

TDC 2019

RELATO DE EXPERIÊNCIA

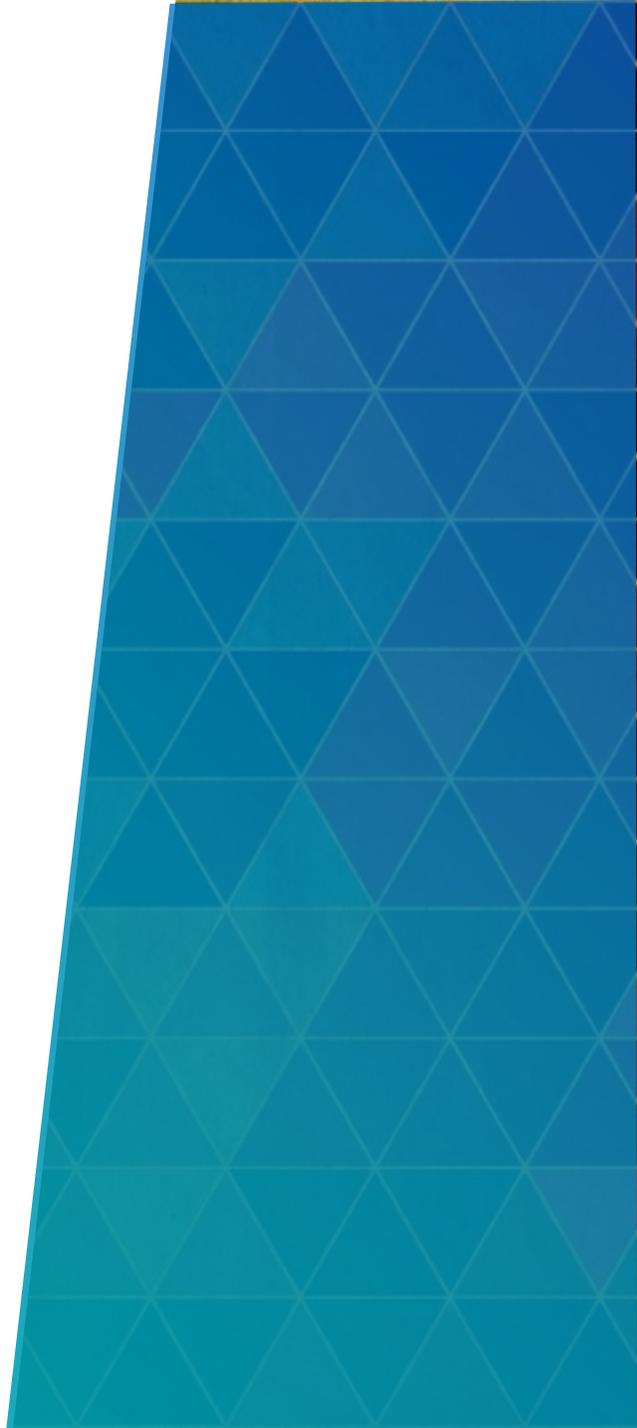
# Design e Avaliação de Aplicações Móveis para Pessoas Cegas: Uma Compilação de Diretrizes para Acessibilidade Usável

---

Giovanna Magda



# Motivações



- 
- Multifuncionalidade da tecnologia mobile e a qualidade de uso nas interfaces.<sup>1</sup>
  - Tal impasse atinge mais fortemente pessoas com deficiência, como pessoas cegas.<sup>2</sup>



<sup>1</sup> Na Mi, Lora A. Cavuoto, Kenneth Benson, Tonya Smith-Jackson and Maury A. Nussbaum. 2014. A heuristic checklist for an accessible smartphone interface design. *Universal access in the information society*, 13, p. 351-365.

<sup>2</sup> Joy Hammel, Susan Magasi, Allen Heinemann, Gale Whiteneck, Jennifer Bogner and Evelyn Rodriguez. 2008. What does participation means? An insider perspective from people with disabilities. *Disabil. Rehabil.* 30, p. 1445-1460..

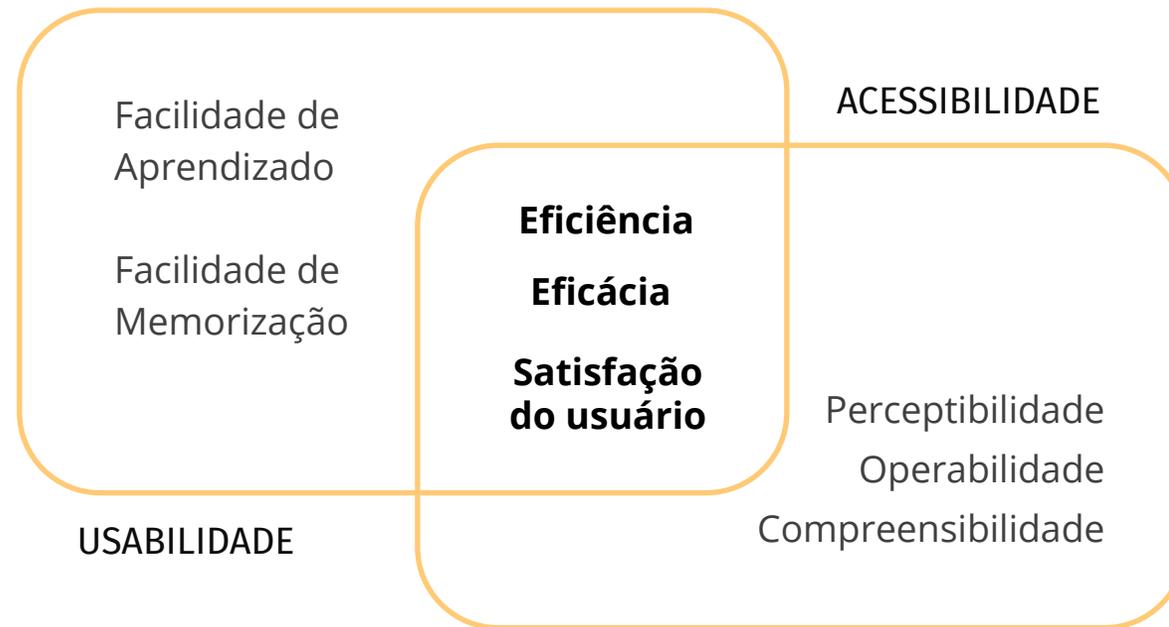
- 
- Pesquisas acadêmicas propuseram recomendações de acessibilidade e usabilidade mobile, focando em pessoas com deficiência visual.
  - No entanto, além de serem difusas e de difícil acesso pela comunidade de prática, tais pesquisas apresentam os critérios de qualidade separadamente.<sup>3</sup>



<sup>3</sup> Kyudong Park, Taedong Goh, Hyo-Jeong So. 2014. Toward accessible mobile application design: developing mobile application accessibility guidelines for people with visual impairment. In: Proceedings of HCI Korea. Hanbit Media, Inc. p. 31-38.

# Já tem sido proposta uma abordagem híbrida: Acessibilidade Usável.

- Trata-se de “projetar uma interface do usuário [de um website] para ser efetiva, eficiente e satisfatória para mais pessoas em diferentes situações”.<sup>4</sup>



<sup>4</sup> Cynthia D. Waddell, Jim Thatcher, Paul Bohman, Michael Burks, Shawn Lawton Henry, Bob Regan, Sarah Swierenga and Mark D. Urban. 2003. Constructing accessible web sites. Apress.

POR QUE PENSAR EM  
**ACESSIBILIDADE USÁVEL?**

---

**Uma abordagem mais madura do design centrado no usuário (UCD);**

Focada em produtos/sistemas interativos digitais (mesmo sendo p/ web);

Afeta em como desenvolvemos e avaliamos as soluções.

Design inclusivo  
+ acessibilidade  
+ UCD  
= Design Universal

Unir  
“capacidade de uso e acesso” à  
“capacidade de cumprir objetivos” na interação

Uma abordagem mais madura do design centrado no usuário (UCD);

Focada em produtos/sistemas interativos digitais (mesmo sendo p/ web);

Afeta em como desenvolvemos e avaliamos as soluções.

**Design inclusivo  
+ acessibilidade  
+ UCD  
= Design Universal**

Unir  
“capacidade de uso e acesso” à  
“capacidade de cumprir objetivos” na interação

Uma abordagem  
mais madura do  
design centrado  
no usuário  
(UCD);

**Focada em  
produtos/sistemas  
interativos digitais  
(mesmo sendo  
p/ web);**

Afeta em como  
desenvolvemos  
e avaliamos as  
soluções.

Design inclusivo  
+ acessibilidade  
+ UCD  
= Design Universal

Unir  
“capacidade de  
uso e acesso” à  
“capacidade  
de cumprir  
objetivos” na  
interação

Uma abordagem mais madura do design centrado no usuário (UCD);

Focada em produtos/sistemas interativos digitais (mesmo sendo p/ web);

Afeta em como desenvolvemos e avaliamos as soluções.

Design inclusivo  
+ acessibilidade  
+ UCD  
= Design Universal

**Unir  
“capacidade de uso e acesso” à  
“capacidade de cumprir objetivos” na interação**

Uma abordagem mais madura do design centrado no usuário (UCD);

Focada em produtos/sistemas interativos digitais (mesmo sendo p/ web);

**Afeta em como desenvolvemos e avaliamos as soluções.**

Design inclusivo  
+ acessibilidade  
+ UCD  
= Design Universal

Unir  
“capacidade de uso e acesso” à  
“capacidade de cumprir objetivos” na interação

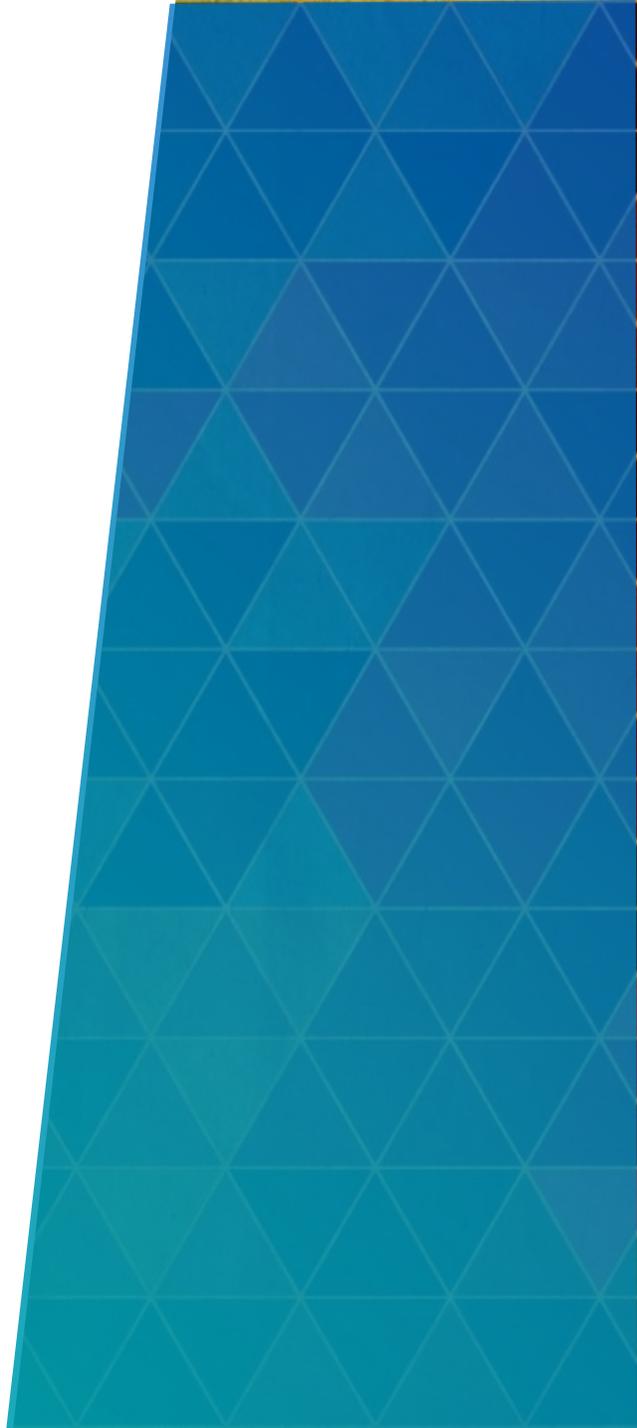
# PROPOSTA DE PESQUISA

---

- **Uso de acessibilidade usável;**  
Incentivo ao diálogo de ambos os critérios de qualidade;
- **Colaboração em design e avaliação mobile;**  
Contribuição acadêmica com foco em aplicativos de interfaces mobile;
- **Fonte de pesquisa para a comunidade acadêmica e de prática.**  
Compilação de trabalhos em um catálogo web como guia de recomendações que englobam desde padrões de design até princípios universais de usabilidade e acessibilidade.



# Metodologia



# Etapas do processo

---

## BUSCA E CATALOGAÇÃO DE DOCUMENTOS

- Apanhado de artigos na literatura
- Coleta de padrões e normas internacionais

## FILTRAGEM E CATEGORIZAÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES

- Divisão dos documentos entre as etapas de avaliação e design
- Tabuladas as categorias por critério de qualidade

## EXTRAÇÃO, COMPILAÇÃO E RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES

- Categorização em paralelo de recomendações e categorias por especialistas

## SISTEMATIZAÇÃO DAS DIRETRIZES POR ETAPAS DE DESIGN E POR TIPO

- Restruturação dos tipos das recomendações juntamente com especialista

# Busca e catalogação de documentos

## PRINCIPAIS CRITÉRIOS

- Acessibilidade
- Usabilidade
- Usabilidade Universal
- Usab. e Acessib.

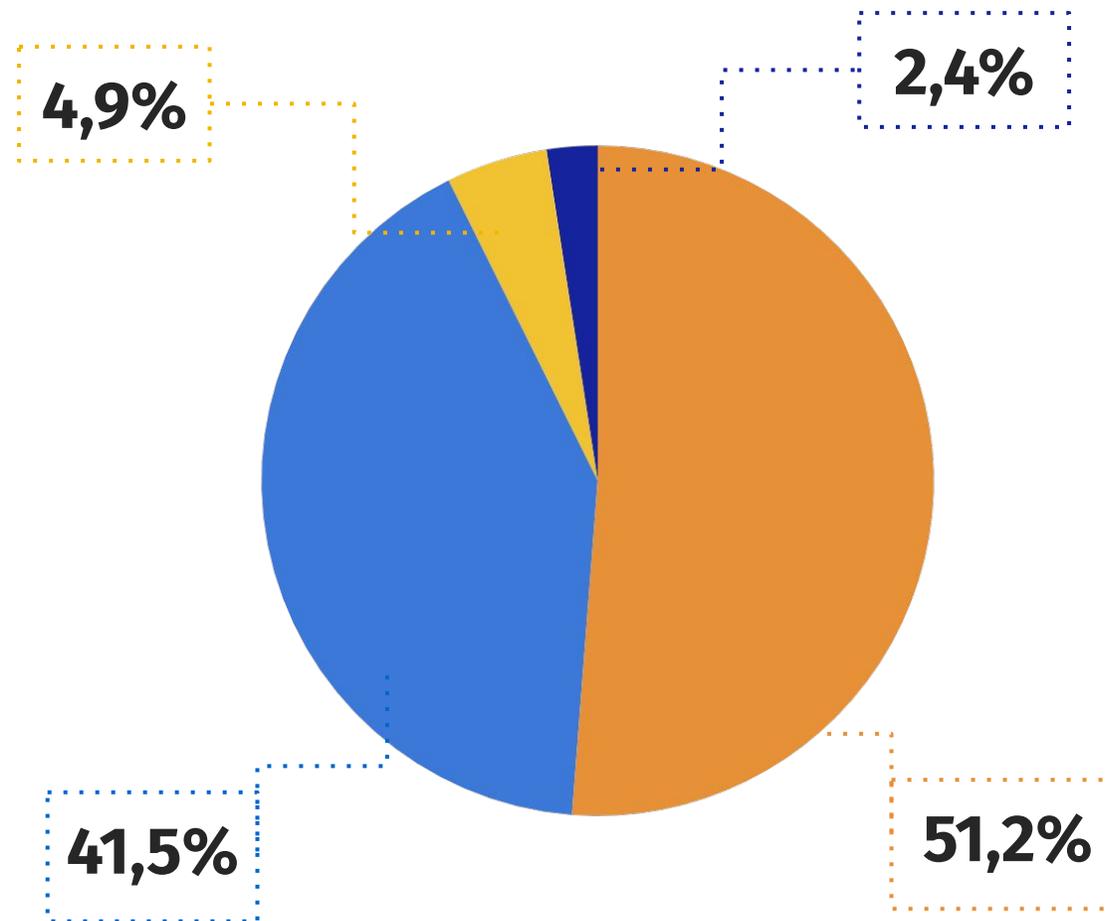


Figura 1: Gráfico de distribuição das artigos por critério de qualidade

# Busca e catalogação de documentos

## PARÂMETROS CATALOGADOS

- Data
- Critério de Qualidade
- Tipo de Aplicação Alvo
- Usuários Alvo
- Quantidade de itens
- Categorias utilizadas

Quantidade Total	Ano	Tipo de Aplicação Alvo	Usuários Alvo
39 (primeira fase)	1997- 2018	Aplicativos de Dispositivos Móveis	Usuários c/ deficiência visual
34 (segunda fase)		SOs de Dispositivos Móveis	Usuários c/ Alguma deficiência
		Interfaces Web	Usuários de Dispositivos Móveis
		Sistemas Interativos	
		Soluções de design em geral	Todos os usuários

**Tabela 1:** Alguns dos parâmetros referentes à catalogação inicial.



## NOTAS DE PESQUISA

---

- Entre os artigos coletados:
  - Compilado de recomendações;
  - Recomendações a partir de avaliações c/ usuário;
  - Lições aprendidas em avaliações com o usuário;
- Entre os documentos coletados:
  - *The Principles of Universal Design*
  - *W3C Mobile Web Best Practices*
  - WCAG 2.1
  - Recomendações do *Material Design* e *Apple for IOS*



## NOTAS DE PESQUISA

---

- Não foi usado nenhum protocolo de pesquisa, o que:
  - Diversificou os tipos de recomendação;
  - Internacionalizou as fontes de pesquisa;
  - Comprovou a dispersão de recomendações apontada nas motivações;

# Filtragem e categorização dos itens

---

## CATEGORIZAÇÃO POR ETAPA

### ● **Avaliação**

Heurísticas, métricas, medidas, entre outros.

### ● **Design**

Guidelines, diretrizes, boas práticas, entre outros.

## CATEGORIZAÇÃO POR CRITÉRIO

### ● **Usabilidade**

- ISO 9241-11 (2011)
- Fatores de usabilidade de Nielsen (2012)
- Heurísticas de avaliação de Nielsen (1994)
- Seffah et al (2006)

### ● **Acessibilidade**

- WCAG 2.0 (2008)

# Filtragem e categorização dos itens

## CATEGORIZAÇÃO POR ETAPA

- **Avaliação**
- **Design**

## CATEGORIZAÇÃO POR CRITÉRIO

- **Usabilidade**
- **Acessibilidade**

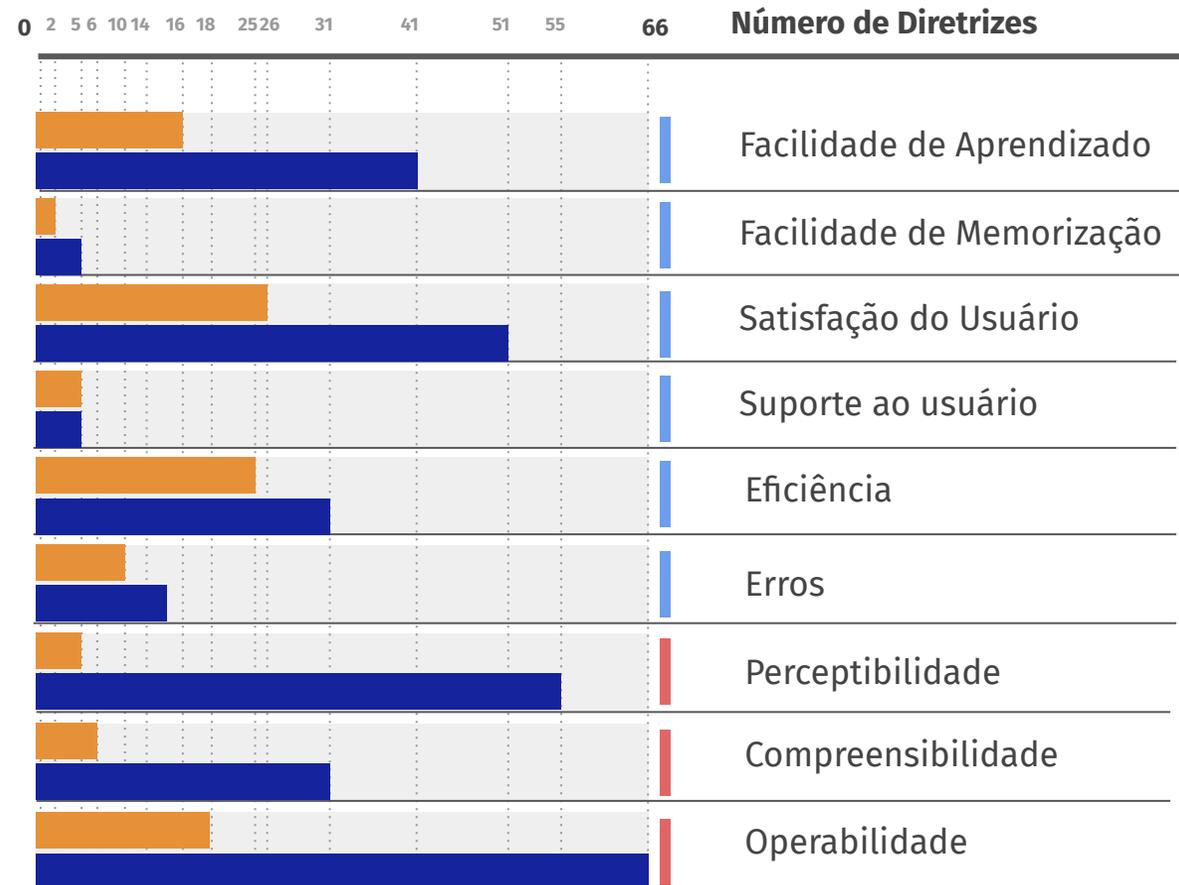


Figura 2: Gráfico comparativo entre a quantidade de diretrizes por critério de qualidade e por etapa de design e avaliação.

# Extração, compilação e resumo dos itens

## ÍNDICE DE CONCORDÂNCIA ENTRE AVALIADORES (*Inter-rater reliability*)

Averiguar o nível de concordância na divisão e distribuição dos itens do catálogo em paralelo com duas especialistas na área de IHC

Accuracy	efficiency	efficiency	1
Minimal action	efficiency	efficiency	1
Familiarity	learnability	learnability	1
Readable	understandable	understandable	1
Safety and Privacy	user satisfaction	user satisfaction	1
Input Modalities	operable	operable	1
Controlability	operable	user satisfaction	0
Loading Time	efficiency	efficiency	1
Attractiveness	user satisfaction	user satisfaction	1
Error Prevention	error	error	1
Enough Time	operable	operable	1
Text Alternatives	perceivable	perceivable	1
Navigable	operable	operable	1

Figura 3: Amostra da tabela de IRR (*Inter-rater Reliability*) por categoria de critério de qualidade.

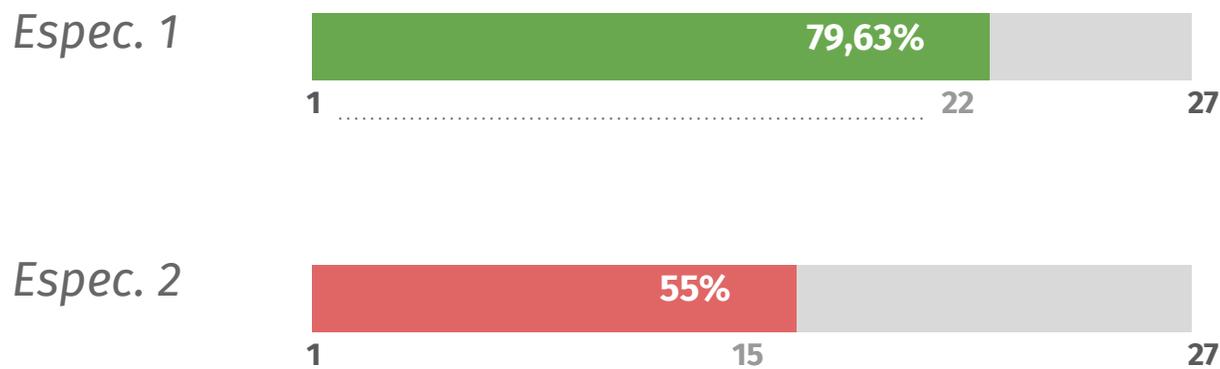
Give the user enough time and give warnings before time limits are reached.	Design Guideline: Time behavior	Design Guideline: Time Behavior	1
Minimize repetitive actions.	Design Guideline: Minimal Action	Design Guideline: Minimal Action	1
Time taken to load a screen page	Evaluation Heuristics and Metrics: Loading Time	Evaluation Heuristics and Metrics: Loading Time	1
Minimize loading time.	Design Guideline: Loading Time	Design Guideline: Loading Time	1
Numbers of tasks successful in first attempt	Evaluation Heuristics and Metrics: Accuracy	Evaluation Heuristics and Metrics: Accuracy	1
Always provide clear status information.	Design Guideline: Feedback	Design Guideline: Feedback	1
Use consistent labelling for buttons, links and headings. Work closely with editorial colleagues to maintain consistency.	Design Guideline: Consistency	Design Guideline: Text Alternatives	0
Number of mistake while learning	Evaluation Heuristics and Metrics: Simplicity	Evaluation Heuristics and Metrics: Simplicity	1
The learning process by criterion should be as short as possible in relation to task productivity	Design Guideline: Simplicity	Design Guideline: Accuracy	0

Figura 4: Amostra da tabela de IRR (*Inter-rater Reliability*) por categoria de tipo de item.

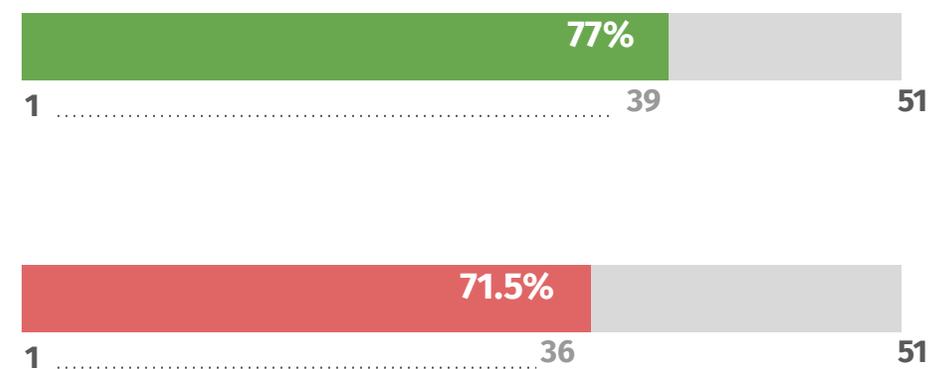
# Extração, compilação e resumo dos itens

## ÍNDICE DE CONCORDÂNCIA ENTRE AVALIADORES (*Inter-rater reliability*)<sup>5</sup>

### Por critério de qualidade



### Por tipo de item



<sup>5</sup> Stephanie Glen. 2016. Inter-rater Reliability IRR: Definition, Calculation. Retrieved from <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/inter-rater-reliability/>

# Sistematização dos itens

## PARÂMETROS CATALOGADOS

- Encyclopedia of Human Computer Interaction (2005)

- Guidelines;
- Recomendações de Design;
- Recomendações de Desenv.;
- Heurísticas;
- Métricas;
- Heurísticas de avaliação;
- Pontos a serem observados durante a avaliação;
- Escalas.

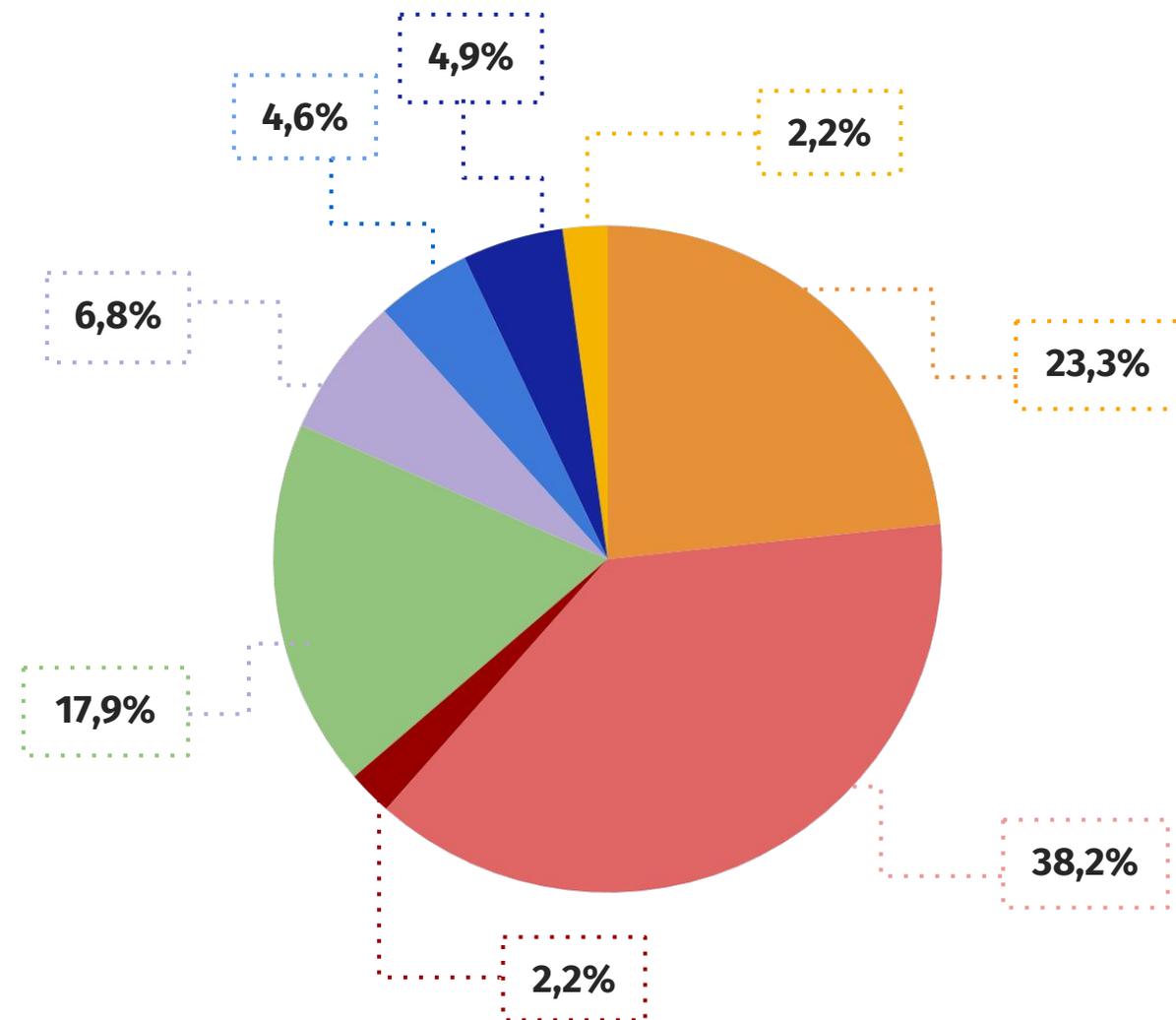
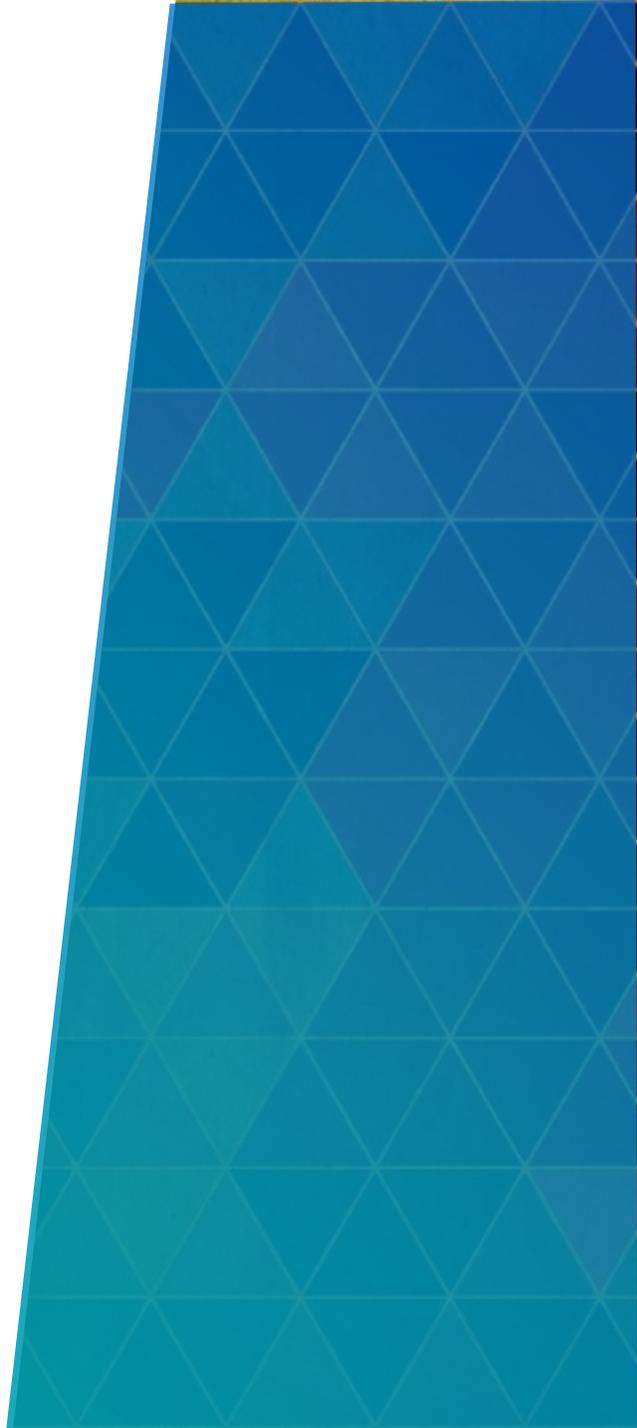


Figura 5: Gráfico de distribuição de itens por tipo.



# Resultados



## USABILIDADE

- 17 documentos, sendo 5 direcionados para avaliação e 12 para design;
- 127 itens sistematizadas;
- 6 subcategorias e 16 sub subcategorias

## ACESSIBILIDADE

- 22 documentos, sendo 20 direcionados para avaliação e 2 para design;
- 242 itens sistematizadas;
- 3 subcategorias e 11 sub subcategorias

## CATEGORIZAÇÃO POR ETAPA

USABILIDADE					
Facilidade de Aprendizado	Facilidade de Memorização	Satisfação do Usuário	Suporte ao usuário	Eficiência	Erros
Consistência		Atratividade		Tempo de comportamento	Prevenção de erros
Simplicidade		Flexibilidade		Mínima ação	Detecção de erros
Familiaridade		Controlabilidade		Tempo de carregamento	Recuperação de erros
		Tolerância a falhas de desempenho		Acurácia	
		Segurança e Privacidade		Feedback	

Tabela 2: Categorias de usabilidade dentro da sistematização por critério de qualidade.

## CATEGORIZAÇÃO POR ETAPA

### ACESSIBILIDADE

Perceptibilidade	Operabilidade	Compreensibilidade
Alternativas em texto	Teclado Acessível	Previsibilidade
Mídia baseada em tempo	Tempo suficiente para conteúdo	Legibilidade
Adaptabilidade	Convulsões e reações físicas	
Distinguibilidade	Navegabilidade	
	Multimodalidade em entrada de dados	

Tabela 3: Categorias de acessibilidade dentro da sistematização por critério de qualidade.

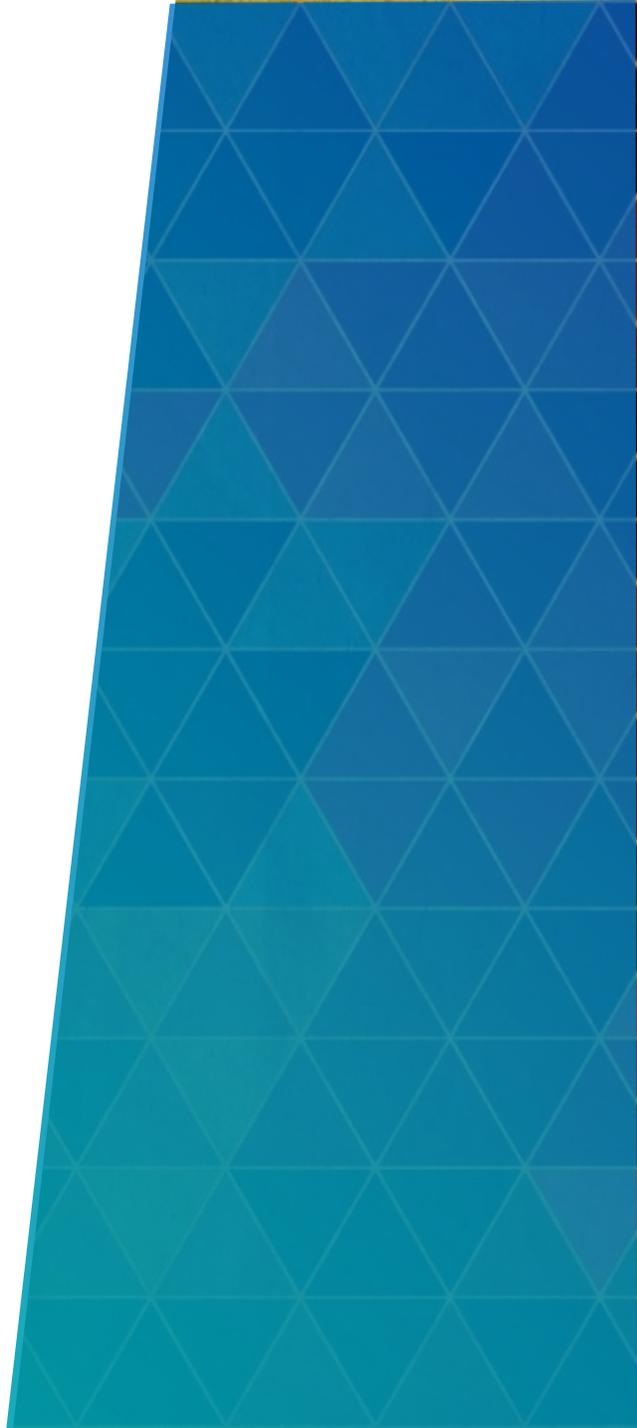
## CATEGORIZAÇÃO POR TIPO DE RECOMENDAÇÃO



Tabela 4: Categorias de design e avaliação dentro da sistematização por tipo de recomendação.



# Discussão



# Divergência de contribuições

---

- Compreensão da **necessidade de um compilado** que abrangesse **desde princípios** de usabilidade e acessibilidade **até recomendações de design** específicos de sistemas operacionais.

## Divergência de contribuições

---

- Compreensão da **necessidade de um compilado** que abrangesse **desde princípios** de usabilidade e acessibilidade **até recomendações de design** específicos de sistemas operacionais.

## Tecnologias de interações antigas

---

- Guidelines atreladas às tecnologias de **interações desatualizadas** podem ser **reescritas** para que cumpram com seu objetivo, independente da tendência tecnológica.

## Divergência de contribuições

---

- Compreensão da **necessidade de um compilado** que abrangesse **desde princípios** de usabilidade e acessibilidade **até recomendações de design** específicos de sistemas operacionais.

## Tecnologias de interações antigas

---

- Guidelines atreladas às tecnologias de **interações desatualizadas** podem ser **reescritas** para que cumpram com seu objetivo, independente da tendência tecnológica.

## Categoria fantasma

---

- Uma categoria fantasma foi criada durante a sistematização do catálogo arquivando **diretrizes fora do contexto** de aplicativos móveis e **inflexíveis** de serem adaptadas.

## Divergência de contribuições

---

- Compreensão da **necessidade de um compilado** que abrangesse **desde princípios** de usabilidade e acessibilidade **até recomendações de design** específicos de sistemas operacionais.

## Categoria fantasma

---

- Uma categoria fantasma foi criada durante a sistematização do catálogo arquivando **diretrizes fora do contexto** de aplicativos móveis e **inflexíveis** de serem adaptadas.

## Tecnologias de interações antigas

---

- Guidelines atreladas às tecnologias de **interações desatualizadas** podem ser **reescritas** para que cumpram com seu objetivo, independente da tendência tecnológica.

## Sistematização dos itens por tipo

---

- A sistematização dos itens por tipo permitiu um **melhor entendimento** do fluxo de processos em design e avaliação, facilitando seu uso tanto para a **comunidade de prática quanto para de pesquisa**.

# ACESSIBILIDADE USÁVEL: DESAFIOS E APRENDIZADOS

---

Adaptação do conceito para categorias dentro do contexto mobile, semelhanças e diferenças entre os critérios de qualidade.

---

## Esta pesquisa serviu como um pontapé inicial para:

- Refinamento e futura expansão do compilado;
- Revisão por especialistas em acessibilidade;
- Desenvolvimento de um catálogo online interativo;
- Aplicação deste modelo em contexto de mercado e laboratório, incluindo usuários com deficiência visual nos processos.

# Obrigada!

---

Giovanna Magda  
UX Designer | Instituto Atlântico (CE)  
[giovanna\\_silva@atlantico.com.br](mailto:giovanna_silva@atlantico.com.br)



UFC

Atlântico