

# Análise e otimização da avaliação de acessibilidade em páginas web através de confronto de comportamentos

---

**Régis Diniz Carreiro**

*Orientadores:*

Profa. Dra. Lucia Vilela Leite Filgueiras (Escola Politécnica - USP)

Prof. Dr. Marcelo Morandini (Escola de Artes, Ciências e Humanidades – USP)

Instituto de Matemática e Estatística

Universidade de São Paulo

17 de Novembro de 2010



# Motivação

- Primeiro contato com acessibilidade: 2009. Lucy Gruenwald (aluna da 2a. turma do BCC, mesma do Arnaldo Mandel). Projeto SIVC – Sistema Integrado de Vagas e Currículos
- 2010. Projeto de acessibilização do PECE – Programa de Educação Continuada – Poli/USP
- Época de definição do TCC – Profa. Lúcia – Acessibilidade
- Softwares para monitoramento do uso – Prof. Marcelo Morandini



*Crianças cegas. No mundo hoje há 45 milhões de deficientes visuais totais*

# Acessibilidade. O que é?

- "Acessibilidade é um termo genérico usado para descrever o grau em que um produto, dispositivo ou ambiente é acessível ao máximo número possível de pessoas. A acessibilidade pode ser vista como a capacidade de acessar de um indivíduo e deste, a partir daí, se beneficiar de algum sistema; é frequentemente focada em pessoas com deficiências e o direito destas ao acesso às entidades, este usualmente feito por meio de tecnologias assistivas." ( <http://en.wikipedia.org/wiki/Accessibility> )
- É tendência mundial. Pessoas todas em um só ambiente, não separadas.



# Tecnologias Assistivas

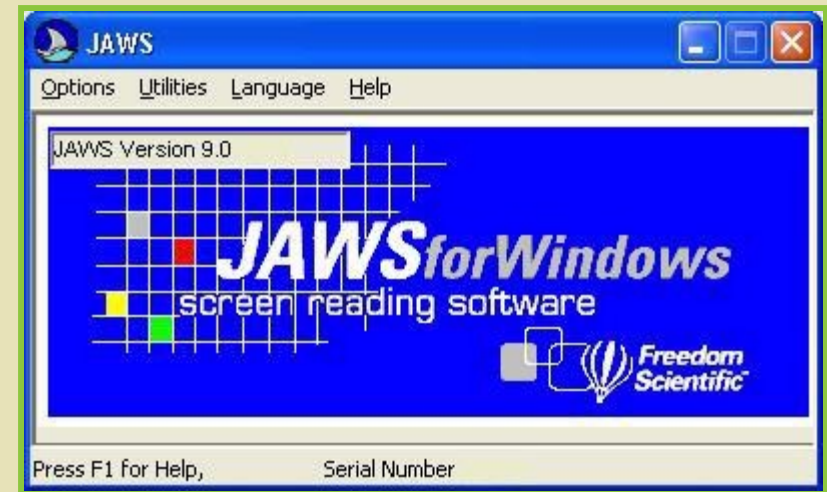
- Variam de acordo com o tipo de deficiência (visual, auditiva, física etc.)
- Variam com a situação
- Variam com as peculiaridades da pessoa com deficiência
- Campo muito vasto.
- Definição do escopo do trabalho: **O acesso a páginas web por deficientes visuais totais**
- **OBJETIVO DO TRABALHO:**

***Estudar o uso que as pessoas cegas fazem da internet, os métodos e problemas e, se possível, propor uma solução (software) que ajude, de alguma forma, a melhorar essa experiência. Especificamente, melhorar a acessibilidade das páginas.***



# Leitores de Tela

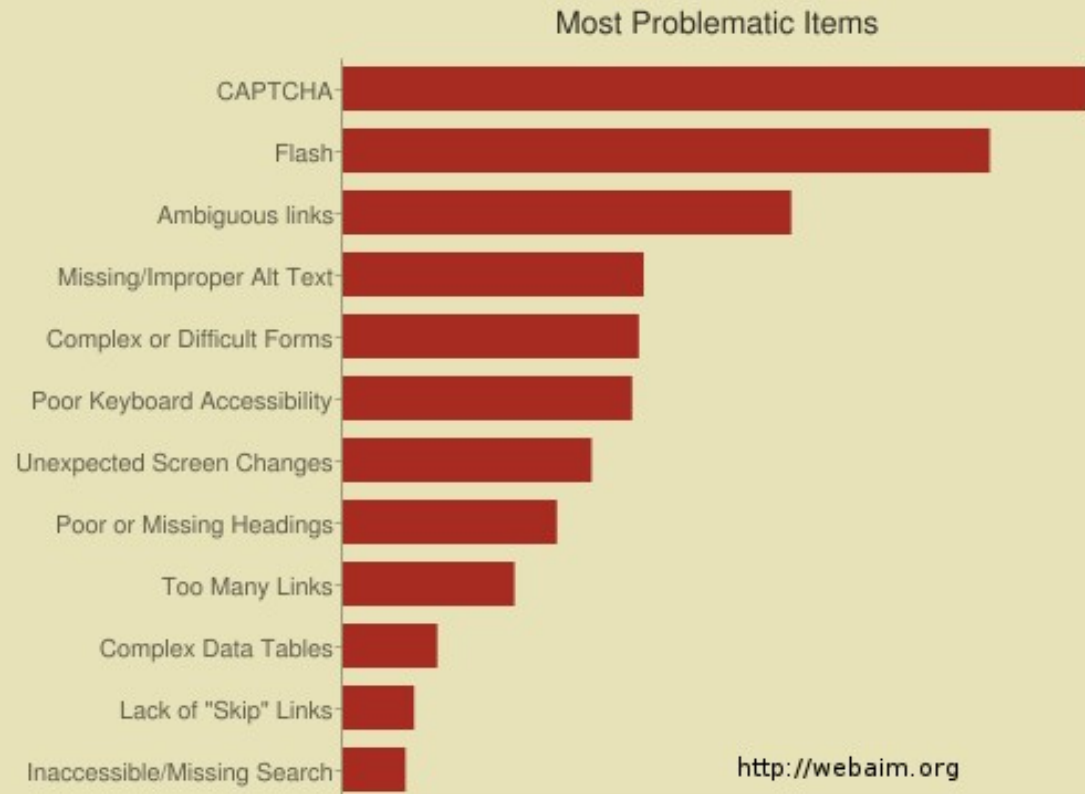
- Pessoas cegas não fazem uso de dispositivos de exibição nem do mouse.
- Leitor de tela (no contexto da web): software que lê o código fonte da página, parseando-o e sintetizando a informação em texto em informação em voz
- Alguns exemplos: JAWS, NVDA, Virtual Vision, Orca etc.





# As limitações dos leitores de tela

- Só conseguem ler o que é está no output HTML.
- Páginas em Flash, por exemplo, são totalmente inacessíveis.
- *CAPTCHAs* são inacessíveis.
- Imagens sem texto alternativo, páginas com conteúdo que dependa da organização visual do layout e tabelas cuja visualização dependa de uma leitura diferente de linha a linha, são mais alguns exemplos de conteúdos inacessíveis.



# Necessidade de Padrões para Acessibilidade na Web

- Acessibilidade da página depende muito do desenvolvedor
- Recomendações internacionais do *W3C (World Wide Web Consortium) - WCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines)*, 11/12/2008 - uma lista de recomendações que o desenvolvedor deve seguir para que se verifique a acessibilidade completa do conteúdo dos websites. Tenta abranger o maior número possível de deficiências.

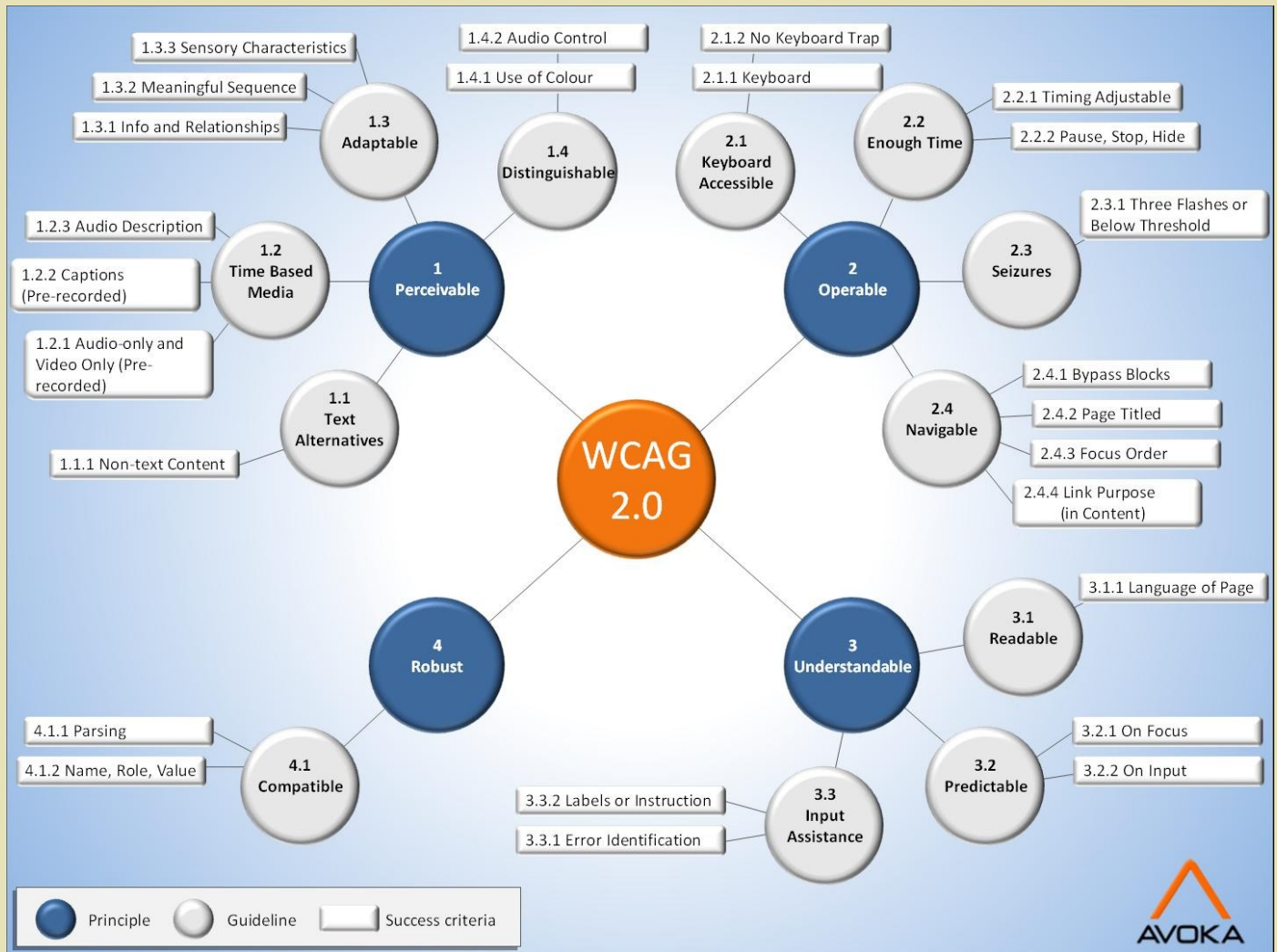
Exemplos de Guidelines:

**Guideline 1.1 Text Alternatives: Provide text alternatives for any non-text content so that it can be changed into other forms people need, such as large print, braille, speech, symbols or simpler language.**

**Guideline 2.1 Keyboard Accessible: Make all functionality available from a keyboard.**

# Avaliação de Acessibilidade em uma página da Web

- Necessidade posterior de se avaliar se a página é de fato acessível.



Como?



# Avaliação de Acessibilidade através de Avaliação Remota de Código

- Checagem do código HTML da página para verificação se há ocorrência de erros que violem as *guidelines (WCAG)*
- Algumas ferramentas: WAVE, Cynthia Says (HiSoftware), daSilva etc.
- Ferramentas ajudam muito. Entretanto, estão restritas ao código. Não conseguem avaliar a qualidade de um *alt* ou se a presença de javascript de fato compromete a acessibilidade de alguma forma na navegação, por exemplo.



# Avaliação de Acessibilidade através de Avaliação Remota de Código



http://www.uol.com.br WAVE this page or upload a file

- skip navigation
- about
- contact/feedback
- english
- blog

Errors, Features, and Alerts Structure/Order Text-only Outline

icons key toolbar help blogpar

## Uh oh! WAVE has detected 65 accessibility errors

The following are present in the head section or apply to this page in general:



disable styles

AS POLAR.COM BATE-PAPO UOL HOST E-MAIL GRÁTIS SHOPPING UOL EMPREGOS VOIP NAMORO

**UOL** O MELHOR CONTEÚDO

E-MAIL @uol.com.br

Publicidade

VAAGAS DE EMPREGOS Escolha

Publicidade

- Bate-papo
- Por Idade
- OK
- Álbum de Fotos
- Antivírus
- Aplicativos
- Assistência técnica
- Backup

Buscar

**Jogo Online**  
Em "Rough Roads", você deve dirigir a van e evitar os obstáculos

Orçamento 2011

### Parlamentar pode destinar até R\$ 13 mi em verbas

Legociação

### Comissão do Orçamento aprova relatório com mínimo de R\$ 540

Suspeita de fraude

### Caixa terá poder de vetar venda do banco PanAmericano

Publicidade

Só por 2 dias!

R\$1.799 Dell i14: 4GB, Intel® Core™i3 e desconto.

Submarino

Plasma 42" HDMI Samsung 600 Hz USB: R\$ 1.799!

Shopping time

Itaútec Windows 7

Natal na Americanas

4GB PC X4 Quad Core 500GB+LCD 18.5" R\$ 1.099 em 12x!

Submarino

Plasma 42" HDMI Samsung 600 Hz USB: R\$ 1.799!

Windows 7

Note Intel Core i3 4GB 500GB tela 14" por R\$ 1.499

Accessórios para Celular

Compare preços

Shopping UOL

Compare preços

Victoria's Secret

Netbooks

10

# Avaliação de Acessibilidade através de Gravação do Uso

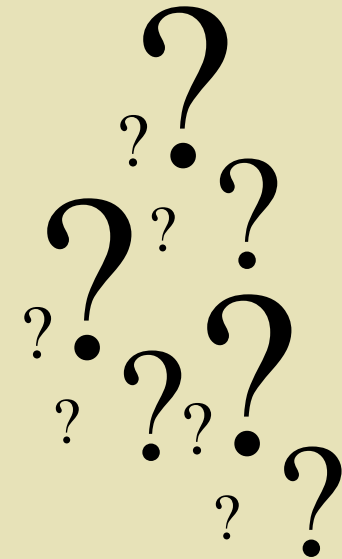
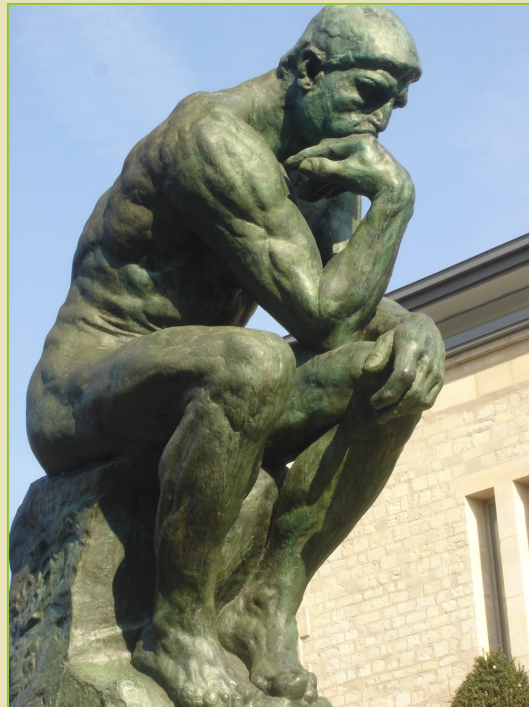
- Como funciona?

Consiste da gravação da navegação do usuário com um Screen Recorder e posterior envio desta para análise por um especialista em acessibilidade. O método é muito efetivo, visto que o especialista tem condições de ver em detalhes quais exatamente são os problemas que estão sendo encontrados pelo usuário e a razão de eles estarem ocorrendo. Entretanto, esse método é muito custoso.



# Problemas! O que fazer então?

- Os dois métodos, apesar de bastante úteis, têm suas falhas. Seria possível propor uma solução mais eficiente que um avaliador automático de código e menos cara que a avaliação de uso através de gravação?



# Novo método – Modelo de Confronto de Comportamentos

- Como funciona? O que foi feito?

1. O desenvolvedor coloca em suas páginas a serem avaliadas um código que permite a interação da mesma com o software

```
<div id="evaluator_messages"></div>
<script type="text/javascript" charset='utf-8' src="scripts/functions.js"></script>
<div id="evaluator_link">
  <a href="javascript:evaluator_start(1)">Iniciar monitoramento</a>
</div>
```

2. O desenvolvedor define no software o momento em que deseja iniciar uma ação para monitoramento. A partir deste momento, todos os eventos ocorridos na página e o tempo para ocorrência dos mesmos são medidos e é construído um grafo - na verdade estes dados são guardados de modo conveniente em tabelas do banco de dados, mas o uso do conceito de grafo se faz aqui bastante útil para ilustrar o procedimento - em que cada vértice possui um par (*ação, tempo de chegada*). Esse primeiro grafo é entendido como o modelo padrão de comportamento. O vértice inicial do caminho de ações corresponde à primeira ação do desenvolvedor e o vértice final à última



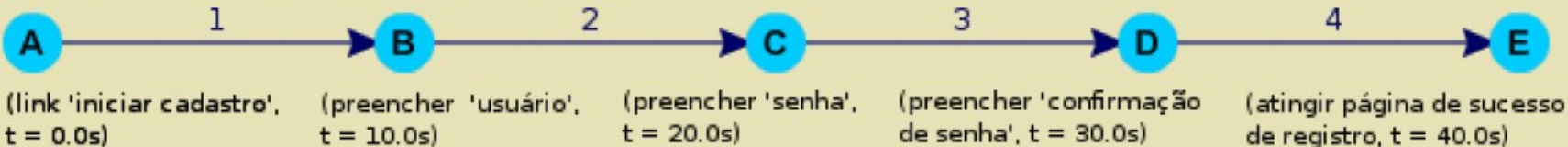
# Novo método – Modelo de Confronto de Comportamentos

3. Ao entrar na página, o comportamento de interação do usuário é verificado. Se este usuário faz uso do mouse em sua navegação, é considerado integrante do grupo de *usuários regulares*, entretanto, se faz uso exclusivamente do teclado, é classificado como pertencente ao grupo de *possíveis deficientes visuais*. Infelizmente, não encontramos um método capaz de garantir, subjetivamente, que um usuário é deficiente visual. Aceitamos ser consideravelmente reduzido o número de usuários que não utilizam o mouse em nenhum momento de sua navegação e não possuem qualquer deficiência visual, o que torna a segmentação válida

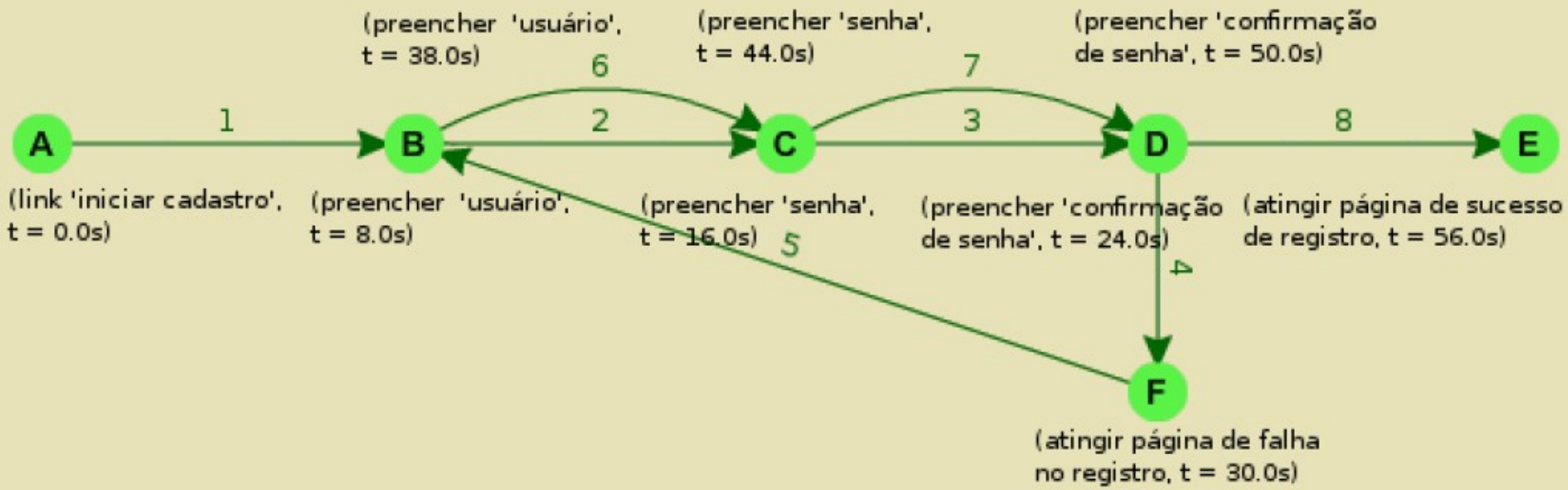
4. Toda vez que algum usuário entra na página e aciona o evento que corresponde ao vértice inicial do caminho no grafo gerado pelo desenvolvedor, um outro grafo de ações começa a ser construído, gravado e comparado ao grafo original do desenvolvedor em cada etapa. O processo é finalizado com êxito se o usuário atinge com sucesso a última ação da sequência de ações previstas. Se o usuário desvia-se de algum dos vértices do caminho e não volta para ele em menos de N etapas ou excede o tempo limite entre ações, o monitoramento é encerrado e a experiência é dada como mal-sucedida

# Novo método – Modelo de Confronto de Comportamentos

## Trajétória do Desenvolvedor



## Trajétória do Usuário



5. Um relatório com as experiências bem e mal-sucedidas dos usuários é montado, com o objetivo de auxiliar o desenvolvedor a encontrar o porquê de eventualmente os usuários não estarem atingindo a meta estabelecida, facilitando, desta forma, o processo de correção do problema

# Por que é melhor? Resultados

<i>Guideline</i>	<i>Melhor avaliação</i>	<i>Razão</i>
Alternativas textuais para imagens	Modelo de confronto de comportamentos	O modelo consegue “medir” a qualidade do texto alternativo
Navegabilidade	Modelo de confronto de comportamentos	Mais fácil verificar por tempo e padrão de navegação se o usuário está perdido
Conteúdo distinguível	Modelo de avaliação de código	Avaliar o código das cores e verificar o contraste é o modo mais eficaz
Página totalmente acessível por teclado	Modelo de confronto de comportamentos	Verificar se o resultado é diferente via ação por mouse ou teclado é mais eficiente

Guidelines: **12**

**Estatísticas totais  
(deficientes visuais):**

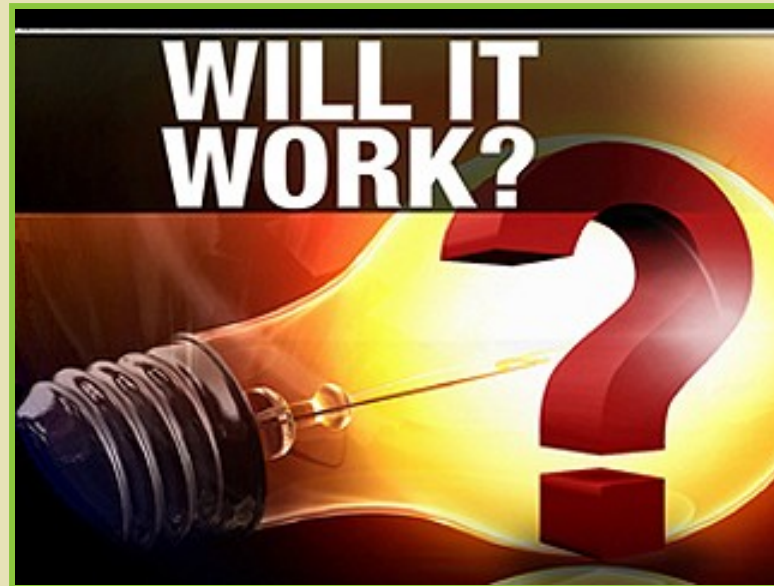
Confronto de comportamentos: **8 (66.7%)**

Avaliação de código apenas: **2 (16.7%)**

Fora de escopo: **2 (16.7%)**

# Funciona mesmo?

- Como saber se nossas observações estão corretas?



# CheckProj

O Prof. Dr. Marcelo Morandini desenvolveu, em conjunto com seus alunos, uma ferramenta que possibilita a criação de questionários personalizados para serem respondidos por usuários após a execução, pelos mesmos, de determinadas ações. Pretende-se, em um momento inicial, lançar mão deste software - CheckProj - para arguir os usuários sobre suas experiências e verificar se de fato suas respostas são compatíveis com as inferidas a partir da verificação da similaridade entre o caminho definido no grafo padrão e o caminho trilhado pelo usuário. É uma forma eficiente de corroborar os resultados obtidos.





# Conclusões

---

- Aprendi muito mais sobre acessibilidade (para deficientes visuais principalmente) – métodos, recomendações, principais erros cometidos etc.
- **A partir do que foi visto, acreditamos ter conseguido desenvolver uma ferramenta que facilita a análise de acessibilidade de um website**

# Projeto para o Futuro

- “Modelo de negócios” para a plataforma de confronto de comportamentos
- Sistema similar ao Google Analytics para ser utilizado mundialmente



# Referências

---

- [1] Wikipedia, Accessibility Definition - <http://en.wikipedia.org/wiki/Accessibility> (2010).
- [2] J. Tatcher and M. R. Burks, Web Accessibility: Web Standarts and Regulatory Compliance, Friendssoft, Apress, 2006.
- [3] T. Tullis and B. Albert, Measuring the user experience, Morgan Kaufmann, 2008.
- [4] B. Bibeault and Y. Katz, jQuery in Action, Sec. Edition, Manning, 2010.
- [5] WebAim, Web Accessibility in Mind - <http://webaim.org> (2010).



**Perguntas?**