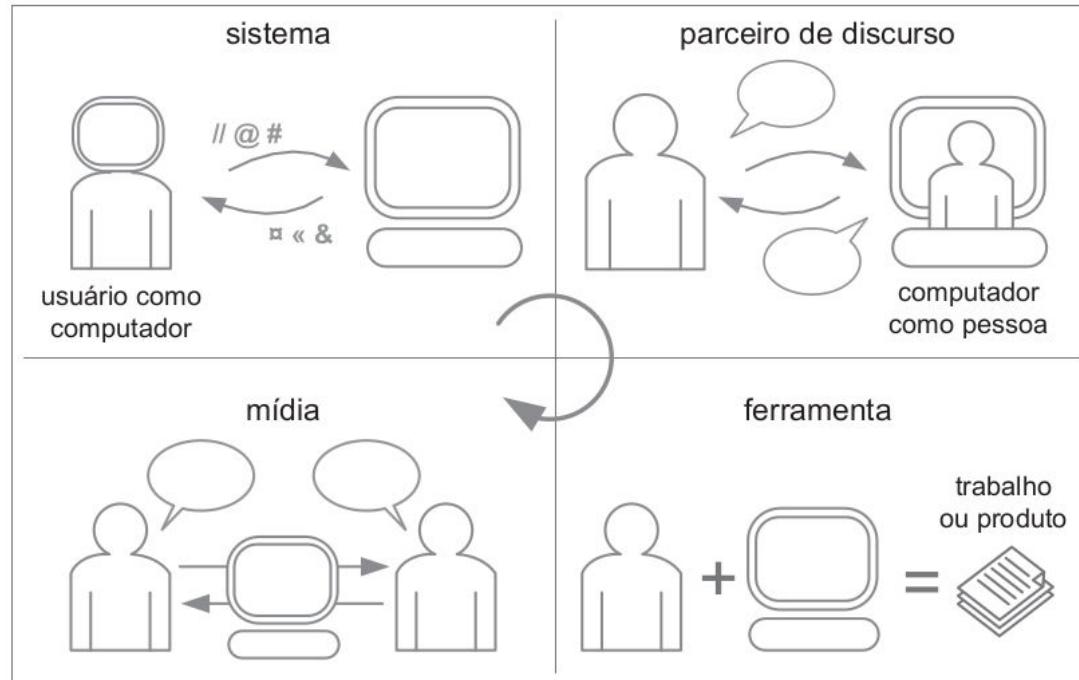
- Qual desses controles remotos tem a interface mais simples?
 - E qual interface possibilita a interação mais simples?



Elementos do processo de interação



Tipos de interação



Affordance

As características físicas de um artefato evidenciam o que é possível fazer com ele e as maneiras de utilizá-lo.

Affordance



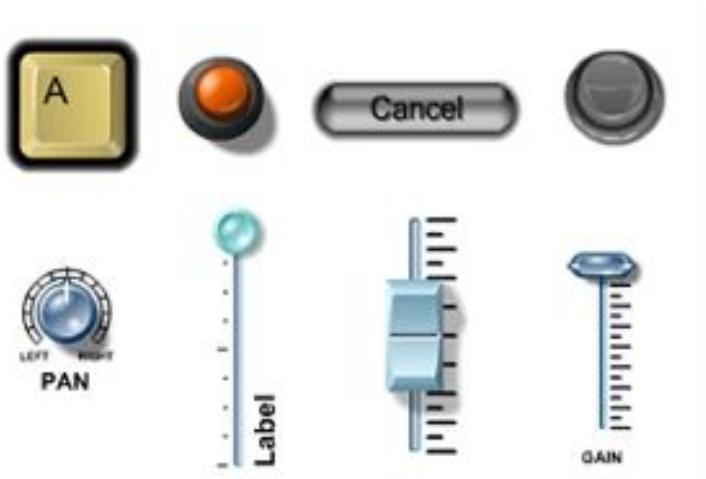
Affordance



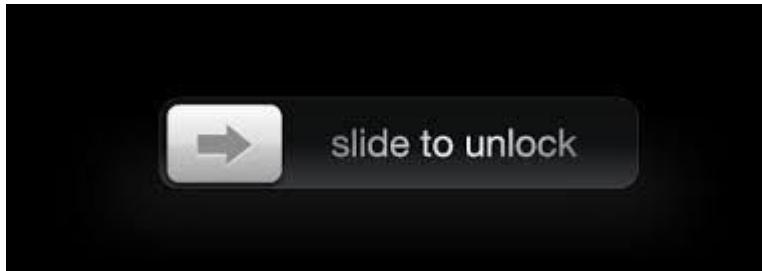
Affordance



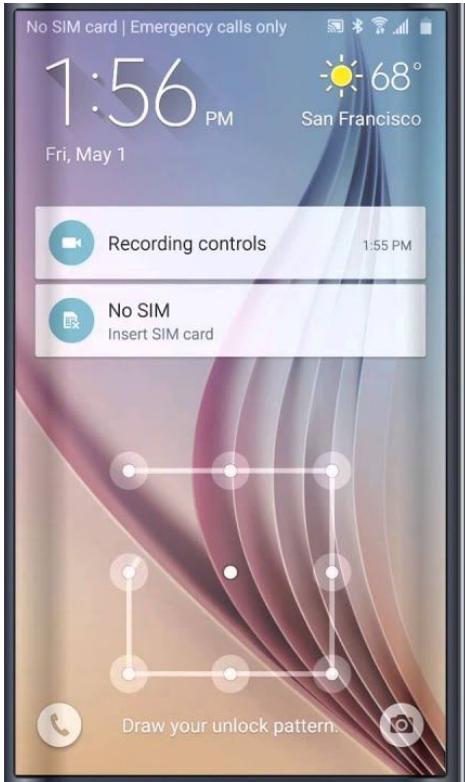
Affordance



Affordance



Affordance



O resultado da operação foi 357 (OK)

Affordances falsas:

O resultado da operação foi

O resultado da operação foi

Affordance

Click me.

Click me.

?

Qualidade em IHC

Que características a interação e a interface devem ter para serem consideradas adequadas?

- Usabilidade
- Experiência do Usuário
- Acessibilidade
- Comunicabilidade

Usabilidade

A usabilidade é o critério de qualidade de uso mais conhecido e, por conseguinte, o mais frequentemente considerado.

A usabilidade está relacionada com a facilidade de aprendizado e uso da interface, bem como a satisfação do usuário em decorrência desse uso

A usabilidade enfoca a maneira como o uso de um sistema interativo no ambiente de trabalho é afetado por características do usuário (sua cognição, sua capacidade de agir sobre a interface e sua capacidade de perceber as respostas do sistema)

Experiência do usuário

Com a disseminação dos sistemas computacionais interativos em ambientes diferentes do trabalho, a usabilidade passou a englobar também as emoções e os sentimentos dos usuários.

Por vezes essa qualidade relacionada com os sentimentos e emoções dos usuários é denominada de experiência do usuário.

Acessibilidade

Para um usuário tirar proveito do apoio computacional oferecido pelo sistema, não podem existir barreiras que o impedem de interagir com sua interface.

O critério de acessibilidade está relacionado à remoção das barreiras que impedem mais usuários de serem capazes de acessar a interface do sistema e interagirem com ele.

Cuidar da acessibilidade significa permitir que mais pessoas possam interagir com o sistema, tenham elas alguma deficiência ou não.

Comunicabilidade

O critério de comunicabilidade chama atenção para a responsabilidade do designer comunicar ao usuário suas intenções de design e a lógica que rege o comportamento da interface.

Esse critério se pauta no pressuposto de que, se o usuário tiver acesso à lógica de design, ele terá melhor condição de fazer um uso produtivo e criativo do apoio computacional oferecido pelo sistema.

Qualidade em IHC

Para construir interfaces de qualidade considerando qualquer um dos aspectos mencionados, é importante compreender de que forma os seres humanos funcionam para que as interfaces e interações sejam adequadas

Em particular, é importante conhecer os **processos cognitivos** pois é a partir deles que conseguimos desenvolver capacidades intelectuais e emocionais

Cognição

Norman (1993) distingue dois tipos de modos de cognição:

- experimental
- reflexiva

Cognição

Cognição experimental é o estado mental em que a pessoa percebe, age e reage a eventos ao seu redor de forma intuitiva e sem esforço

Isso requer um certo nível de conhecimento e experiência

Exemplos:

- dirigir um carro
- ler um livro
- conversar
- assistir a um vídeo

Cognição

A cognição reflexiva envolve esforço mental, atenção, julgamento e tomada de decisão

Este tipo de cognição pode levar a novas ideias e à criatividade

Exemplos:

- Aprender algo novo
- Escrever um relatório
- Resolver um problema

Cognição

A cognição também já foi descrita em termos de processos específicos (Eysenck and Brysbaert, 2018):

- Atenção
- Percepção
- Memória
- Aprendizagem
- Leitura, fala e escuta
- Resolução de problemas, planejamento, raciocínio e tomada de decisão

Percepção

A percepção se refere a como as informações são obtidas do ambiente por meio dos sentidos (visão, audição, paladar, olfato e tato) e são transformadas em experiências de objetos, eventos, sons e sabores.

Percepção

Nossa percepção do mundo ao nosso redor não é uma real representação do que realmente está lá.

Nossa percepção é fortemente enviesada por três fatores:

- O passado: nossa experiência
- O presente: contexto atual
- O futuro: nossos objetivos

Exemplo: percepção dirigida



Exemplo: viés do contexto atual

Nossa percepção é afetada pelo contexto



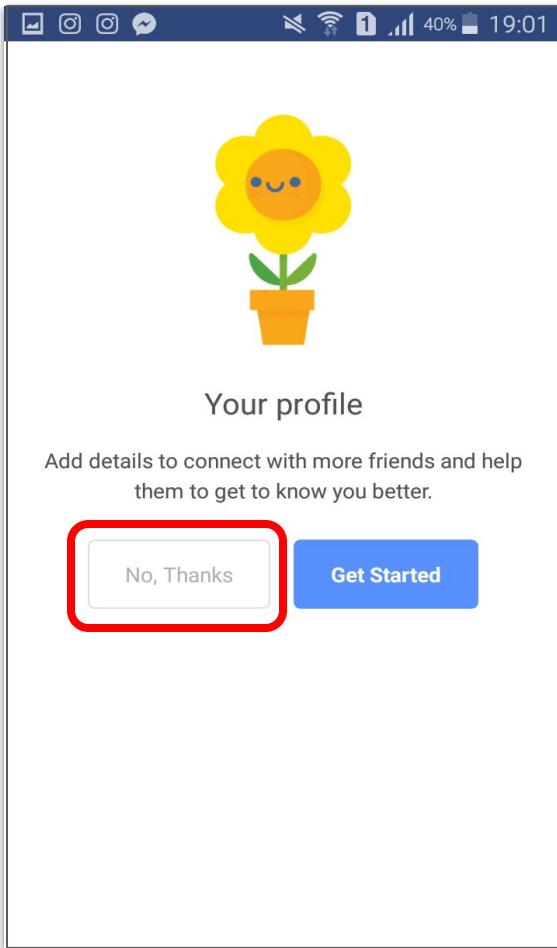
THE CHIT

+

Estruturas e Padrões Familiares

The screenshot shows a YouTube search results page with a red box highlighting the search bar at the top. The search term 'Pesquisar' is visible in the bar. Below the search bar, there are several video thumbnails and their details.

- Michael scott and David brent The office bloopers.**
Freaky
227 mil visualizações • há 2 meses
- the office moments that deserve an oscar | The Office U.S. | Comedy...**
Comedy Bites
319 mil visualizações • há 13 dias
- Ashton Kutcher and Mila Kunis interview 1998**
Ashton and Mila
327 mil visualizações • há 1 ano
- SEINFELD | George Becomes a MAN | Jerry's Strange GIRLFRIEND | HD**
5:18
- John Krasinski interviews Steve Carell on Some Good News [FULL...]**
10:12
- try not to laugh challenge**
the office try not to laugh challenge | Comedy Bites
8:21



Para algumas pessoas, o texto “No, Thanks” não é perceptível, pois muitos usuários tem dificuldade de enxergar quando o contraste entre o texto e o fundo é muito baixo

Atenção

A atenção está relacionada com nossos objetivos, e por isso envolve selecionar, de um grande conjunto de possibilidades disponíveis, aquilo em que vamos nos concentrar para ter foco na informação que é relevante para o que estamos fazendo naquele momento.

A dificuldade do processo de atenção depende de dois fatores:

- ter objetivos claros definidos
- se a informação necessária se destaca no ambiente

Atenção: efeito da disposição da informação

South Carolina

City	Motel/Hotel	Area code	Phone	Rates	
				Single	Double
Charleston	Best Western	803	747-0961	\$126	\$130
Charleston	Days Inn	803	881-1000	\$118	\$124
Charleston	Holiday Inn N	803	744-1621	\$136	\$146
Charleston	Holiday Inn SW	803	556-7100	\$133	\$147
Charleston	Howard Johnsons	803	524-4148	\$131	\$136
Charleston	Ramada Inn	803	774-8281	\$133	\$140
Charleston	Sheraton Inn	803	744-2401	\$134	\$142
Columbia	Best Western	803	796-9400	\$129	\$134
Columbia	Carolina Inn	803	799-8200	\$142	\$148
Columbia	Days Inn	803	736-0000	\$123	\$127
Columbia	Holiday Inn NW	803	794-9440	\$132	\$139
Columbia	Howard Johnsons	803	772-7200	\$125	\$127
Columbia	Quality Inn	803	772-0270	\$134	\$141
Columbia	Ramada Inn	803	796-2700	\$136	\$144
Columbia	Vagabond Inn	803	796-6240	\$127	\$130

Pennsylvania

Bedford Motel/Hotel: Crinaline Courts
(814) 623-9511 S: \$118 D: \$120

Bedford Motel/Hotel: Holiday Inn
(814) 623-9006 S: \$129 D: \$136

Bedford Motel/Hotel: Midway
(814) 623-8107 S: \$121 D: \$126

Bedford Motel/Hotel: Penn Manor
(814) 623-8177 S: \$119 D: \$125

Bedford Motel/Hotel: Quality Inn
(814) 623-5189 S: \$123 D: \$128

Bedford Motel/Hotel: Terrace
(814) 623-5111 S: \$122 D: \$124

Bradley Motel/Hotel: De Soto
(814) 362-3567 S: \$120 D: \$124

Bradley Motel/Hotel: Holiday House
(814) 362-4511 S: \$122 D: \$125

Bradley Motel/Hotel: Holiday Inn
(814) 362-4501 S: \$132 D: \$140

Breezewood Motel/Hotel: Best Western Plaza
(814) 735-4352 S: \$120 D: \$127

Breezewood Motel/Hotel: Motel 70
(814) 735-4385 S: \$116 D: \$118

Atenção guiada

the harry potter movies were so slick
with the little details



Visão

Os princípios de Gestalt para percepção visual diz que a visão humana é holística - nosso sistema visual tende a perceber formas, figuras e objetivos completos ao invés de partes desconectadas.

Nosso sistema visual é otimizado para perceber estruturas completas ao invés de partes individuais.

Perceber estruturas no ambiente nos ajuda a dar sentido a objetos e eventos rapidamente.

Visão

Os princípios de Gestalt (e algumas variações) relevantes para o design de interações e interfaces são os seguintes:

- Proximidade (Proximity)
- Similaridade (Similarity)
- Continuidade (Continuity)
- Fechamento (Closure)
- Simetria (Symmetry)
- Figura/Fundo (Figura/Ground)
- Destino comum (Common Fate)
- Região comum (Common Region)
- Ponto Focal

Proximidade

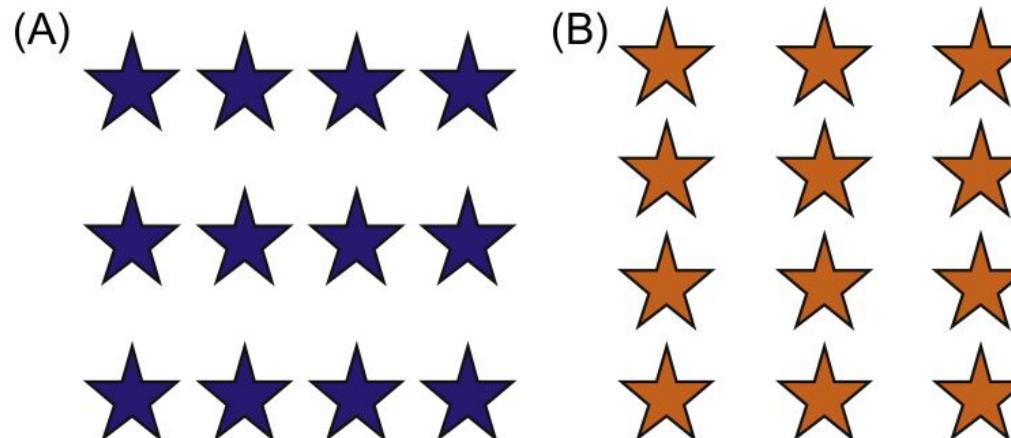


FIGURE 2.1

Proximity: items that are closer appear grouped as rows (A) and columns (B).

Fechamento

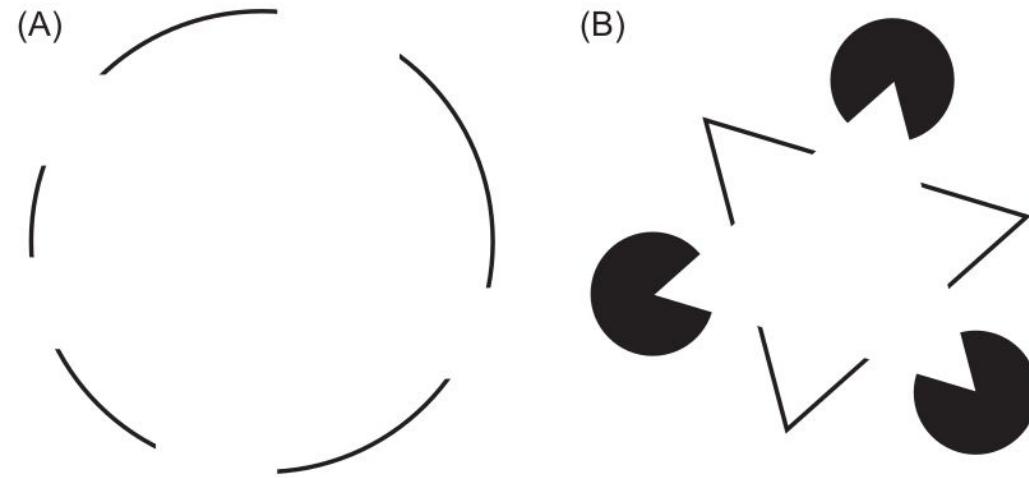
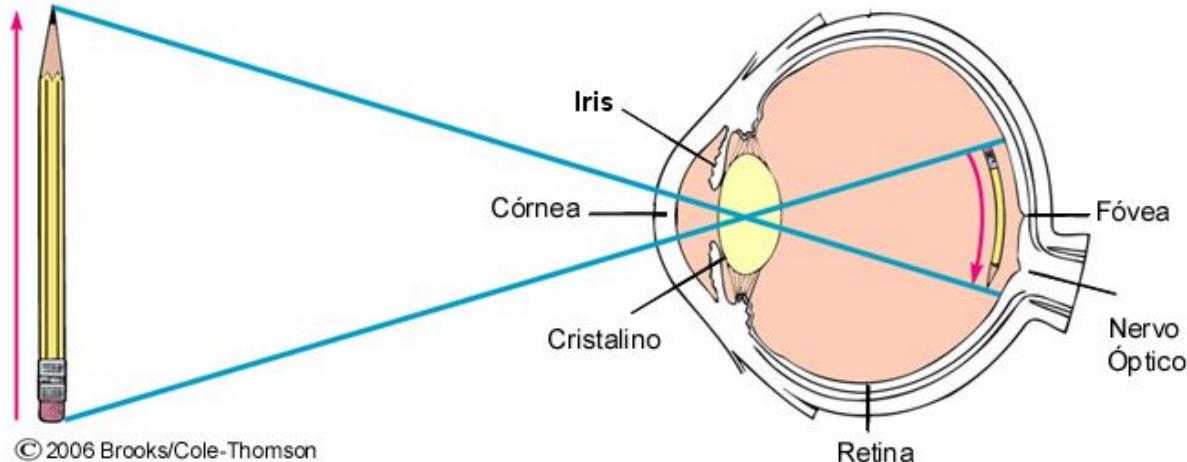


FIGURE 2.12

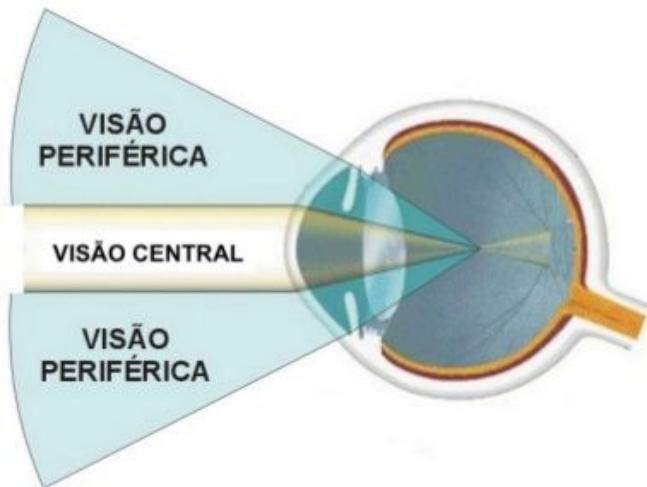
Closure: Human vision is biased to see whole objects, even when they are incomplete.

Visão foveal x periférica



© 2006 Brooks/Cole-Thomson

Visão foveal x periférica



Campo de visão

A câmera **periférica** possui um campo de visão de aproximadamente **120 graus**, enquanto a câmera **fóvea** tem um campo de visão de aproximadamente **20 graus**.

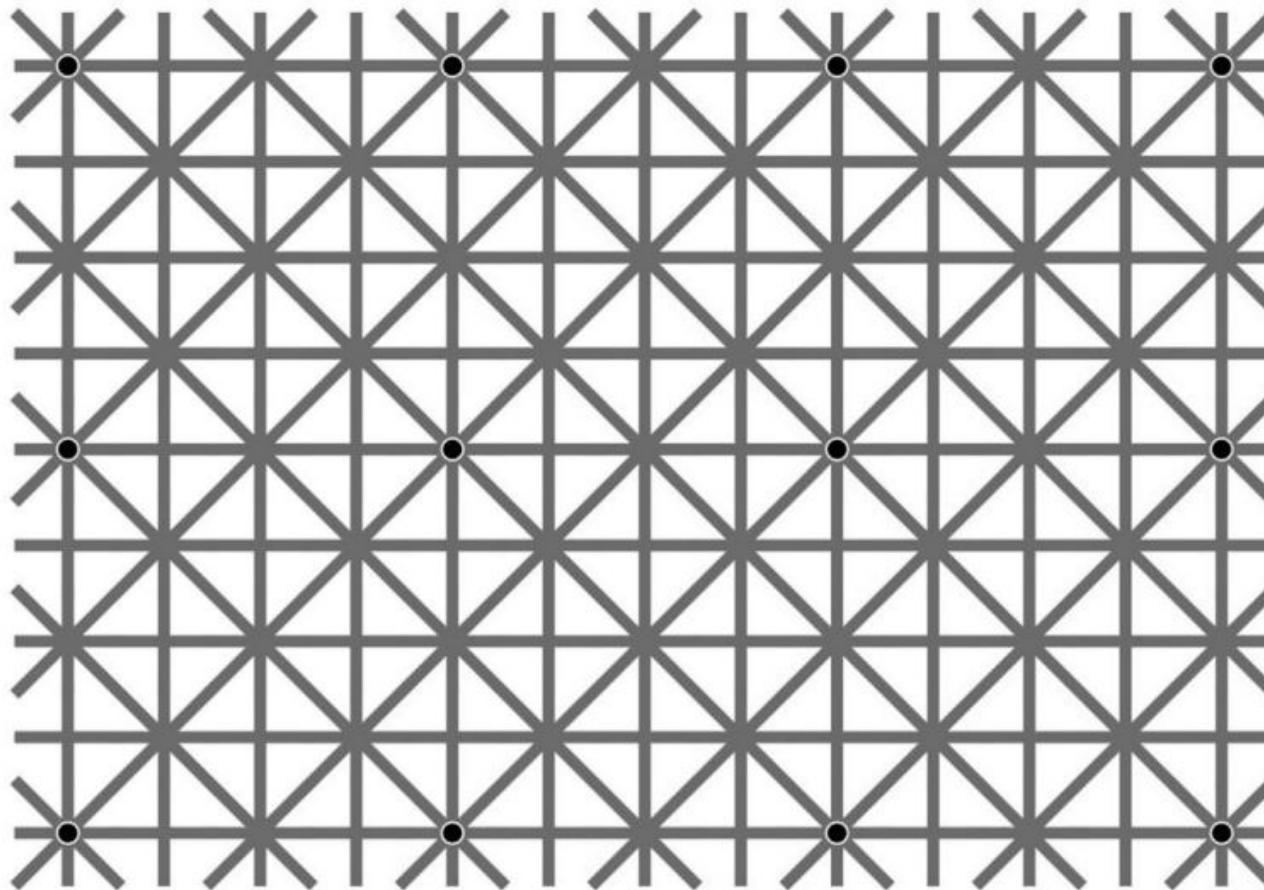


FIGURE 5.3

Ninio's extinction illusion. You see dots only by looking directly at them.

Funções da visão periférica

- 1 - Guiar a fóvea até objetos que correspondam a um objetivo
- 2 - Detectar movimento
- 3 - Facilitar a visão em ambientes com pouca luminosidade



is,
e

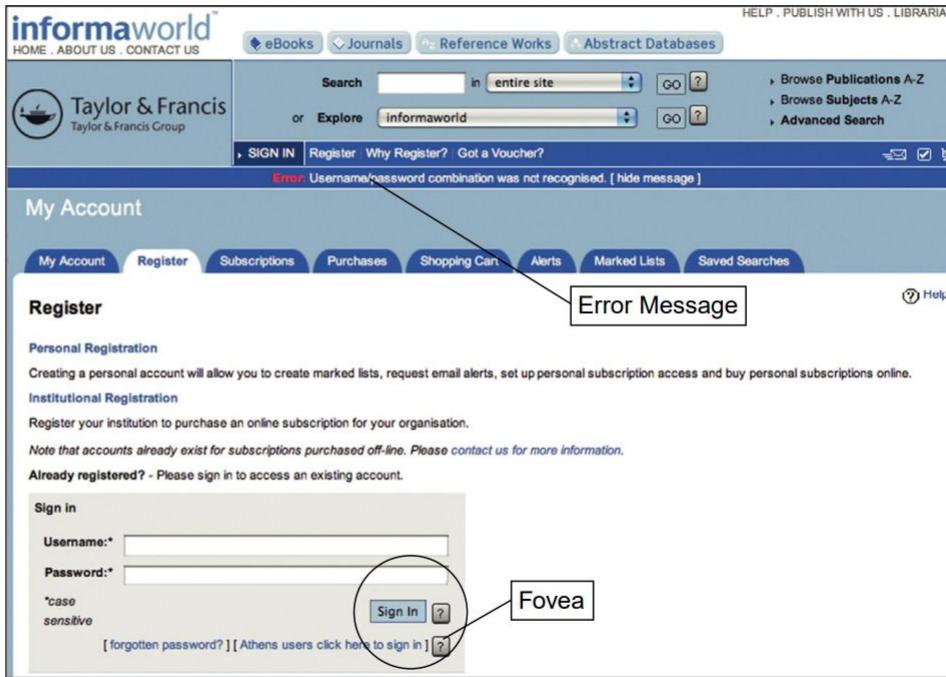


FIGURE 5.6

The error message from the former Taylor & Francis Informaworld website (2010) for a faulty login appeared in peripheral vision, where most users would probably not see it.

Memória de Curto Prazo x Memória de Longo Prazo

Memória de **curto prazo** retém informação por pouco tempo (segundos/minutos)

Memória de **longo prazo** retém informações por um longo tempo (horas, dias, anos, décadas)

Memória de trabalho

A limitação da nossa memória de curto prazo e da nossa atenção nos faz desconfiar dela. É por isso que utilizamos outros recursos para nos auxiliar quando estamos em alguma tarefa. Por exemplo:

- Empilhamos, marcamos e usamos outros recursos ao **contar objetos**
- Usamos **marcadores de páginas** ao ler um livro
- Temos **métodos para fazer cálculos** no papel ou usamos calculadora mesmo
- **Usamos checklists** para manter um registro do que já fizemos, compramos, organizamos, etc

Reconhecer x Lembrar

Reconhecer é mais fácil do que lembrar, pois é essencialmente uma ação coordenada do nosso sistema perceptivo e a nossa memória de longo prazo

O cérebro humano é muito hábil em reconhecer coisas rapidamente

O ato de lembrar exige a reativação de padrões neurais antigos sem o estímulo imediato do sistema perceptivo.

É muito mais fácil ativar padrões neurais quando um padrão similar é apresentado por percepções iguais ou muito similares.



Quanto tempo você demorou para reconhecer essas pessoas?



Quanto tempo você demorou para saber que não reconhece essas pessoas?

Exemplo de implicações para o Design

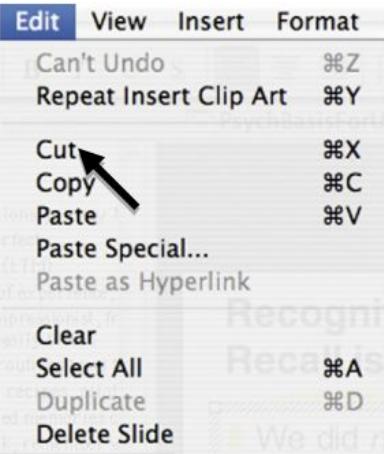
Ver e escolher ou ouvir e escolher é mais fácil do que lembrar e digitar

Remember and type:

- > copy doc1 doc2
- > remove olddoc



See and choose



The image shows a screenshot of a Mac OS X application window. The menu bar at the top has 'Edit' selected. A dropdown menu is open under 'Edit', showing the following options: Can't Undo (⌘Z), Repeat Insert Clip Art (⌘Y), Cut (⌘X), Copy (⌘C), Paste (⌘V), Paste Special..., Paste as Hyperlink, Clear, Select All (⌘A), Duplicate (⌘D), and Delete Slide. An arrow points to the 'Cut' option.

Can't Undo ⌘Z
Repeat Insert Clip Art ⌘Y
Cut ⌘X
Copy ⌘C
Paste ⌘V
Paste Special...
Paste as Hyperlink
Clear
Select All ⌘A
Duplicate ⌘D
Delete Slide

FIGURE 9.5

The main design rule behind GUIs: “See and choose is easier than remember and type.”

Aprendizagem

A aprendizagem consiste no acúmulo de habilidades e conhecimentos.

Na psicologia cognitiva, o aprendizado pode ser intencional ou não.

No desenvolvimento de software, entretanto, não se deve assumir que o usuário simplesmente irá aprender como usar o produto, pois isso geralmente requer um esforço mais consciente.

Aprendizagem

Um fato notório sobre aprendizagem é que as pessoas aprendem mais ao fazer algo do que ao ler as instruções em algum manual.

Muito tem se investido no uso de tecnologias para facilitar a interação de usuários com seus objetos de estudo para que por meio desta exploração, mesmo que simulada, a aprendizagem seja facilitada.

Princípios da aprendizagem

Aprender com a experiência é (geralmente) fácil

Executar ações já aprendidas é fácil

Executar novas ações é difícil

Aprendemos mais rápido quando:

- praticamos frequentemente, regularmente e precisamente
- o vocabulário condiz com a tarefa, é familiar e consistente

Quando o risco é baixo, nós exploramos mais

Revelação progressiva e metáforas ajudam o aprendizado

Leitura, fala e escuta

Leitura, fala e escuta são três formas de processar a linguagem que tem semelhanças e diferenças.

A facilidade de ler, falar ou escutar varia de acordo com a pessoa, a tarefa e o contexto.

Similaridade:

- o significado das sentenças é o mesmo, independentemente da forma em que ela é processada

Leitura, fala e escuta

Algumas diferenças pontuais:

- A linguagem escrita é permanente e a escuta é transiente
- Ler pode ser mais fácil do que escrever ou ouvir
- Escutar requer menos esforço cognitivo do que ler ou falar
- A linguagem escrita tende a ser gramatical, enquanto a falada é geralmente não-gramatical
- Pessoas com dislexia têm dificuldades de entender e reconhecer palavras escritas, o que as dificulta escrever e a soletrar corretamente

Atenção: implicações para o design

Considere o contexto: faça que as informações que são importantes e requerem atenção se destacarem em cada tarefa.

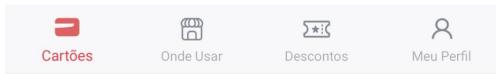
Evite poluir a interface com muitas informações.

Atenção: implicações para o design

Considere o contexto: faça que as informações que são importantes e requerem atenção se destacarem em cada tarefa.

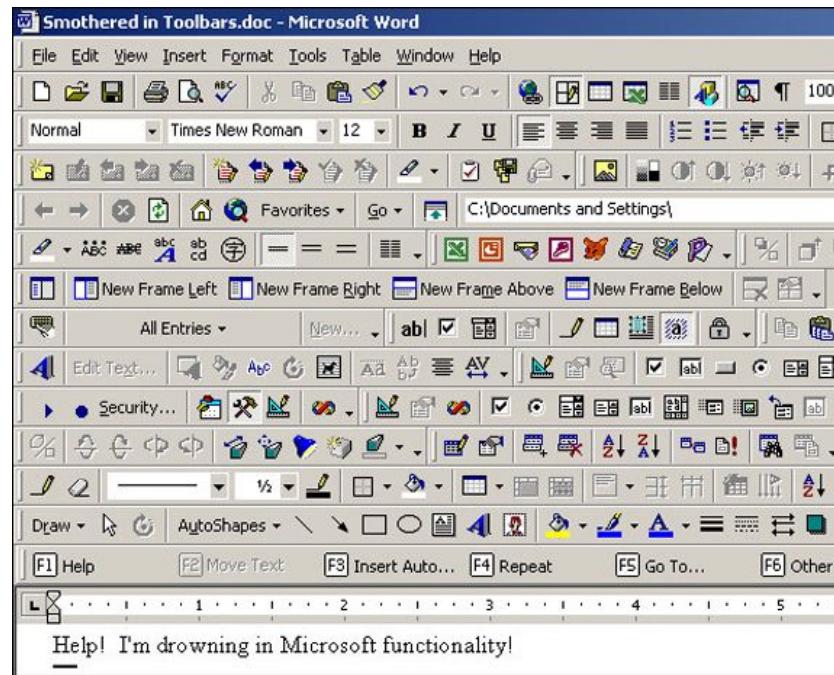


Opções do cartão



Atenção: implicações para o design

Evite poluir a interface com muitas informações



Percepção: implicações para o design

As informações representadas precisam ser perceptíveis e reconhecíveis:

- Crie ícones ou outras representações gráficas que usuários consigam distinguir rapidamente entre eles
- Separadores e espaços em branco são métodos efetivos para agrupar informações e facilitar a percepção e localização de itens específicos
- Crie áudios que possam ser distinguidos rapidamente de outros de tal forma que os usuários saibam diferenciar e lembrar o que cada um representa
- Use contrastes de cores apropriadas ao exibir informação textual
- Estímulos táteis/hápticos devem ser usados de forma racional. O estímulo deve ser distinto o suficiente para que o usuário entenda seu significado.

Memória: implicações para o design

Diminua a carga cognitiva evitando procedimentos longos e complexos para executar tarefas

Use interações familiares para favorecer o usuário a reconhecer ao invés de ter que lembrar como realizar suas tarefas (ex: use padrões, menus, ícones e seja consistente)

Forneça aos usuários formas de rotular informações digitais (fotos, arquivos, vídeos, músicas, emails) para ajudá-los a organizar e a recuperar os artefatos desejados mais facilmente

Aprendizagem: implicações para o design

Crie interfaces que encoraje sua exploração

Crie interfaces que restrinja e guie usuários a selecionar ações apropriadas em seus passos iniciais

Leitura, fala e escuta: implicações para o design

Crie menus e instruções com poucas opções

Áudios gerados automaticamente devem ter boa entonação para facilitar sua compreensão

Permita a configuração de tamanho de textos, volume de instruções, etc.

Frameworks cognitivos

Explicam e predizem o comportamento dos usuários com base em teorias da cognição humana

Frameworks relacionados a processos mentais

- Modelos Mentais
- Golfos de execução e avaliação
- Processamento da informação

Frameworks relacionados ao processo de interação e uso de tecnologias

- Cognição distribuída
- Cognição externa
- Cognição incorporada

Emoções e a experiência do usuário

A “interação emocional” está preocupada com o que faz a pessoa se sentir feliz, triste, chateada, ansiosa, frustrada, motivada, etc, e usar esse conhecimento para projetar diferentes aspectos da experiência do usuário.

Emoções e a experiência do usuário

Muitos teóricos argumentam que as emoções causam comportamento.

Por exemplo, a psicologia evolucionária diz que quando alguém se sente intimidado ou com raiva, a resposta emocional é focar no problema em questão e tentar resolver de alguma forma.

Ao mesmo tempo que as mudanças psicológicas neste caso preparam a pessoa para enfrentar o problema ou fugir, elas também podem trazer experiências desagradáveis: suor, dor no estômago, taquicardia, respiração acelerada, náusea, etc.

Emoções e a experiência do usuário

Exemplos menos extremos incluem, por exemplo, mudanças na forma de um motorista dirigir de acordo com o seu humor, que pode ser afetado por uma discussão, um tipo de música que está ouvindo, ou uma informação noticiada no rádio

Emoções e a experiência do usuário

Portanto, entender como as emoções funcionam pode oferecer recursos para projetar interfaces que vão desencadear emoções específicas nos usuários e possibilitar um melhor experiência de uso.

Uma observação interessante é que, quando as pessoas estão de bom humor e felizes, elas tendem a não se importar com problemas pequenos que elas podem estar encontrando ao usar um dispositivo ou interface.

Emoções e a experiência do usuário

O contrário também é verdade: uma pessoa irritada ou ansiosa será menos tolerante com o mínimo problema encontrado.

Uma das implicações disto é que interfaces criadas para serem usadas em situações de estresse requer um cuidado maior.

Heurísticas de Nielsen

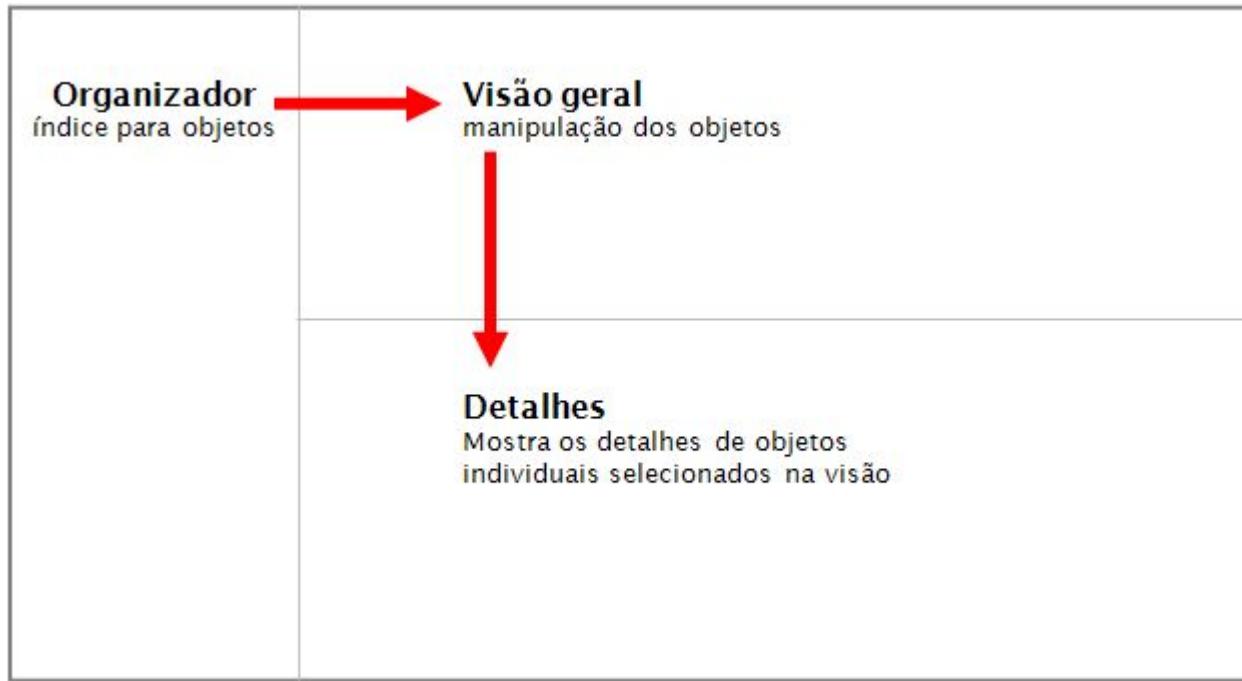
1. Visibilidade de qual estado estamos no sistema
2. Correspondência entre o sistema e o mundo real
3. Liberdade de controle fácil pro usuário
4. Consistência e padrões
5. Prevenções de erros
6. Reconhecimento em vez de memorização
7. Flexibilidade e eficiência de uso
8. Estética e design minimalista
9. Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros
10. Ajuda e documentação

Padrões

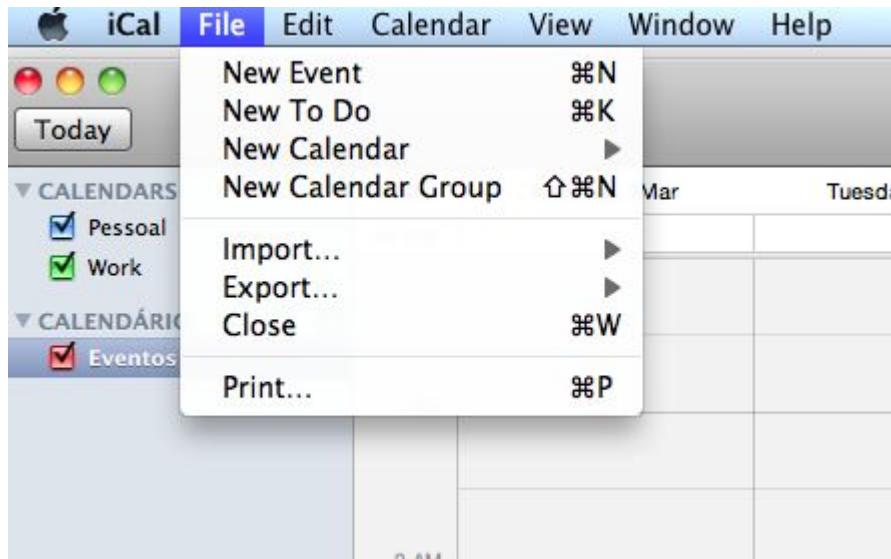
Padrões de interação: estrutura recorrente em interfaces que possibilita diversas interações

- Postural (produto transitório/soberano)
- Estruturais
- Comportamentais

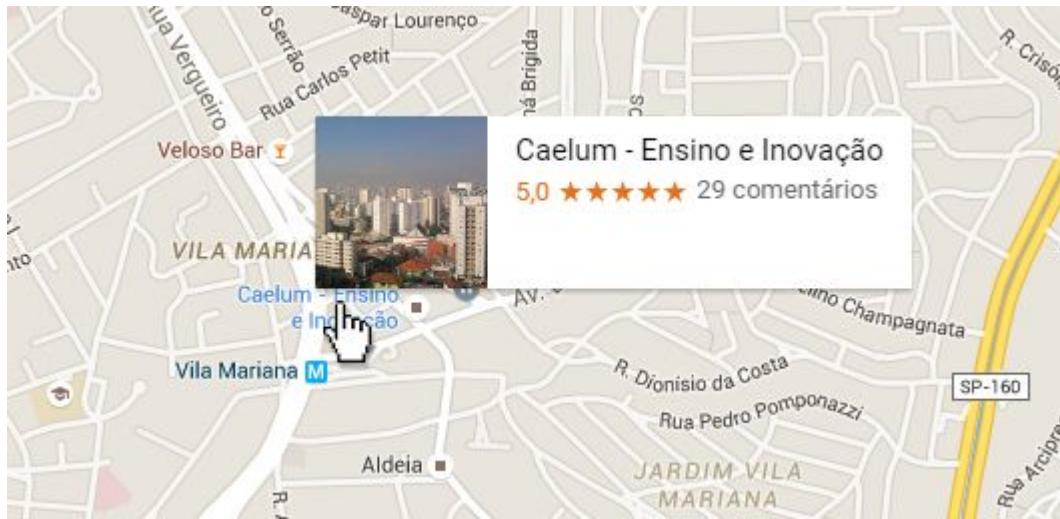
Padrões



Padrões



Padrões



Padrões

YOOaccordion



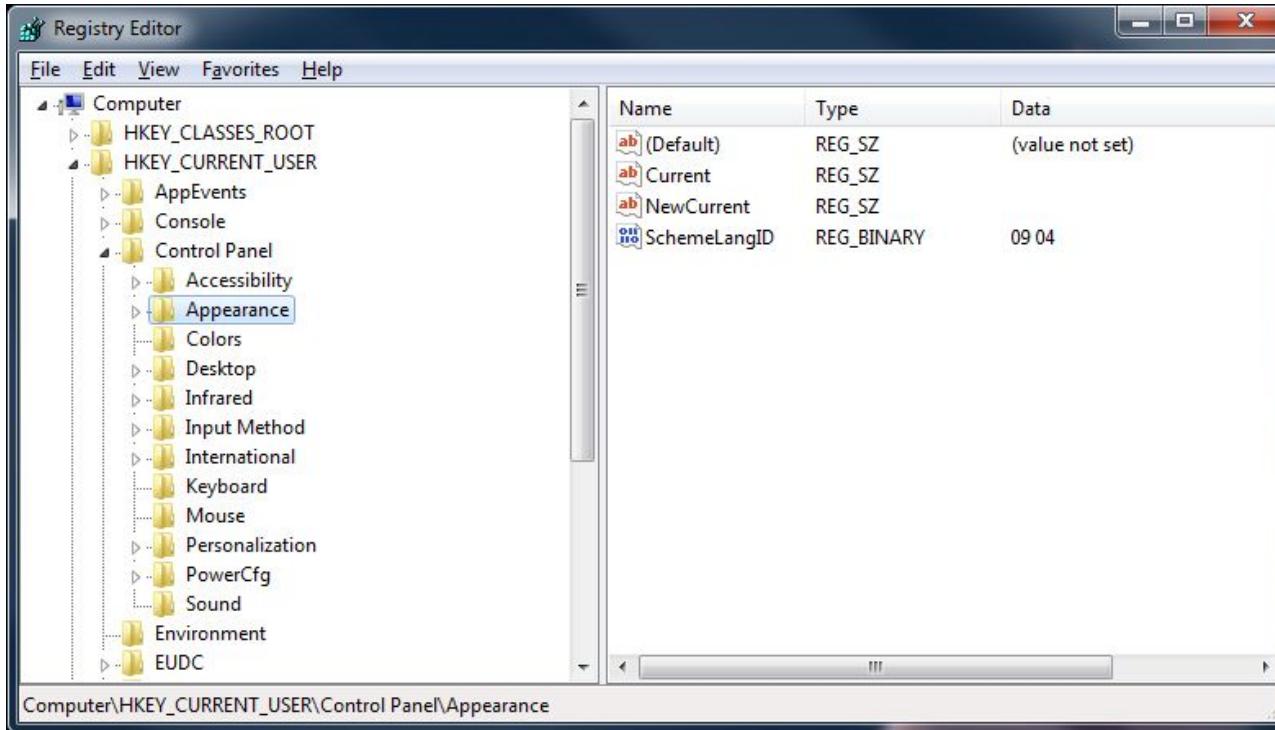
The YOOaccordion is a very lightweight module for Joomla. It displays a collection of articles and creates an accordion effect with smooth sliding when selecting a article. All styles are working out of the box and can be use with YOOtheme templates or any other template.

Load Modules

JS Framework

Sliced Image Sources

Padrões



Padrões

Contact Us | Worldwide: United States | 中国 | 日本語 | 한국어 | Login | My Freescale

Enter Part Number >
Enter Keyword >

Products Applications Technologies Support Buy About Freescale

SHARE

Freescale ▶ Search

Refine Your Results

Show: Software & Tools - (720) [Expand All](#)

- Development Tools - (373)
- Run-time Software - (330)
- Updates & Patches - (15)
- Hardware Components - (2)
- (More Topics...)

Sub Topics [Expand All](#)

- Device Type
- Industry
- Special Topics

Search processor [Go](#) [Help](#)

Results 720 - processor

[Bookmark Results](#) | [Email Results](#) | [Export to Excel](#)

1 2 3 4 5 Next

[Remove](#) | **Results Refined By : Resources** > Software & Tools [x](#)

ID and Description	Type	Vendor ID	Format	Size K	Rev #	Date Last Modified	Availability
RDDSCSENSORLESSBLDC8023PESW	Reference Applications	FREESCALE	zip	2628	3.0	8/19/2008	Download
Software for 3-Phase Brushless DC Motor Sensorless Control Reference Design based on MC56F8023...							
RDDSCSENSORLESSBLDC8013PESW	Reference Applications	FREESCALE	zip	2526	3.0	8/19/2008	Download
Software for 3-Phase Brushless DC Motor Sensorless Control Reference Design based on MC56F8013...							
Processor Expert - CodeWarrior for HCS12(X)	Updates & Patches	FREESCALE	plain	140025	2.98	12/17/2007	Download
Microcontrollers, v4.6 [i]							
Release Date: 12/17/2007							
OSEKTurbo for HC12 Processor Family v2.2.2	Updates & Patches	FREESCALE	plain	7	2.2.1.84	11/9/2007	Download
- Build 2.2.1.84 Patch1 [i]							
Release Date: 11/09/2007							
OSEKTurbo for HC08 Processor Family, v2.2.2	Updates & Patches	FREESCALE	plain	9648	2.2.2	11/10/2003	Download
[i]							
OSEKTurbo for HC08 Processor Family, v2.2.1	Updates & Patches	FREESCALE	plain	35	2.2.1	11/10/2003	Download
- Build 65 Patch 1 [i]							

Related Links

Understanding our Categories
Third Party Tool Vendors
Looking for Reference Designs?
Looking for Discussion Forums

Padrões

A screenshot of a web-based travel search interface. At the top, there is a horizontal navigation bar with five radio button options: 'Hotéis' (selected), 'Voos', 'Aluguéis Temporada', 'Restaurantes', and 'Destinos'. Below this is a search bar containing the placeholder text 'Cidade ou nome do hotel'. To the right of the search bar are two date input fields, each consisting of a text field ('dd/mm/aaaa') and a small calendar icon. To the far right of the search bar is a large yellow button labeled 'Localizar hotéis'.

Padrões

 Refine seus resultados

Cardiovascular e Circulação
Colesterol (157)

Você procura Medicamento

- Referência
- Genérico
- Similar
- Indefinido

Tipo

- Capsulas
- Comprimidos

Marcas e Laboratórios

- Abbott (1)
- Aché (3)
- AstraZeneca (9)
- Avert (4)
- Baldacci (4)
- Bayer (7)
- Biolab (5)
- EMS Genéricos (22)
- EMS Sigma Pharma (12)
- Eurofarma (5)
- Farmoquímica (1)

Filtrar por Preço
Arraste para selecionar:
de: R\$ 5,97 até: R\$ 253,26



Filtrado por

- São Paulo
- Perfumes Importados
- Femininos
- Gabriela Sabatini

Cidades

- Interior (87)
 - Grande São Paulo (51)
 - Capital Zona Leste (40)
 - Capital Zona Sul (21)
 - Guarulhos (16)
 - Capital Zona Oeste (15)
 - Capital Centro (14)
 - Campinas (12)
 - Santo André (9)
- Mais opções

Envio

-  Frete grátis (117)
- MercadoEnvios (346)

Lojas oficiais

-  Beleza na Web (4)
-  Lady Hair Pro (1)

Pagamento

-  Sem juros (206)

Faixa de preços

- Até R\$85 (120)
- R\$85 a R\$100 (86)
- Mais de R\$100 (165)

-

Padrões

A screenshot of a mobile search interface. At the top, there is a search bar containing the text "vene". To the right of the search bar is a button labeled "Entrada" with a small icon. Below the search bar, a list of search suggestions is displayed in a dropdown menu. The suggestions are:

- Veneza, Itália 1916 hotéis
- Venette, França 48 hotéis
- Venek, Hungria 87 hotéis

Below these suggestions, the text "VEE Venetie, AK, Estados Unidos - Venetie" is shown. The list continues with:

- Vene 27 Apartment - Tallin, Estônia
- Best Apartments - Vene 4 - Tallin, Estônia
- Vene Residence - Tallin, Estônia
- Venetian Islands - Miami, FL, Estados Unidos 3 hotéis
- Veneza Water Park - Paulista, Brasil 235 hotéis
- Veneto, Itália
- Venezuela

Padrões

Catálogos de padrões de interface:

- [Jenifer Tidwell](#)
- [Welie](#)

Um destaque para
acessibilidade

Acessibilidade

Segundo a **Lei Federal nº 13.146/2015**, acessibilidade é a “*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*”

Acessibilidade arquitetônica



Acessibilidade nos transportes e serviços



Acessibilidade Digital

É a capacidade de um produto, serviço ou conteúdo digital ser **percebido, compreendido e operado** por todos ou quase todos os usuários, independentemente de suas condições físicas, mentais ou intelectuais (W3C).

Procura **remover barreiras** que possam impedir qualquer usuário de compreender e operar de maneira plena e autônoma os produtos e serviços digitais.

Pessoa com deficiência (PcD)

“Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.” (Lei Federal nº 13.146/2015)

Pessoa com deficiência (PcD)

*“Considera-se **pessoa com deficiência** aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.”* (Lei Federal nº 13.146/2015)

Pesquisa Nacional de Saúde 2019 (IBGE)

Alguns dados demográficos da sociedade brasileira

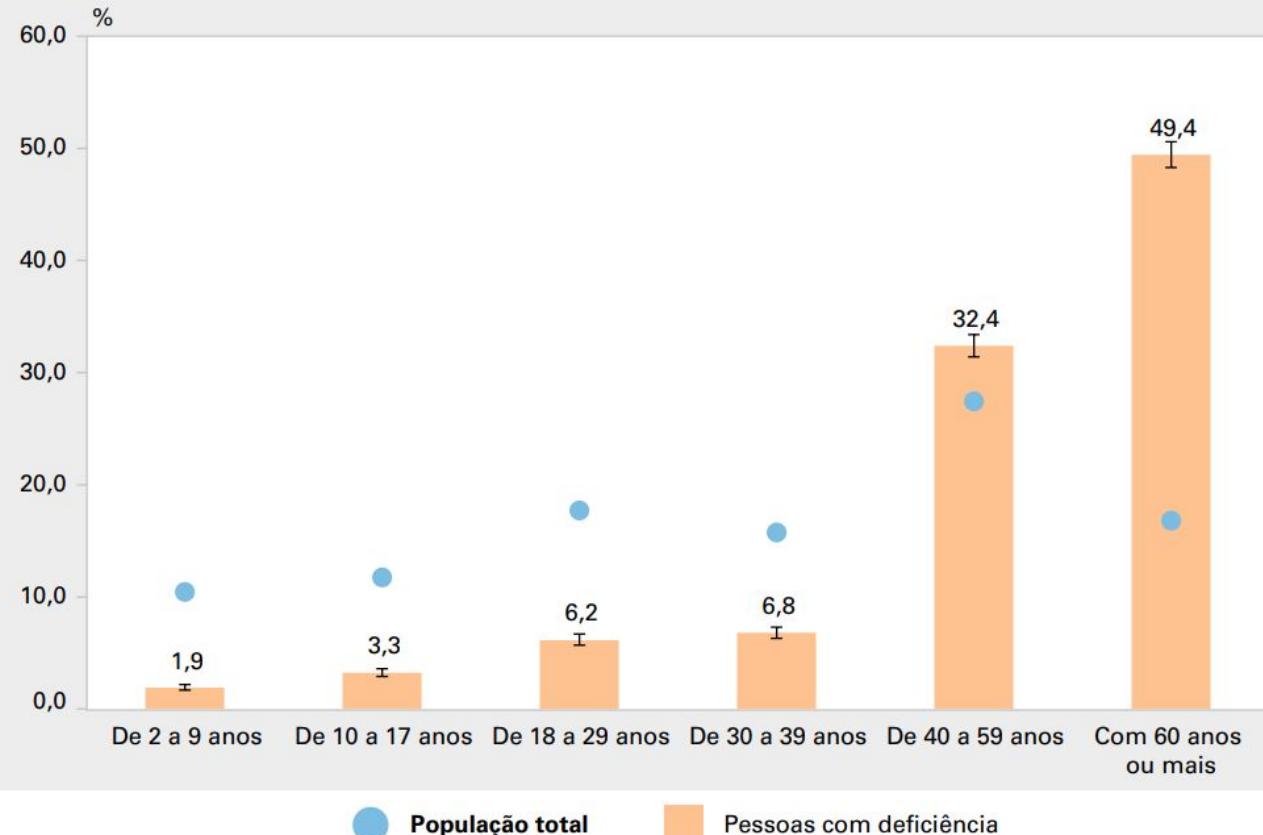
- Cerca de 17,3 milhões de pessoas com dois anos ou mais de idade tem alguma deficiência
- Cerca de 8,5 milhões de idosos também apresentam alguma deficiência em razão da idade

Pesquisa Nacional de Saúde 2019 (IBGE)

Distribuição de tipos de deficiência:

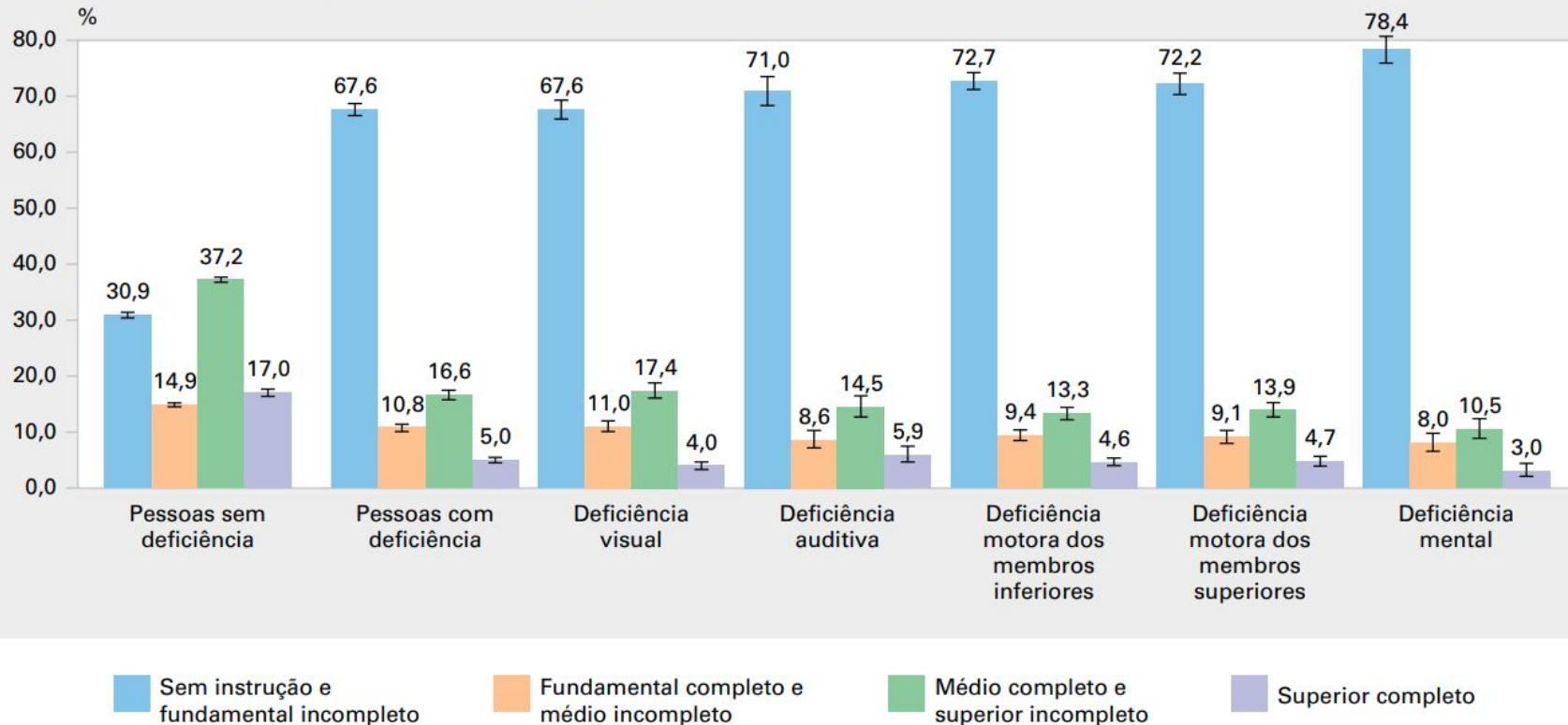
- Deficiência visual: 3,4% da população
- Deficiência auditiva: 1,1% da população
- Deficiência mental: 1,2% da população
- Deficiência física (membros inferiores): 3,8% da população
- Deficiência física (membros superiores): 2,7% da população

Gráfico 2 - Distribuição percentual das pessoas de 2 anos ou mais de idade, total e com deficiência, segundo a idade - Brasil - 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional de Saúde 2019.

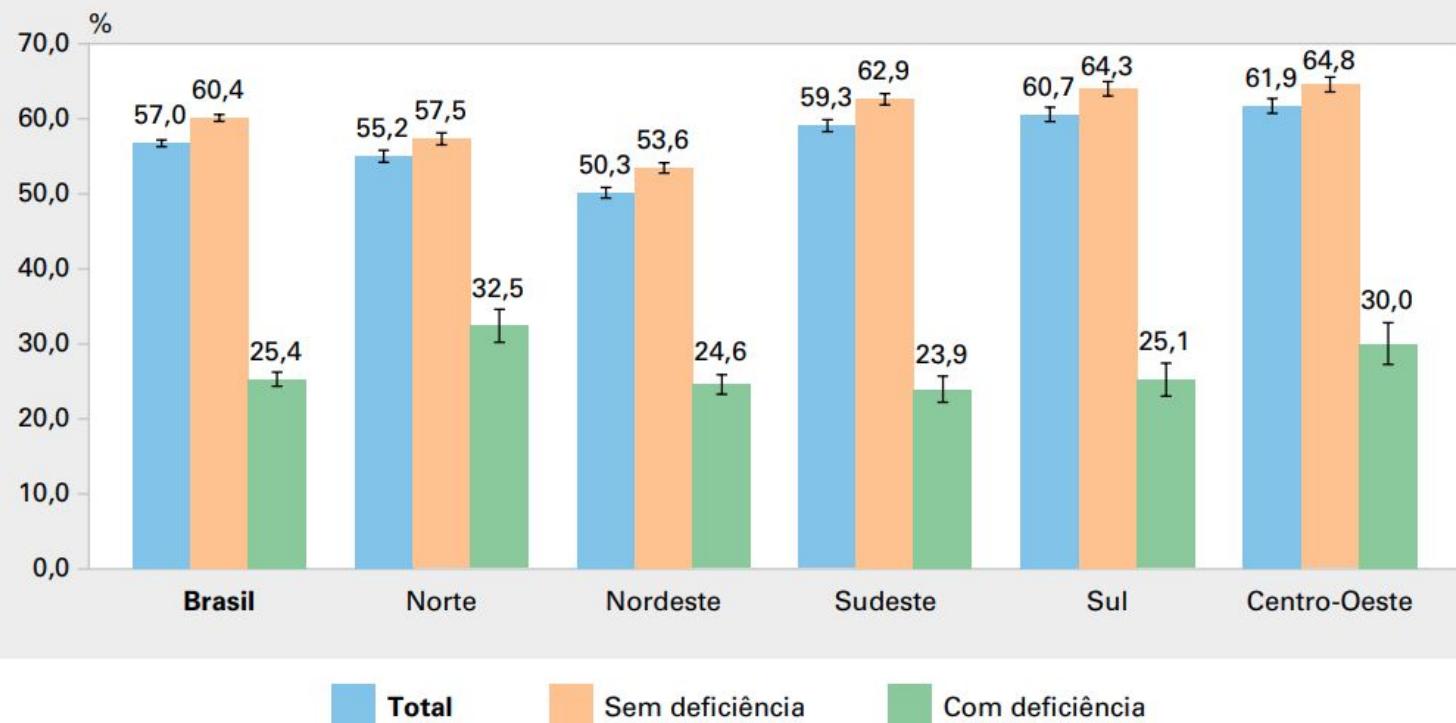
Gráfico 4 - Distribuição percentual das pessoas de 18 anos ou mais de idade, com e sem deficiência, segundo o tipo de deficiência, por nível de instrução - Brasil - 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional de Saúde 2019.

Nota: O intervalo de confiança de 95% é indicado pela barra de erros.

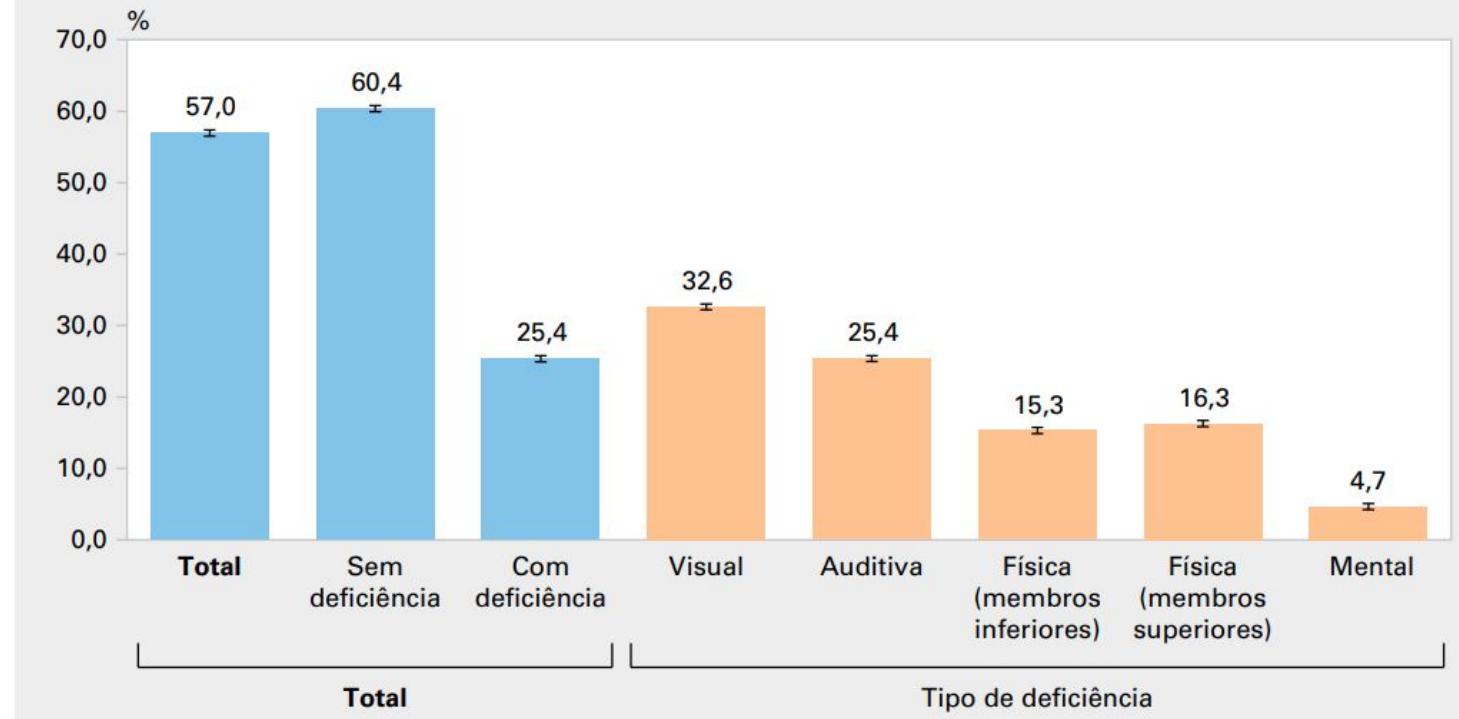
Gráfico 5 - Nível de ocupação de pessoas de 14 anos ou mais de idade, por existência de deficiência em pelo menos em uma de suas funções, segundo as Grandes Regiões - 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional de Saúde 2019.

Nota: O intervalo de confiança de 95% é indicado pela barra de erros.

Gráfico 6 - Nível de ocupação de pessoas de 14 anos ou mais de idade, por existência deficiência em pelo menos em uma de suas funções, segundo o tipo de deficiência - Brasil - 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional de Saúde 2019.

Nota: O intervalo de confiança de 95% é indicado pela barra de erros.

Pessoa com deficiência (PcD)

*“Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais **barreiras**, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.”* (Lei Federal nº 13.146/2015)

Barreiras

De acordo com a **Lei Federal nº 13.146/2015**, barreiras são qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança.

Barreiras

Barreira urbanística: as existentes nas vias e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo



Barreiras

Barreiras arquitetônicas: as existentes nos edifícios públicos e privados



Fonte: <https://www.fernandazago.com.br/2020/11/principais-barreiras-que-impedem.html>

Barreiras

Barreiras nos transportes: as existentes nos sistemas e meios de transportes



RIZEMBERG felipe

Barreiras

Barreiras atitudinais: atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas;



Barreiras

Tipos de barreiras (3/3):

- **barreiras nas comunicações e na informação:** qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação;
- **barreiras tecnológicas:** as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias;

Barreiras

Barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação

Barreiras tecnológicas: as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias

Barreiras

Barreiras nas comunicação e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação

Barreiras tecnológicas: as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias

Barreiras digitais

Nós utilizamos vários processos cognitivos para interagir com nosso ambiente
E se não tivermos um desses sentidos, como a visão ou audição?
E se não tivermos coordenação motora fina?

Barreiras digitais

Você sabe como uma pessoa com deficiência visual utiliza um dispositivo móvel ou navega pela internet utilizando um Browser?

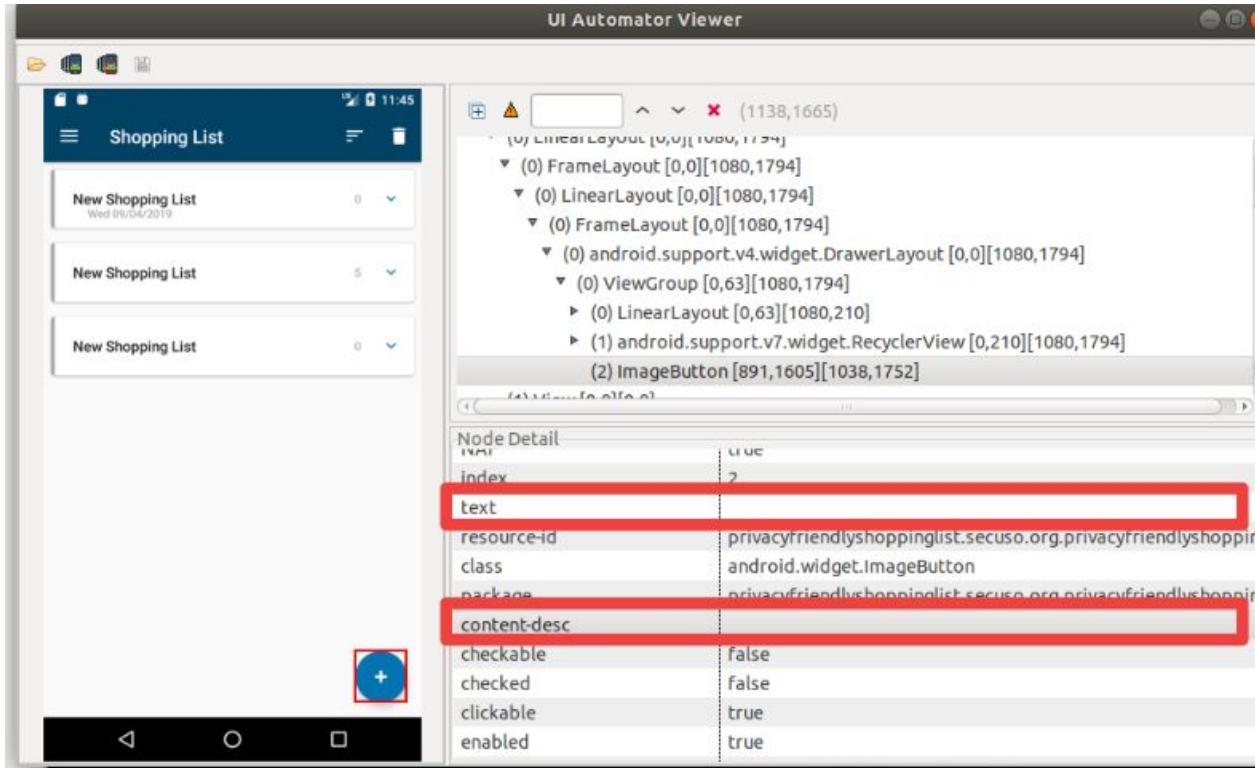
Barreiras digitais

Você sabe como uma pessoa com deficiência visual utiliza um dispositivo móvel ou navega pela internet utilizando um Browser?

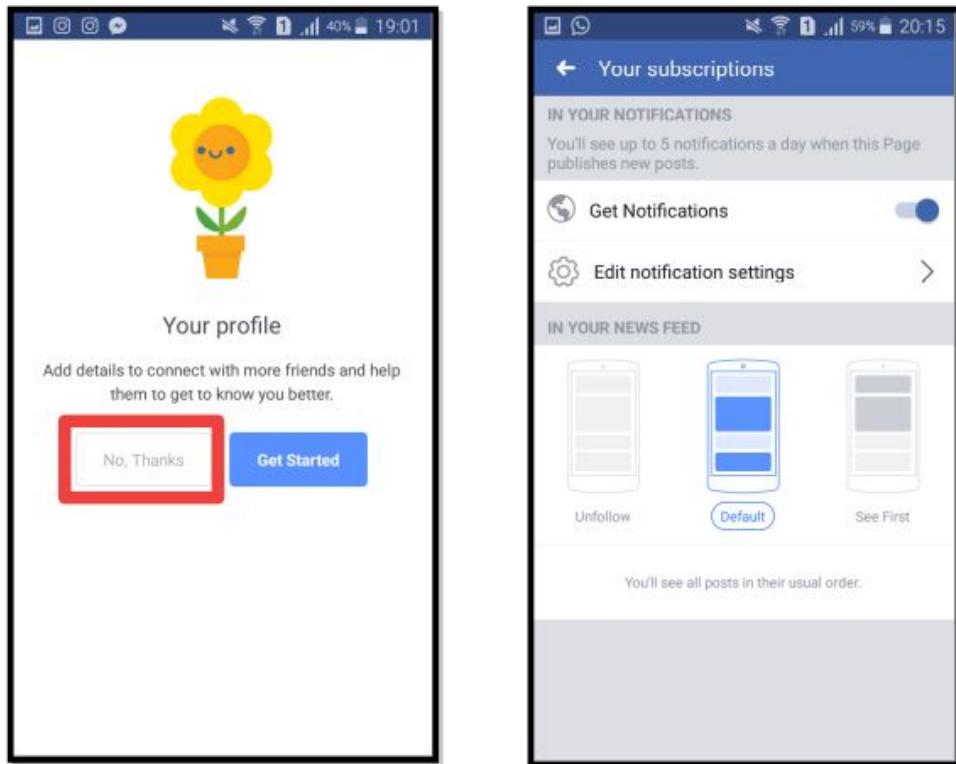
Leitores de tela



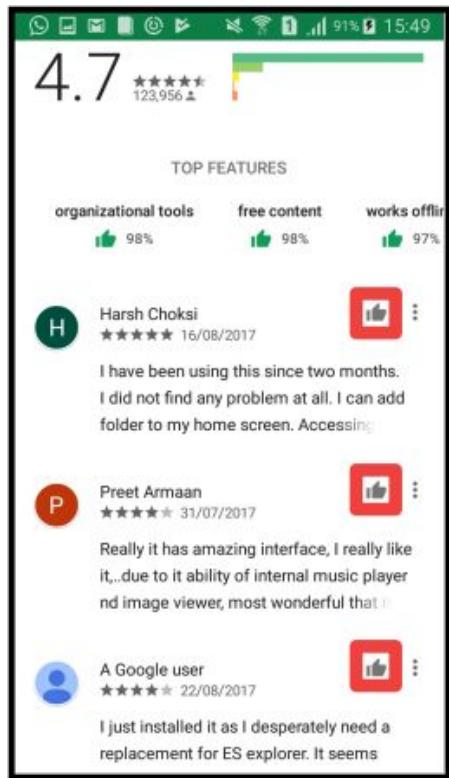
Barreiras digitais



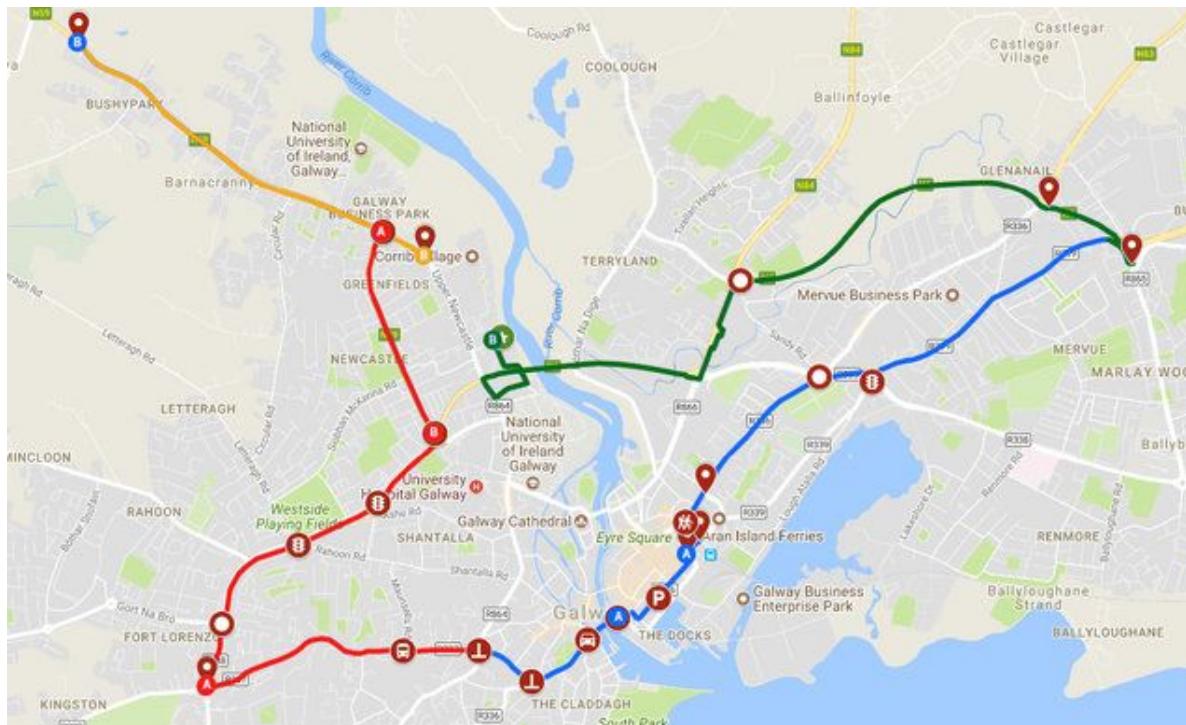
Barreiras digitais



Barreiras digitais



Barreiras digitais



Tecnologia assistiva

Segundo a *Lei Federal nº 13.146/2015*, **tecnologia assistiva ou ajuda técnica** são “*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*”

Tecnologia assistiva



Tecnologia assistiva digital



Como desenvolver software acessível?

- 1 - Requisitos: conhecer as funções e as restrições que precisam ser implementadas, inclusive de usabilidade e acessibilidade
- 2 - Desenvolvimento: implementar os requisitos funcionais e não-funcionais
- 3 - Teste: realizar avaliações de acessibilidade

Como desenvolver software acessível?

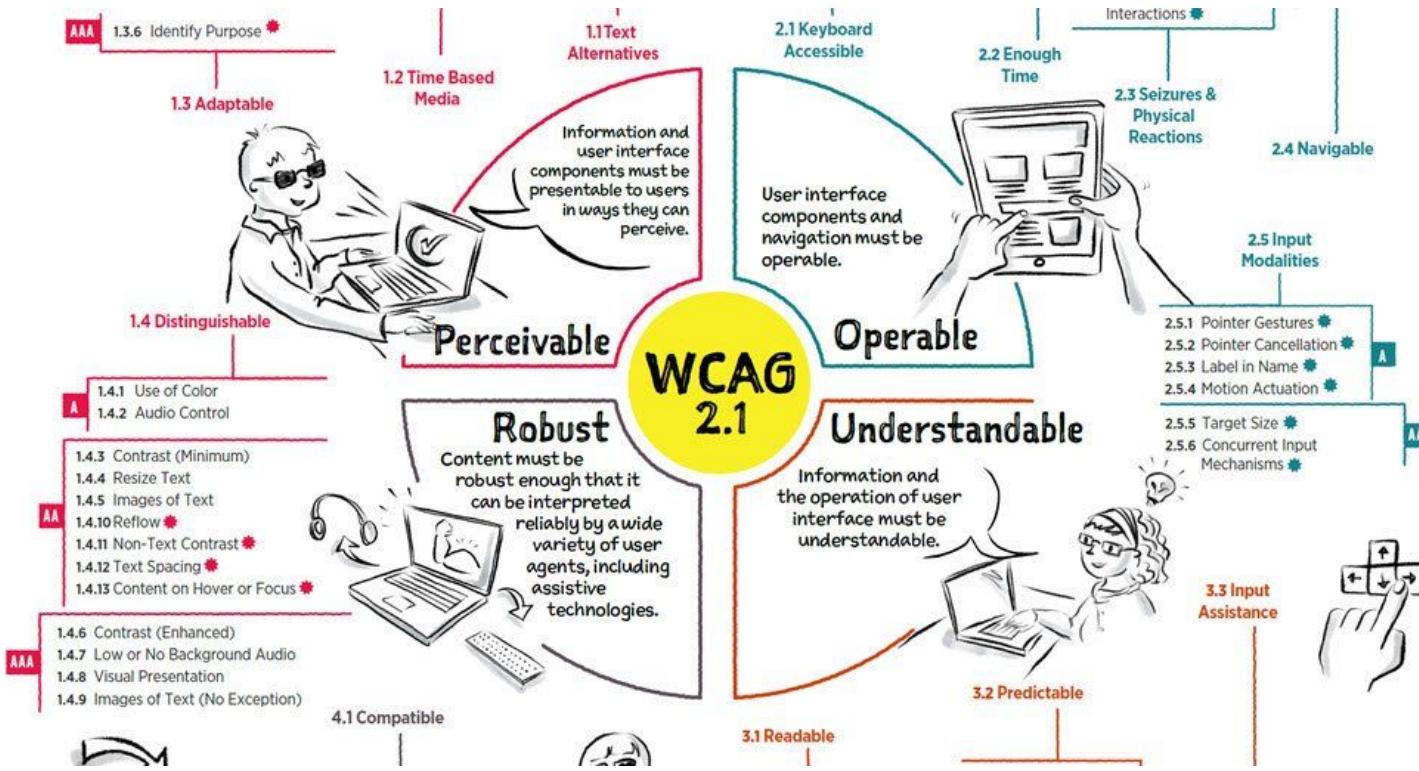
Requisitos de acessibilidade:

- No contexto do desenvolvimento de software, acessibilidade digital é um requisito não-funcional e uma subcaracterística de usabilidade (ISO 9241)

Guias e padrões de acessibilidade digital

- WCAG 2.1 (W3C)
- E-MAG (Governo Brasileiro)
- BBC Mobile Accessibility Guidelines
- Material Design (Google)
- Recomendações específicas

WCAG 2.1 - Web Content Accessibility Guidelines



WCAG 2.1 - Web Content Accessibility Guidelines

1.1.1 - Conteúdo não textual [A]

[acessar Critério de Sucesso 1.1.1](#) (em inglês)

Perceptível

Alternativas em texto

Qualquer conteúdo "não textual" e relevante para compreensão da informação, deve trazer uma descrição alternativa em texto (visível ou não) para identificar o conteúdo (inclusive captcha, por exemplo).

2.4.3 - Ordem do foco [A]

[acessar Critério de Sucesso 2.4.3](#) (em inglês)

Operável

Navegável

A interação por elementos focáveis na tela sempre deverá ser sequencial e lógica de acordo com o conteúdo apresentado.

Nota: ver junto com critério 1.3.2 (A).

3.2.2 - Em entrada [A]

[acessar Critério de Sucesso 3.2.2](#) (em inglês)

Compreensível

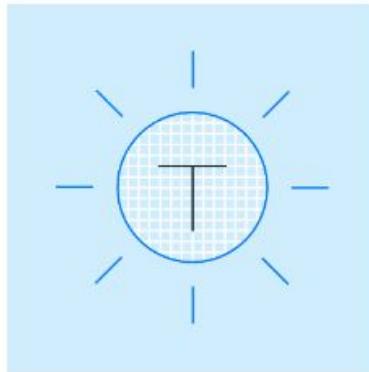
Previsível

Nenhuma mudança contextual que possa desorientar alguém, deve ocorrer quando houver uma interação em um campo de entrada de dados (exemplo: elementos de formulários), sem que ocorra uma confirmação direta (exemplo: um botão de confirmação).

Nota: ver junto com critérios 3.2.1 (A) e 3.2.5 (AAA).

Material Design (Google)

Principles



Clear

Help users navigate by designing clear layouts with distinct calls to action.



Robust

Design your app to accommodate a variety of users.



Specific

Support assistive technologies specific to your platform, just as you support the input methods of touch, keyboard, and mouse.

Específicos

Projetando para usuários com transtorno do espectro autista



Fazer...	Não fazer...
usar cores simples	usar cores contrastantes brilhantes
escreva de forma clara e simples	Faça isso! usar figuras de linguagem ou expressões idiomáticas
usar frases e marcadores simples	usar grandes blocos de textos
criar botões descritivos	criar botões vagos ou imprevisíveis
construir layouts simples e consistentes	construir layouts complexos e desordenados

Para mais informações, contate: access@digital.homeoffice.gov.uk

Projetando para usuários de leitores de tela



Fazer...	Não fazer...
descrever imagens e fornecer transcrições para vídeo	<alt>
construir um layout linear e lógico	mostrar informações apenas em imagem ou vídeo
estrutura de código baseado em HTML5	espalhar conteúdo por toda a página
construir para uso apenas do teclado	estrutura dependente do tamanho do texto e do posicionamento
escrever links e títulos auto-descritivos	forçar uso do mouse ou da tela
Contate-nos	Clique aqui

Para mais informações, contate: access@digital.homeoffice.gov.uk

Projetando para usuários com baixa visão



Fazer...	Não fazer...
usar bons contrastes e um tamanho de fonte legível	usar baixo contraste e tamanho de fonte pequeno
publicar todas as informações diretamente em páginas HTML	"esconder" informações em arquivos para download
usar combinação de cores, formas e texto	usar apenas cor para transmitir significado
construir layout linear e lógico garantindo boa leitura em ampliações	espalhar conteúdo por toda a página e forçar usuário a rolar a tela em ampliações
construir botões e notificações dentro de um contexto	separar ações do seu contexto

Para mais informações, contate: access@digital.homeoffice.gov.uk

ABNT NBR 17060 (out/2022)



LANÇAMENTO DA NORMA ABNT DE ACESSIBILIDADE!

26
OUTUBRO
às 10 h

ABNT NBR 17060

Acessibilidade em aplicativos de
dispositivos móveis – Requisitos

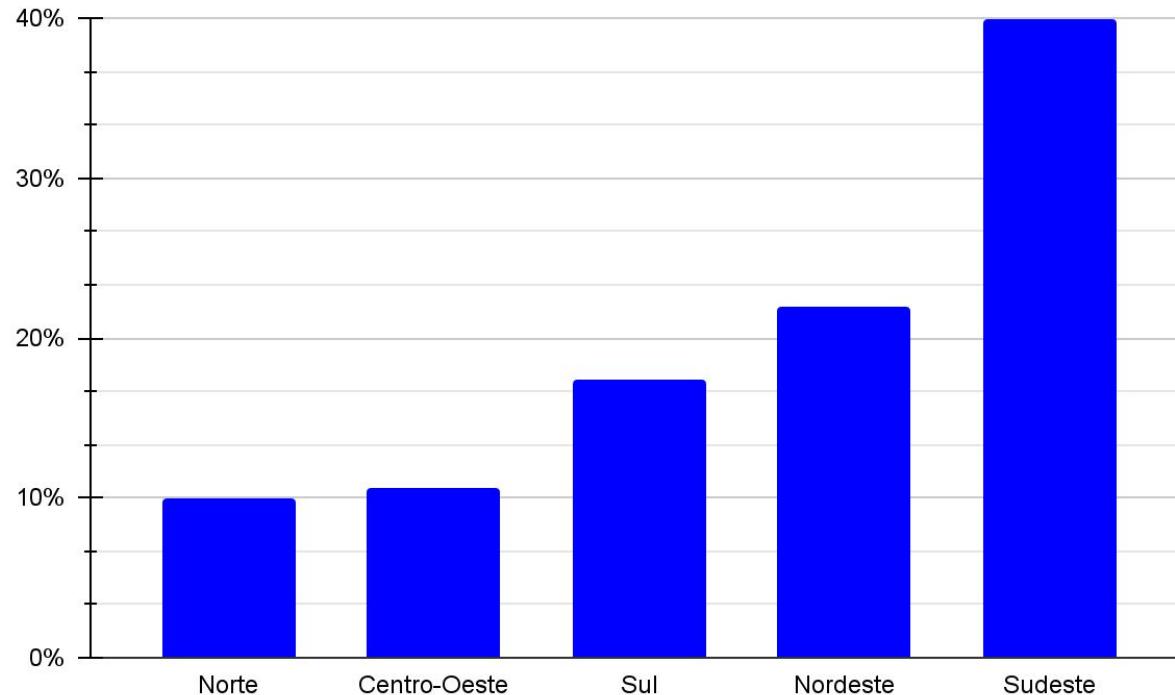
NÃO FIQUE FORA DESSA!



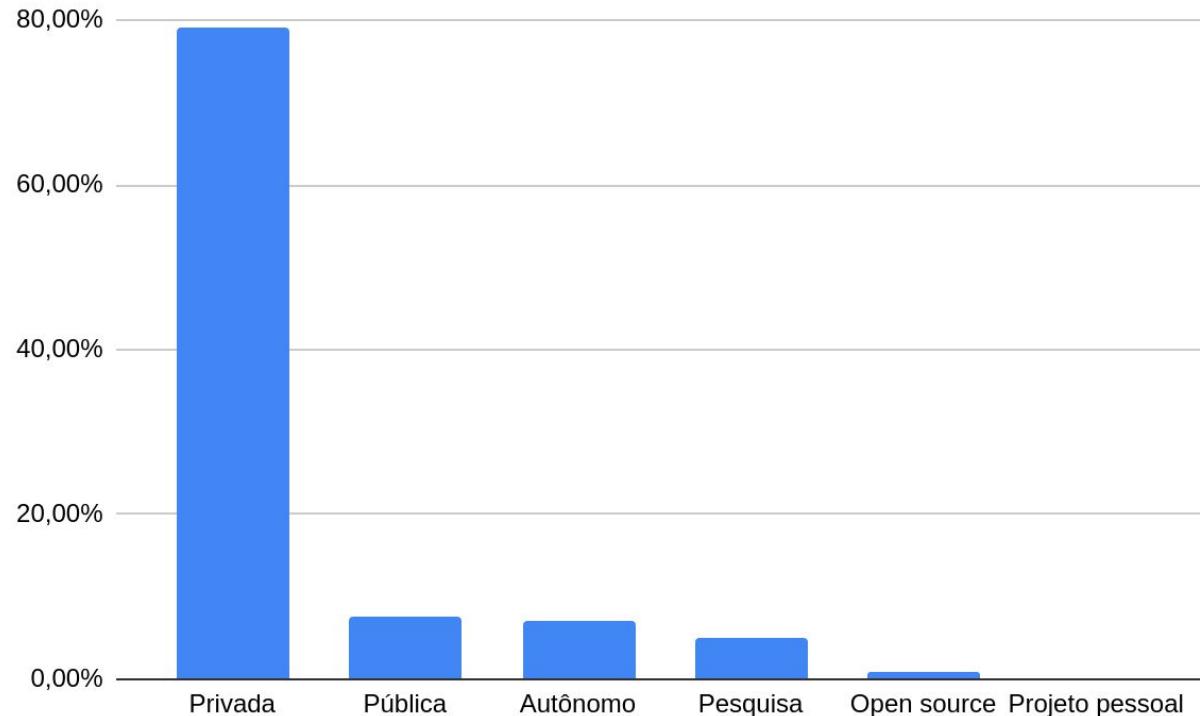
Pesquisa com desenvolvedores

- ~850 pessoas envolvidas no desenvolvimento de aplicações móveis
- Convites enviados por email ou por meio de redes sociais (Linkedin)

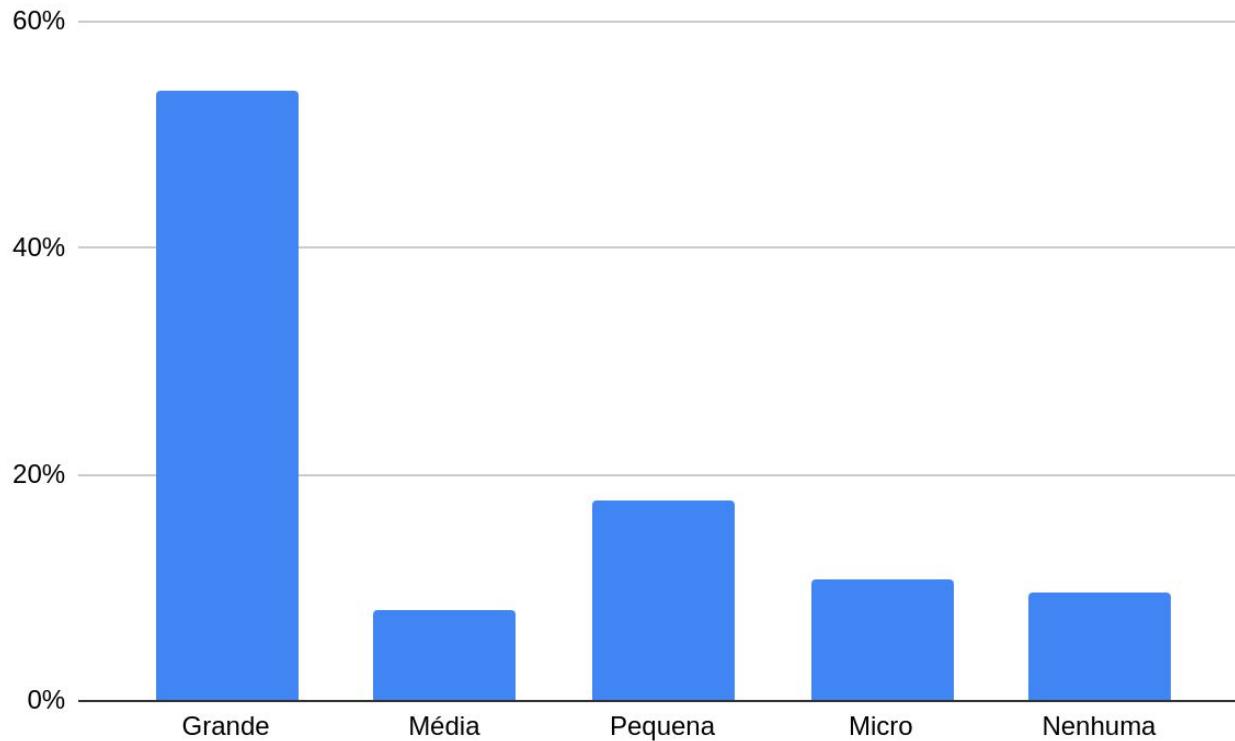
Participantes por região do país



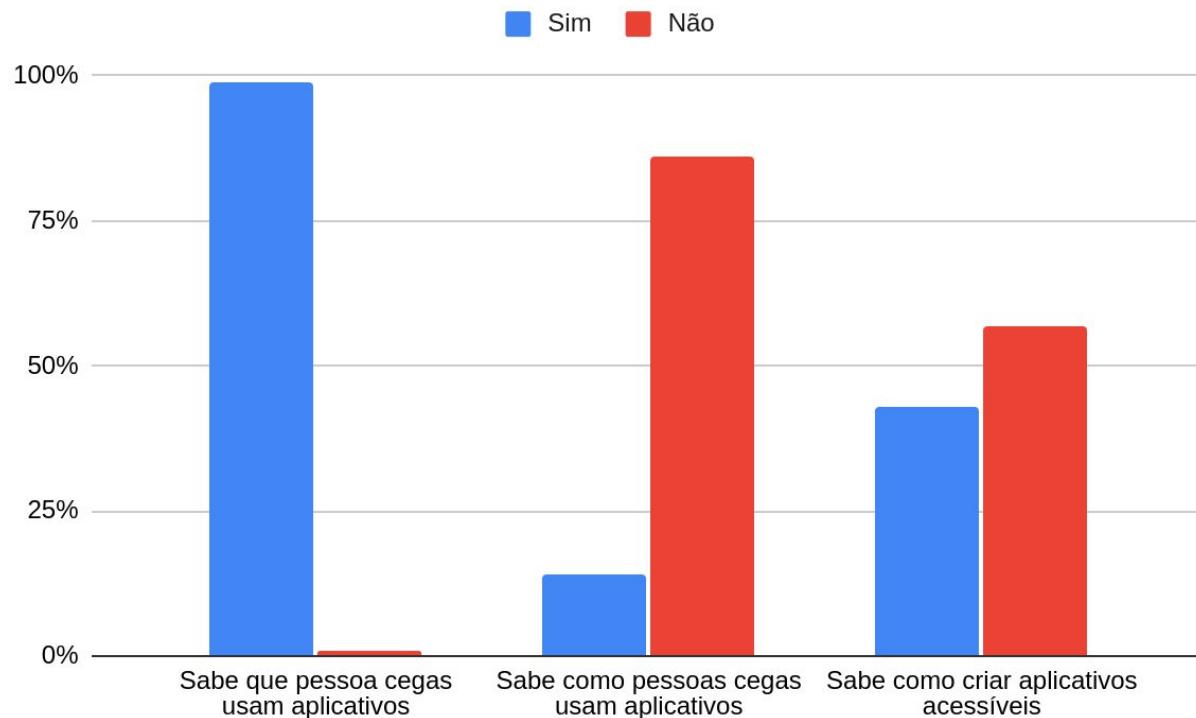
Participantes por tipo de empresa



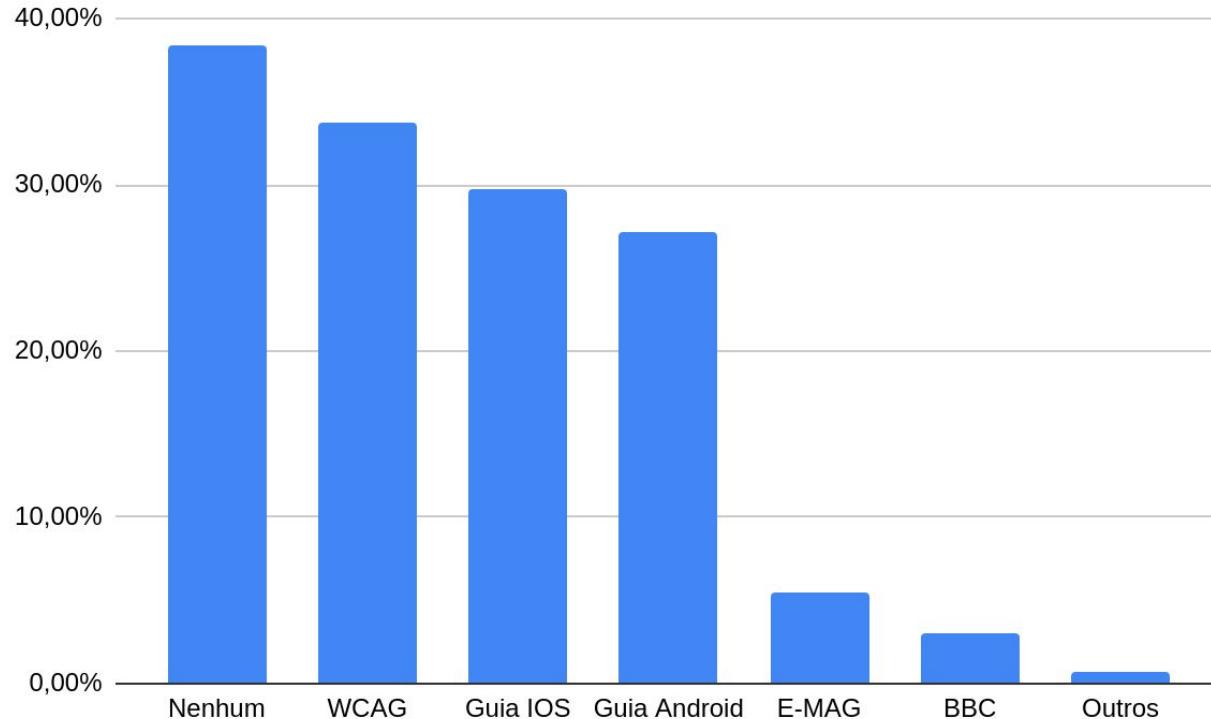
Participantes por tamanho de empresa



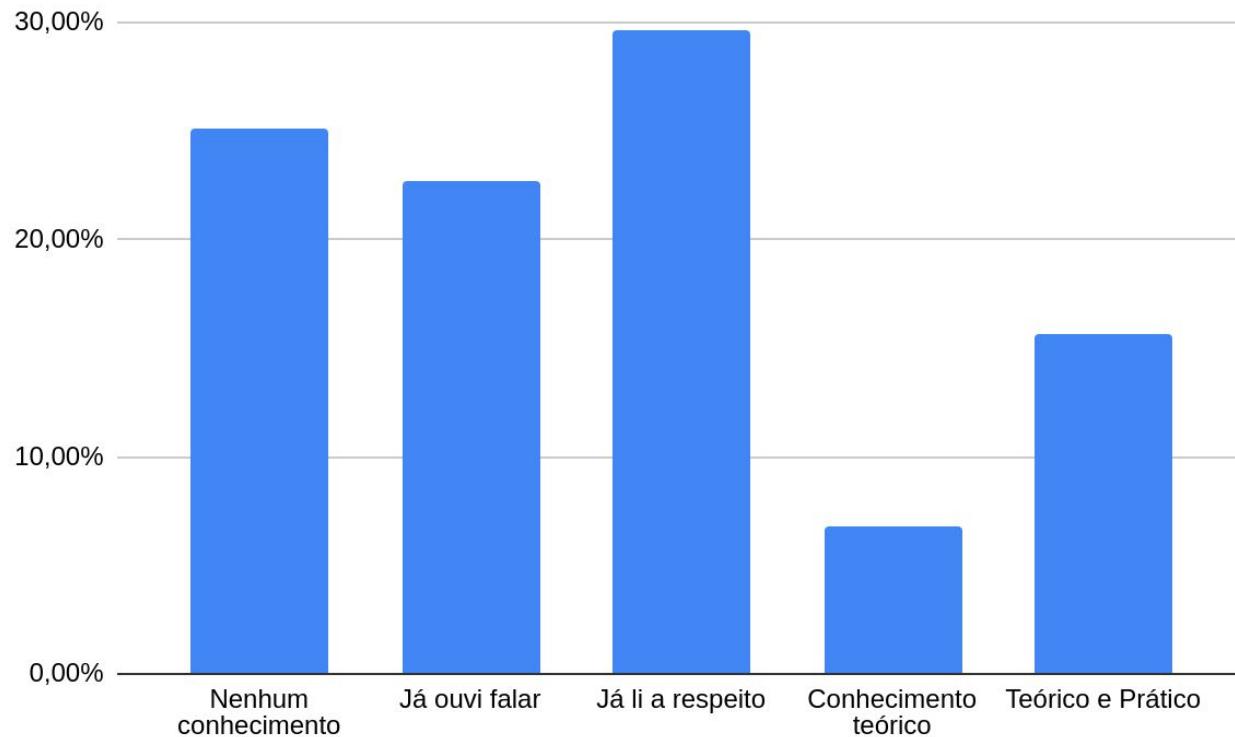
Noções gerais de acessibilidade dos participantes



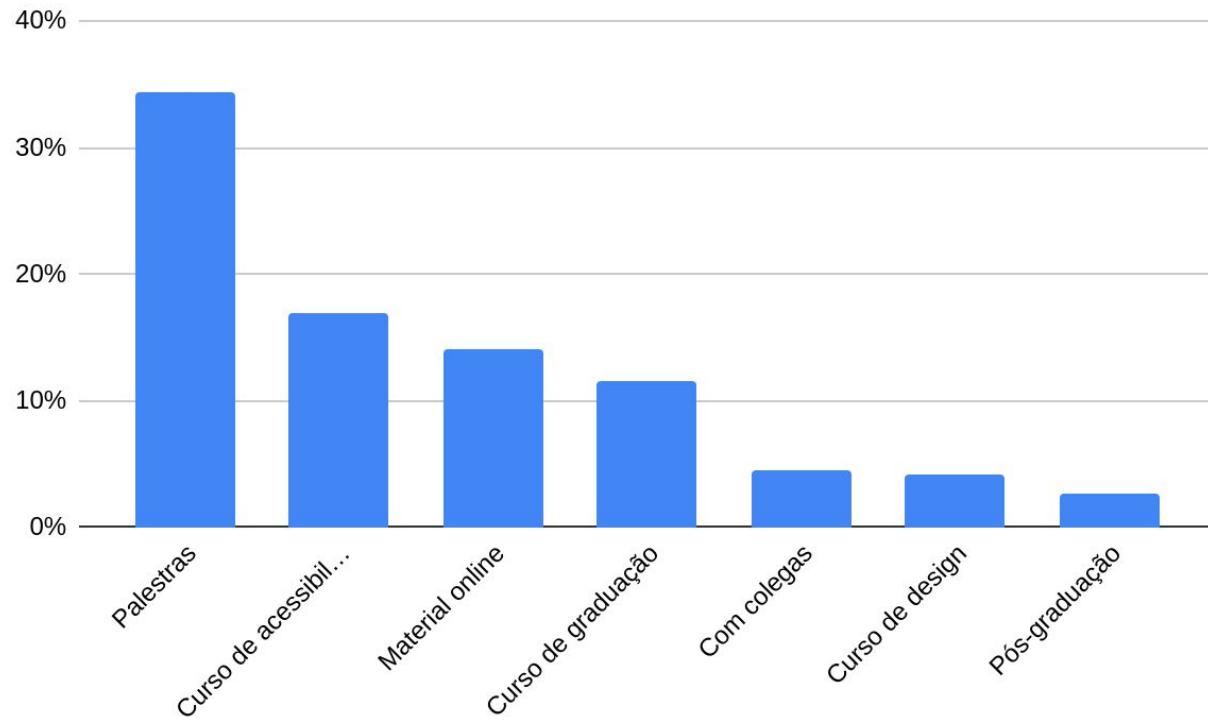
Guias/padrões que os participantes sabem que existe



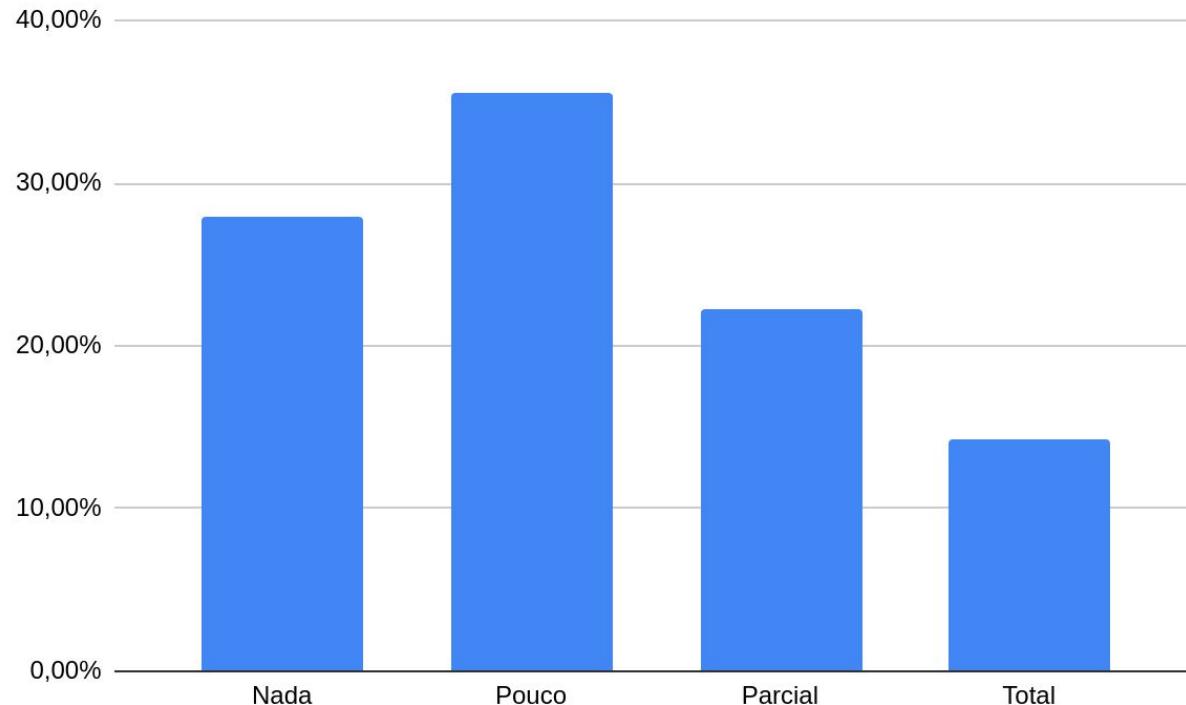
Nível de conhecimento de guias de acessibilidade



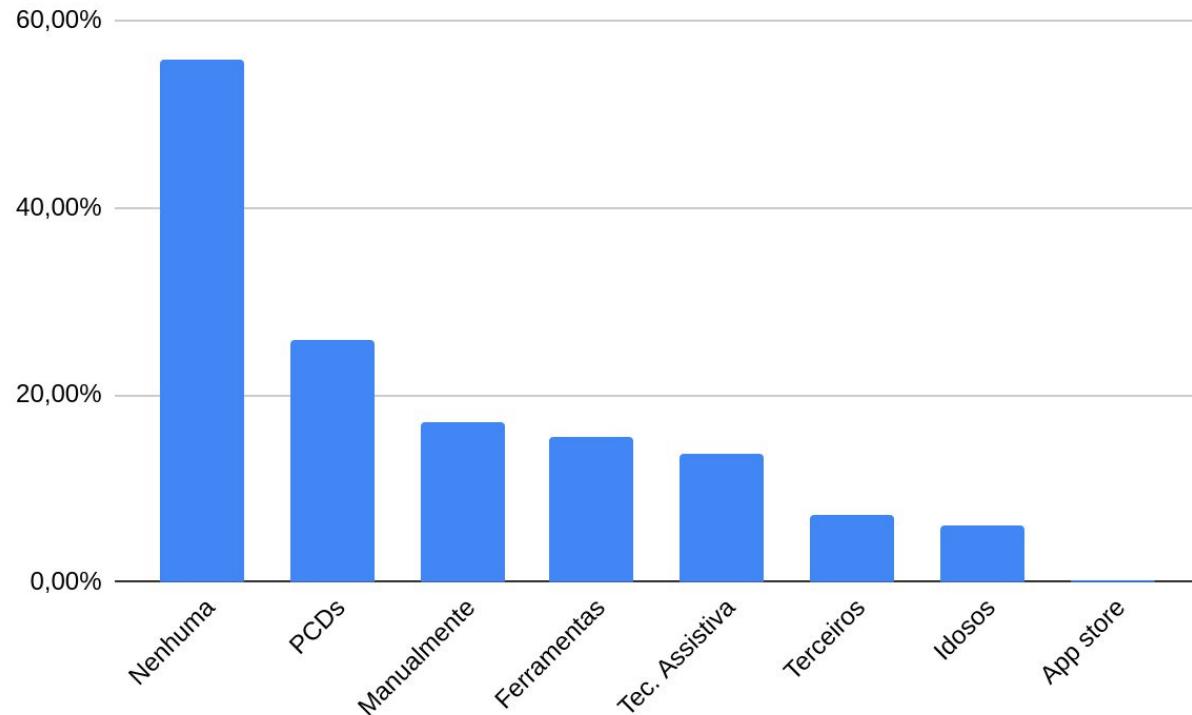
Onde os participantes aprenderam sobre acessibilidade?



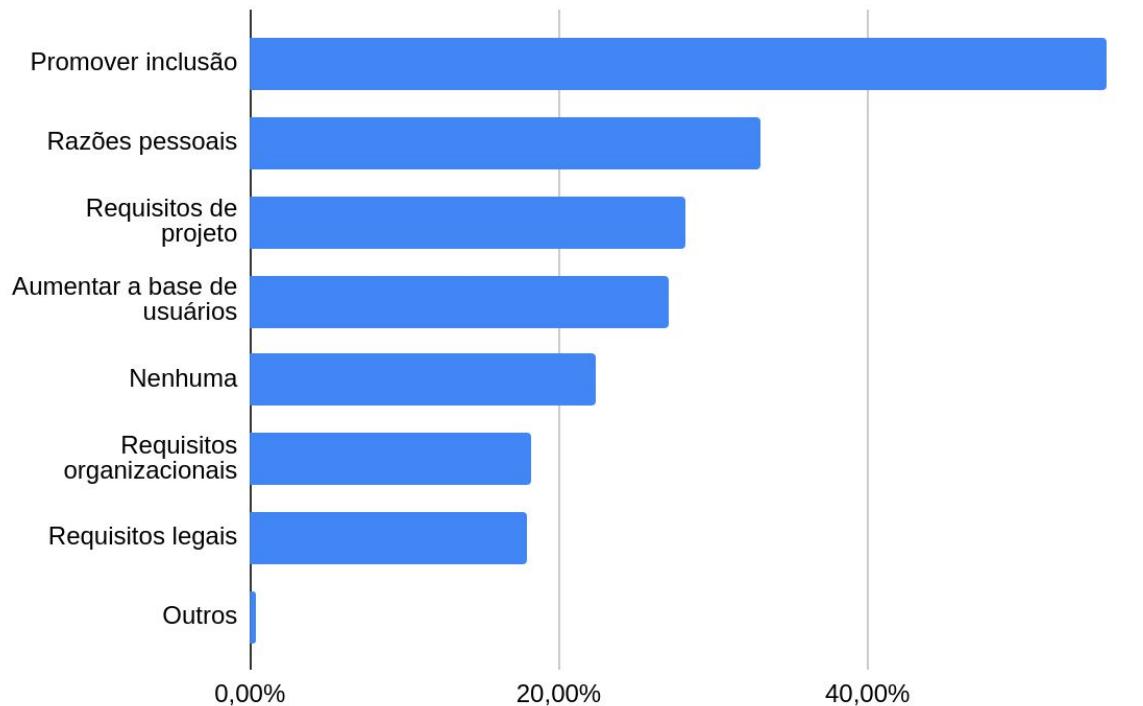
Nível de adoção de acessibilidade



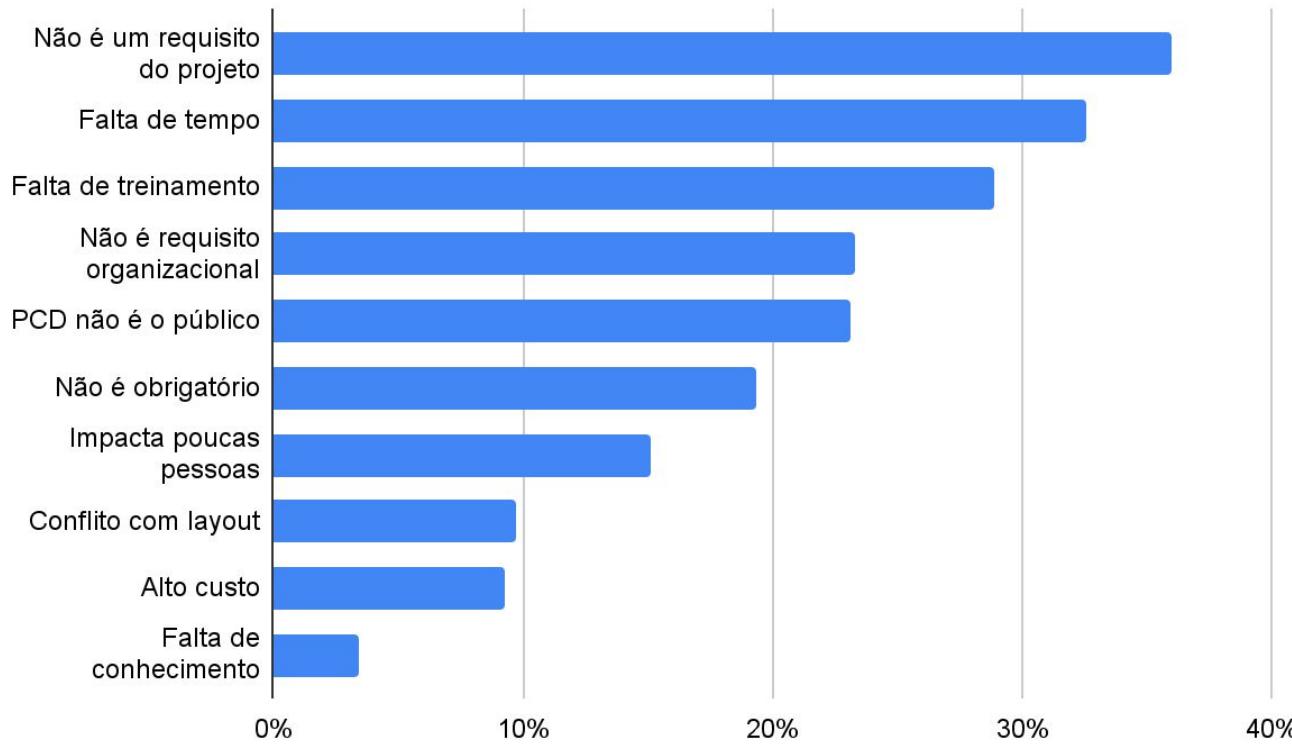
Modo de avaliação da acessibilidade dos aplicativos



Razões para desenvolver produtos acessíveis



Barreiras que impedem o desenvolvimento acessível



Mais detalhes desta pesquisa

Manoel Victor Rodrigues Leite, Lilian Passos Scatalon, André Pimenta Freire, and Marcelo Medeiros Eler. 2021. **Accessibility in the mobile development industry in Brazil: Awareness, knowledge, adoption, motivations and barriers.** Journal of Systems and Software 177 (2021), 110942.

URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016412122100039X>

Outras pesquisas semelhantes

- Bi, Tingting and Xia, Xin and Lo, David and Grundy, John and Zimmermann, Thomas and Ford, Denae. **Accessibility in software practice: A practitioner's perspective.** ACM Transactions on Software Engineering and Methodology. 2021.

Pesquisa sobre avaliações de usuários

As avaliações de usuários são informações muito ricas sobre diversas questões sobre os aplicativos:

- falhas
- sugestões de melhorias
- questões de segurança
- consumo de energia
- problemas no layout

Pesquisa sobre avaliações de usuários

Uma vez que as requisições dos usuários podem influenciar a evolução dos aplicativos, a pergunta que surge neste contexto é a seguinte:

- **Os usuários relatam problemas de acessibilidade dos aplicativos?**

Pesquisa sobre avaliações de usuários

Objetivos da pesquisa

- Descobrir se pessoas com deficiência visual avaliam os aplicativos que usam por meio dos mecanismos oferecidos pela Google Play Store
- Descobrir quais tipos de deficiência visual são mencionadas
- Entender quais são os principais tópicos abordados por pessoas com deficiência visual
- Entender como são as notas atribuídas ao aplicativo pelas pessoas com deficiência visual

Pesquisa sobre avaliações de apps feitas por PCDs

Objetos do estudo (amostra):

- 340 aplicativos: 10 aplicativos mais populares de cada uma das 34 categorias de aplicativos da Google Play Store
- ~180 milhões de avaliações completas (nota e comentário)
 - Exemplo: “*It is not blind friendly*”. App Aarogya Setu. Categoria Health and Fitness. Nota 3.

Pesquisa sobre avaliações de apps feitas por PCDs

Processo:

180 milhões
de avaliações
de usuários

Filtragem com
palavras-chave

13 mil
avaliações
de usuários

Inspeção
manual

**5 mil
avaliações
escritas por
usuários com
deficiência
visual**

0,003% das avaliações

Quantidade de avaliações feitas por PCDs por aplicativo:

SAMPLE		
App	Reviews	Percent.
Twitter	117	2.3%
YouVersion Bible	129	2.6%
Instagram	132	2.6%
YouTube	169	3.4%
Google Chrome	187	3.7%
Gmail	196	3.9%
Gboard	199	4.0%
Amazon Kindle	203	4.1%
WhatsApp	233	4.7%
Facebook	376	7.5%

Teor das avaliações (positivas ou negativas)

App	SAMPLE		POSITIVE		NEGATIVE	
	Reviews	Percent.	Reviews	Percent.	Reviews	Percent.
Twitter	117	2.3%	18	15.4%	99	84.6%
YouVersion Bible	129	2.6%	101	78.3%	28	21.7%
Instagram	132	2.6%	9	6.8%	123	93.2%
YouTube	169	3.4%	31	18.3%	138	81.7%
Google Chrome	187	3.7%	15	8.0%	172	92.0%
Gmail	196	3.9%	10	5.1%	186	94.9%
Gboard	199	4.0%	73	36.7%	126	63.3%
Amazon Kindle	203	4.1%	61	30.0%	142	70.0%
WhatsApp	233	4.7%	34	14.6%	199	85.4%
Facebook	376	7.5%	13	3.5%	363	96.5%

Teor das avaliações (positivas ou negativas)

App	SAMPLE		POSITIVE		NEGATIVE	
	Reviews	Percent.	Reviews	Percent.	Reviews	Percent.
Twitter	117	2.3%	18	15.4%	99	84.6%
YouVersion Bible	129	2.6%	101	78.3%	28	21.7%
Instagram	132	2.6%	9	6.8%	123	93.2%
YouTube	169	3.4%	31	18.3%	138	81.7%
Google Chrome	187	3.7%	15	8.0%	172	92.0%
Gmail	196	3.9%	10	5.1%	186	94.9%
Gboard	199	4.0%	73	36.7%	126	63.3%
Amazon Kindle	203	4.1%	61	30.0%	142	70.0%
WhatsApp	233	4.7%	34	14.6%	199	85.4%
Facebook	376	7.5%	13	3.5%	363	96.5%

Quais tipos de deficiências são mencionadas?

Disability/Condition	Reviews	Percent.	Apps
snow blindness	4	0.1%	2
retinopathy	5	0.1%	4
dry eyes	9	0.2%	7
glaucoma	13	0.3%	10
macular degeneration	13	0.3%	10
myopia	21	0.4%	17
weak eyes	28	0.6%	17
astigmatism	30	0.6%	21
cataract	31	0.6%	17
partial blindness	44	0.9%	24
partial vision	85	1.7%	50

Quais tipos de deficiências são mencionadas?

Disability/Condition	Reviews	Percent.	Apps
old eyes	106	2.1%	48
legal blindness	125	2.5%	53
color blindness	134	2.7%	52
low vision	211	4.2%	81
possibly photophobia	331	6.6%	69
photophobia	335	6.7%	72
eyestrain	559	11.2%	96
blindness	823	16.5%	138
visual impairment	2207	44.1%	186

Quais tipos de deficiências são mencionadas?

Várias outras foram mencionadas:

- lazy eye (3),
- night blindness (2)
- retinal detachment (2)
- aniridia (1)
- blurry vision (1)
- cornea transplant (1)
- damaged retina (1)
- distorted vision (1)
- double vision (1)
- hypermetropia (1)
- keratoconus (1)
- lattice degeneration (1)
- light blindness (1)
- protanomaly (1)
- protanopia (1)
- white blindness (1)

Exemplos de comentários de usuários:

- “*I really love that I can make the font larger and low light reading. I have Glaucoma and my eyesight is pretty bad.*” (YouVersion Bible App)

Tradução livre:

- “*Eu realmente amo que eu posso aumentar a fonte e a pouca luminosidade para ler. Eu tenho Glaucoma e minha vista é muito ruim*”

Exemplos de comentários de usuários:

- *"I have keratoconus I've been enjoying the trend of apps adapting a dark mode as it gives my eyes a break. Facebook has gone the other way and made it brighter." (Facebook)*

Tradução livre:

- *"Eu tenho keratoconus e eu tenho gostado da tendência dos aplicativos se adaptarem ao modo escuro porque dá um alívio para os meus olhos. O Facebook foi em direção oposta e fez tudo muito mais brilhante"*

Exemplos de comentários de usuários:

- “*Can't turn to Landscape to use max zoom for poor old eyes.*” (Google News)

Tradução livre

- “*Não consigo mudar para o modo paisagem para usar o zoom máximo para meus pobres olhos velhos*”

Exemplos de comentários de usuários:

- “*I'm giving 5 stars because I have impaired eyes (Retinopathy). The dark mode is a big help for me to write read and see everything in the net.*”
(Samsung Internet Browser)

Tradução livre:

- *Eu estou dando 5 estrelas porque eu tenho uma deficiência visual (Retinopatia). O modo escuro é uma grande ajuda para que ler, escrever e ver tudo na rede*”

Exemplos de comentários de usuários:

- “*The new colour scheme for this app is the worst thing I've ever seen. I have photophobia and all the high contrast colours are hell on earth. Who thought this was a good idea.*” (Twitter)

Tradução livre

- “*O novo esquema de cores é a pior coisa que eu já vi. Eu tenho fotofobia e todos aqueles alto contraste de cores são um inferno na terra. Quem pensou que seria uma boa idéia?*”

Exemplos de comentários de usuários:

- “*I love it. I have macular degeneration and the big print is great. I don't have to use my magnifier now and I can see it at a glance. Thank you.*” (The Weather Channel)

Tradução livre:

- “*Eu amo isso. Eu tenho degeneração macular e as fontes grandes são ótimas. Eu não tenho que usar recursos de ampliação e eu consigo ver tudo como uma olhada só*”

Exemplos de comentários de usuários:

- “*Anytime you play a video it automatically changes brightness to 100% and you can't change it. Having lattice degeneration I keep my brightness <25% to prevent me from going blind*” (Amazon Prime Video)

Tradução livre:

- “*A qualquer momento que você inicia o vídeo ele automaticamente muda o brilho para 100% e não dá pra mudar isso. Eu mantenho meu brilho abaixo de 25% para não ficar cego porque eu tenho lattice degeneration*”

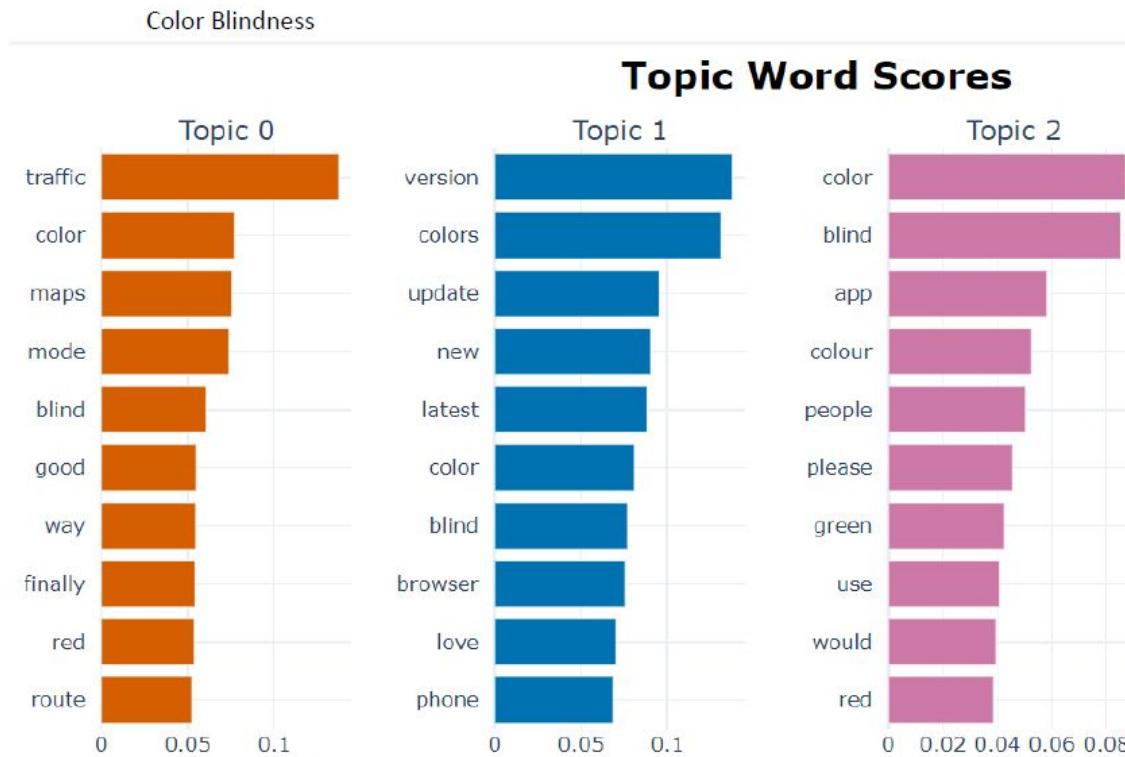
Exemplos de comentários de usuários:

- “*There are not many options to customize how the map looks. I'm colorblind (protanopia) and it can at times be hard to distinguish between different path/road colors. I wish there were settings to fix this*” (Waze)

Tradução livre

- “*Não há muitas formas de personalizar a aparência do mapa. Eu sou daltônico (protanopia) e às vezes é difícil distinguir entre as diferentes cores das rotas. Eu gostaria que existissem configurações para corrigir isso*”

Principais tópicos abordados pelos usuários



Principais tópicos abordados pelos usuários

Um resumo dos principais tópicos explorados pelos usuários (1/2):

- Comentários genéricos sobre a acessibilidade do aplicativo
- Comentários sobre tamanho da fonte e da capacidade de zoom
- Pedidos para habilitar um modo noturno/escuro (dark mode) para quem usa aplicativos à noite
- Pedidos para habilitar um *dark mode* para quem tem muita sensibilidade à luz (fotofobia)

Principais tópicos abordados pelos usuários

Um resumo dos principais tópicos explorados pelos usuários (2/2):

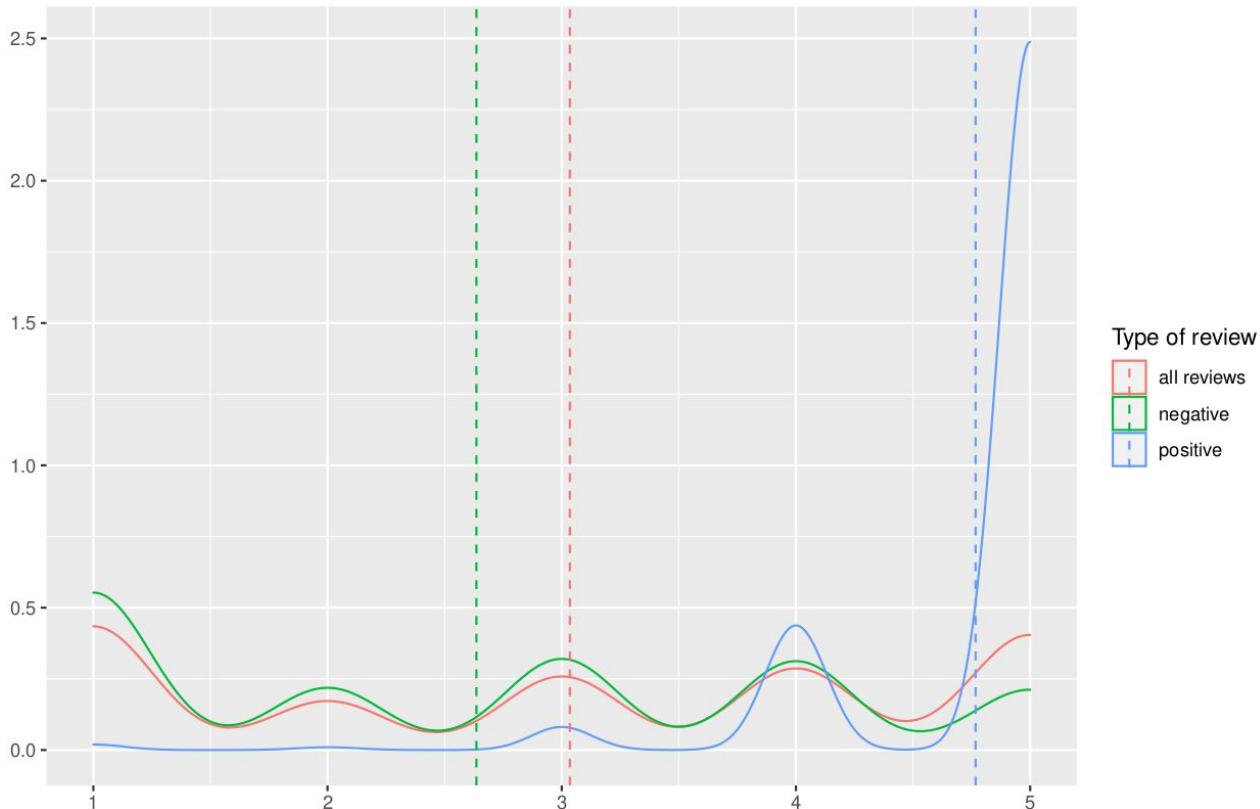
- Pedidos para tornar o aplicativo compatível com leitores de tela (*screen reader*)
- Elogios para aplicativos de leitura que possuem recursos próprios de leitura de texto (*text to speech*), como Kindle e um aplicativo da Bíblia
- Comentários relacionados a um teclado virtual específico (Gboard)

Principais tópicos abordados pelos usuários

Há muitos outros detalhes interessantes que podem ser extraídos por meio da análise de tópicos para cada grupo de usuários ou recursos de interface mencionados

Essa análise mais detalhada está em andamento

Notas associadas às avaliações das PCDs



Notas associadas às avaliações das PCDs

App	POSITIVE			NEGATIVE	
	App store score	Mean score	Median	Mean score	Median
Twitter	3.7	4.7	5.0	2.7	3.0
YouVersion Bible	4.9	4.9	5.0	3.3	3.0
Instagram	4.1	4.4	5.0	3.0	3.0
YouTube	4.3	4.5	5.0	2.9	3.0
Google Chrome	4.0	4.7	5.0	2.3	2.0
Gmail	4.1	4.1	4.5	2.0	2.0
Gboard	4.5	4.7	5.0	2.7	3.0
Amazon Kindle	4.7	4.8	5.0	2.5	2.0
WhatsApp	4.3	4.5	5.0	3.4	4.0
Facebook	3.3	4.4	4.0	2.1	2.0

Referências

Barbosa, S. D. J.; Silva, B. S. da; Silveira, M. S.; Gasparini, I.; Darin, T.; Barbosa, G. D. J. (2021). **Interação Humano-Computador e Experiência do usuário.** Autopublicação. <https://leanpub.com/ihc-ux>

Helen Sharp, Yvonne Rogers e Jennifer Preece. **INTERACTION DESIGN - beyond human-computer interaction.** 5a edição, 2019.

Johnson, Jeff. **Designing with the Mind in Mind - Simple Guide to Understanding User Interface Design Guidelines** (3a edição).

ACH 2028

Qualidade de Software

Aula 15 - Qualidade em IHC

Prof. Marcelo Medeiros Eler
marceloeler@usp.br